

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

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

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

Протокол № 4 от 29.04.20205 г.

Приказ № 580-д от 29.04.2025 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«Кванториум. Продвинутый уровень»
Продвинутый уровень

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

СОГЛАСОВАНО:

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

Авторы-составители:

Емшанов К.О., ПДО
Люлькин В.Г., ПДО
Чернова О.Л., педагог-организатор
Кожушко В.В., методист

Содержание

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ.....	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи общеразвивающей программы.....	9
1.3. Содержание общеразвивающей программы.....	12
Модуль «Энерджиквантум»	12
Модуль «Хайтек»	16
Модуль «IT-квантум»	20
1.4. Планируемые результаты общеразвивающей программы.....	28
2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ....	31
2.1. Календарный учебный график	31
2.2. Календарный план воспитательной работы на 2025-2026 год	31
2.3. Условия реализации общеразвивающей программы.....	33
2.3.1. Материально-техническое оснащение	33
2.3.2. Кадровое обеспечение	40
2.4. Формы аттестации и оценочные материалы	41
2.5. Методические материалы	43
2.6. Список литературы.....	45
Приложение 1	50
Приложение 2	51
Приложение 3	52
Приложение 4	56
Приложение 6	59
Аннотация	60

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

В условиях цифровой трансформации общества и развития высокотехнологичных производств особую актуальность приобретает формирование у обучающихся системы знаний и компетенций в области технических наук.

Углубленное изучение технических дисциплин позволит обучающимся освоить современные технологии, развить алгоритмическое мышление и творческие способности в процессе создания собственных технических проектов. Полученные знания и навыки станут фундаментом для осознанного выбора будущей профессии в технической сфере, помогут сформировать инженерное мышление и проектные компетенции, необходимые для успешной самореализации в современном технологическом обществе, а также создадут основу для дальнейшего профессионального роста в области STEAM-технологий.

Реализация программы дополнительного образования продвинутого уровня обусловлена необходимостью создания условий для профессионального самоопределения обучающихся в инженерно-технической сфере и развития их инновационного потенциала в соответствии с современными требованиями рынка труда.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Кванториум. Продвинутый уровень» (далее – Программа) имеет **техническую направленность**, состоит из трех основных модулей.

Новизна программы заключается в её направленности 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.

Таким образом, обучающиеся не только приобретают технические навыки, но и учатся управлять проектами, распределять роли в команде и взаимодействовать с обучающимися из других квантов, что моделирует реальные инженерные и IT-процессы.

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 заключается в подготовке обучающихся к современным вызовам научно-технологического и инновационного развития. Реализуемые компетенции, такие как критическое мышление, междисциплинарность и способность оперативно решать комплексные задачи, отвечают требованиям современного рынка труда. Заложенные в программе методические и содержательные подходы способствуют формированию проектной и технологической грамотности и адаптации к быстро меняющимся технологическим тенденциям.

Отличительной особенностью программы продвинутого уровня является акцент на формирование у обучающихся устойчивых метакомпетенций: навыков командной работы, управления временем и ресурсами, а также презентации результатов собственной деятельности. В отличие от базового уровня, где проектная деятельность была лишь элементом, здесь она становится ядром образовательного процесса.

При реализации технологичных проектов в формате межквантового взаимодействия, обучающиеся не только будут совершенствовать технические навыки в рамках собственного направления, но и расширять понимание процессов, происходящих в смежных областях, что является важным условием для формирования системного мышления, понимания принципов командной работы и реализации комплексных проектов.

Программа продвинутого уровня реализуется на основе модульного принципа организации содержания и построения учебных планов. По содержанию модули делятся на предметные, непосредственно связанные с областью знаний, включающие следующие направления основных модулей:

Модуль «Энерджиквантум»

В процессе освоения модуля обучающиеся углубят знания о традиционных и альтернативных источниках энергии, а также освоят основы проектирования энергетических систем. Модуль включает изучение принципов работы с микроконтроллерами и разработки плат, что позволит применить полученные знания для создания реальных технических решений. Обучающиеся научатся проектировать системы электроснабжения, использовать современные технологии моделирования, а также разрабатывать энергетические проекты, включая решение вопросов энергоэффективности и устойчивого использования ресурсов. В результате, обучающиеся подготовят к реализации и защите полноценные проекты, которые могут быть использованы на практике.

Модуль «Хайтек»

В процессе освоения модуля обучающиеся погрузятся в инженерно-технологическую среду, где освоят современные направления, такие как 3D-моделирование, лазерные и аддитивные технологии, фрезерная обработка, а также основы работы в системах автоматизированного проектирования (САПР) и САМ-программах. Практико-ориентированный подход способствует формированию технических и проектных компетенций за счёт работы с высокотехнологичным оборудованием: 3D-принтером, лазерным и фрезерным станками с числовым программным управлением. Особое внимание уделяется проектной деятельности —

обучающиеся учатся анализировать технические задания, разрабатывать инженерные решения и реализовывать их в виде готовых изделий. В результате прохождения модуля обучающиеся приобретут навыки инженерного проектирования, освоят базовые принципы работы с ключевыми производственными технологиями, а также получат опыт прохождения полного производственного цикла — от формирования идеи и разработки проекта до изготовления физического прототипа.

Модуль «IT-квантум»

Модуль нацелен на знакомство с основами веб-разработки, проектирования интерфейсов, программирования на стороне клиента и сервера, а также с инструментами командной работы и управления проектами. В процессе освоения модуля обучающиеся изучат ключевые технологии для создания интерактивных пользовательских интерфейсов, а также технологии для разработки серверной части и работы с базами данных. Отдельное внимание будет уделено использованию решений для контроля версий и совместной разработки. Параллельно веб-разработке, обучающиеся познакомятся с методологиями проджект-менеджмента, что позволит эффективно управлять задачами, работать с документацией и организовывать процессы разработки. Завершающим этапом модуля станет финальный проект, в котором обучающиеся объединят полученные знания и навыки для создания полнофункционального веб-приложения, реализующего клиентскую и серверную части, а также интеграцию с базой данных. Работа над проектом будет вестись в условиях, приближенных к реальной командной разработке.

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, кейса, презентация готового продукта.

1.2. Цель и задачи общеразвивающей программы

Цель: Создание условий для углубленного освоения обучающимися инженерных и технологических компетенций через практическую и проектную деятельность, направленную на развитие технического мышления, исследовательских навыков и способности применять знания в решении реальных задач.

Обучающие задачи:

- углубить знания обучающихся в области электротехники, схемотехники, электроники, робототехники, IT-технологий, 3D-моделирования, систем управления и альтернативной энергетики;
- сформировать практические навыки проектирования, моделирования, прототипирования и создания технических устройств и программных решений;
- способствовать формированию технической грамотности и инженерного мышления;
- ознакомить обучающихся с современными технологическими трендами и направлениями развития науки и техники;
- научить применять полученные знания для разработки собственных технических решений.

Развивающие:

- способствовать развитию навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;
- побуждать к самостоятельному поиску решений и изучению новых технологий для реализации проектов;
- способствовать пониманию основ проектной деятельности;
- научить излагать свои мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения;
- совершенствовать навыки работы в команде и распределения ролей в проекте;

— способствовать развитию умения обоснования, защиты и презентации своего результата.

Воспитательные:

— способствовать развитию целеустремлённости, организованности и ответственного отношения к обучению;

— формировать интерес к исследовательской и проектной деятельности;

— способствовать формированию понимания значения технической деятельности в жизни российского общества;

— способствовать формированию уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания.

Модуль «Энерджиквантум»

Цель: формирование технических и инженерных компетенций обучающихся через проектно-исследовательскую деятельность, включающую проектирование систем электроснабжения, изучение электротехники и схемотехники, освоение традиционных и альтернативных источников энергии

Обучающие задачи:

— сформировать навыки в проектировании систем электроснабжения;

— углубить навыки электротехники и схемотехники;

— углубить навыки в области альтернативных и традиционных источников энергии;

— научить основам создания прототипов и минимального жизнеспособного продукта.

Модуль «Хайтек»

Цель: формирование дополнительных навыков по основным компетенциям направления, вовлечь обучающихся в проектно-исследовательскую деятельность в области проектирования технических устройств с применением современных технологий и формирование творческих способностей обучающихся.

Задачи:

- углубить познания в 3D моделировании;
- углубить знания в работе электроники, робототехники, компьютерных технологий, состоянию и перспективам компьютерных технологий в настоящее время;
- способствовать формированию технической грамотности;
- обучить основам работы с электронными схемами и системами управления объектами (по направлениям);
- научить анализировать процессы взаимодействия пользователя со средой.

Модуль «IT-квантум»

Цель: формирование практических навыков веб-разработки, включая проектирование пользовательских интерфейсов, программирование клиентской и серверной частей, работу с базами данных, использование систем контроля версий и основ управления проектной деятельностью, с акцентом на освоение современных технологий, развитие навыков командной работы и эффективной организации процессов разработки.

Задачи:

- обучить основам создания интерактивных пользовательских интерфейсов;
- ознакомить с принципами работы серверной части для управления базами данных;
- научить использовать решения для контроля версий и совместной разработки;
- ознакомить с методами взаимодействия frontend и backend через API;
- обучить базовым принципам проджект-менеджмента и организации работы в команде.

1.3. Содержание общеразвивающей программы

Модуль «Энерджиквантум»

Учебный (тематический) план

Таблица 1

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	2	1	1	Беседа, входной мониторинг
2.	Повторение материала	14	6	8	
2.1	Знакомство с квантумом	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.2	3D моделирование	4	1	3	Устный опрос, практическая работа
2.3	Программирование на Arduino	4	1	3	Устный опрос, практическая работа
2.4	Альтернативные и традиционные источники энергии	4	3	1	Устный опрос, практическая работа
3	Термоэлектричество	10	2	8	
3.1	Принципы работы термоэлектрических модулей Пельтье	2	2	0	Устный опрос
3.2	Работа со стендом «Термоэлектричество»	6	0	6	Практическая работа
3.3	Защита лабораторной работы	2	0	2	Защита презентации
4	ESP - 32	20	5	15	
4.1	Устройство ESP 32	4	1	3	Устный опрос, практическая работа
4.2	Электрическая схема с ESP 32	4	1	3	Устный опрос, практическая работа
4.3	Телеграф	4	1	3	Устный опрос, практическая работа
4.4	Пантограф	4	1	3	Устный опрос, практическая работа
4.5	Телеметрия	4	1	3	Устный опрос, практическая работа
5	Основы проектной деятельности	22	8	14	

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
5.1	Что такое проект	4	2	2	Устный опрос, рефлексия, практическая работа
5.2	Техники ведения проекта	4	2	2	Устный опрос, рефлексия, практическая работа
5.3	Техническая часть проекта	10	2	8	Устный опрос, рефлексия, практическая работа
5.4	Презентация	4	2	2	Презентация
6	Проект	68	6	62	
6.1	Проблематика и актуальность проекта	2	1	1	Устный опрос,, практическая работа
6.2	Поиск информации и сравнение аналогов	2	1	1	Устный опрос,, практическая работа
6.3	Планирование проекта	2	1	1	Устный опрос,, практическая работа
6.4	Техническая часть проекта	48	2	46	Устный опрос,, практическая работа
6.5	Составление технической записки проекта	4	0	4	Устный опрос, практическая работа
6.6	Презентация и защитное слово	4	1	3	Устный опрос, практическая работа
6.7	Доработка технической части	2	0	2	Устный опрос, практическая работа
6.8	Презентация проекта	2	0	2	Рефлексия
6.9	Рефлексия	2	0	2	Рефлексия
	ИТОГО	136	28	108	

Модуль «Энерджиквантум»

Содержание учебного (тематического) плана

Раздел 1. Вводное занятие

Теория: Антикоррупционное просвещение. Инструктаж по технике безопасности.

Практика: Анкетирование. Интерактив на тему «Роль науки и техники в Российском обществе».

Раздел 2. Повторение материала

Тема 2.1. Знакомство с квантумом

Теория: Беседа с обучающимися по вопросам проектной деятельности.

Практика: Ознакомление с планом учебной деятельности.

Тема 2.2. 3D моделирование

Теория: Повторение основ 3D-моделирования и особенностей работы в программе Компас 3D.

Практика: Выполнение практического задания.

Тема 2.3. Программирование на Arduino

Теория: Повторение основ работы с платформой Arduino и программирования на языке C++.

Практика: Выполнение практического задания.

Тема 2.4. Альтернативные и традиционные источники энергии

Теория: Повторение принципов работы альтернативных и традиционных источниках энергии.

Практика: Выполнение практического задания.

Раздел 3. Термоэлектричество

Тема 3.1. Принципы работы термоэлектрических модулей Пельтье

Теория: Основы термоэлектричества и принцип работы элемента Пельтье

Практика: Практическое задание: изучение элемента Пельтье.

Тема 3.2. Работа со стендом «Термоэлектричество»

Теория: Изучение устройства учебного стенда "Термоэлектричество".

Практика: Практическое задание на учебном стенде "Термоэлектричество".

Тема 3.3. Защита лабораторной работы

Теория: Правила оформления отчета по практическим занятиям.

Практика: Подготовка практического отчета и его презентация.

Раздел 4. ESP - 32

Тема 4.1. Устройство ESP 32

Теория: Рассмотрение принципа работы ESP 32.

Практика: Выполнение задания на основе платы ESP 32.

Тема 4.2. Электрическая схема с ESP 32

Теория: Изучение подключение и распиновку платы ESP 32.

Практика: Выполнение практического задания.

Тема 4.3. Телеграф

Теория: Изучение устройства телеграфа.

Практика: Выполнение практического задания.

Тема 4.4. Пантограф

Теория: Изучение устройства пантографа.

Практика: Выполнение практического задания.

Тема 4.5. Телеметрия

Теория: Изучение устройства телеметрии.

Практика: Выполнение практического задания.

Раздел 5. Основы проектной деятельности

Тема 5.1. Что такое проект

Теория: Введение в основы проектной деятельности.

Практика: Разработка проекта.

Тема 5.2. Техники ведения проекта

Теория: Основы введения проекта.

Практика: Выбор техники введения для собственного проекта.

Тема 5.3. Техническая часть проекта

Теория: Техническое введение проекта.

Практика: Разработка электрических схем, 3D моделей и алгоритма проекта.

Тема 5.3. Презентация

Теория: Принципы подготовки презентаций проектов.

Практика: Создание презентации своего проекта.

Раздел 6. Проект

Тема 6.1. Проблематика и актуальность проекта

Теория: Проблематика и актуальность проекта.

Практика: Определение проблематики и актуальности проекта.

Тема 6.2. Поиск информации и сравнение аналогов

Теория: Использование ресурсов и сравнительный анализ аналогов.

Практика: Составление сравнительной таблицы аналогов.

Тема 6.3. Планирование проекта

Теория: Виды дорожных карт и их применение.

Практика: Разработка дорожной карты проекта.

Тема 6.4. Техническая часть проекта

Теория: Основы технической части проекта.

Практика: Разработка технического описания проекта.

Тема 6.5. Составление технической записки проекта

Теория: Разработка презентации и защитного слова.

Практика: Подготовка презентации проекта.

Тема 6.6. Презентация и защитное слово

Теория: Инструменты для реализации проекта.

Практика: Доработка проекта с использованием выбранных инструментов.

Тема 6.7. Доработка технической части

Практика: Презентация и защита проекта.

Тема 6.8. Презентация проекта

Практика: Презентация проекта.

Тема 6.9. Рефлексия

Практика: Рефлексия после защиты проекта.

Модуль «Хайтек»

Учебный (тематический) план

Таблица 2

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводные занятия	22	3	19	
1.1	Входной мониторинг. ТБ.	2	1	1	Беседа, входной мониторинг

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.2	Компас 3D	2	0	2	Практическая работа
1.3	Лазерные технологии	2	0	2	Практическая работа
1.4	Аддитивные технологии	2	0	2	Практическая работа
1.5	Практическая работа	14	2	12	Устный опрос, рефлексия, практическая работа
2	Фрезер	34	7	27	
2.1	Основы фрезерования	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.2	Основы САМ программ	10	2	8	Устный опрос, практическая работа
2.3	Работа на фрезерном станке	10	2	8	Устный опрос, рефлексия, практическая работа
2.4	Кейс «Создание механизма»	12	2	10	Устный опрос, рефлексия, практическая работа
3	Основы проектной деятельности	12	6	6	
3.1	Что такое проект	4	2	2	Устный опрос, рефлексия, практическая работа
3.2	Техники ведения проекта	4	2	2	Устный опрос, рефлексия, практическая работа
3.3	Презентация	4	2	2	Презентация
4	Проект	68	6	62	
4.1	Проблематика и актуальность проекта	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
4.2	Поиск информации и сравнение аналогов	2	1	1	Устный опрос,, практическая работа
4.3	Планирование проекта	2	1	1	Устный опрос,, практическая работа
4.4	Техническая часть проекта	48	2	46	Устный опрос,, практическая работа
4.5	Составление технической записки проекта	4	0	4	Устный опрос, практическая работа

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
4.6	Презентация и защитное слово	4	1	3	Устный опрос, практическая работа
4.7	Доработка технической части	2	0	2	Устный опрос, практическая работа
4.8	Презентация проекта	2	0	2	Рефлексия
4.9	Рефлексия	2	0	2	Рефлексия
	ИТОГО	136	22	114	

Модуль «Хайтек»

Содержание учебного (тематического) плана

Раздел 1 Вводные занятия

Тема 1.1 Входной мониторинг. ТБ.

Теория: Антикоррупционное просвещение. Инструктаж по технике безопасности. Беседа с обучающимися по вопросам проектной деятельности.

Практика: Анкетирование. Ознакомление с планом учебной деятельности. Интерактив на тему «Роль науки и техники в Российском обществе».

Тема 1.2 Компас 3D

Практика: Работа в программе САПР «Компас 3D».

Тема 1.3 Лазерные технологии

Практика: Работа с лазерным станком ЧПУ и программой «CorelDraw».

Тема 1.4 Аддитивные технологии

Практика: Работа с 3D-Принтером.

Тема 1.5 Практическая работа

Теория: Ознакомление с техническим заданием в рамках практической работы. Обсуждение.

Практика: Выполнение технического задания.

Раздел 2 Фрезер

Тема 2.1 Основы фрезерования

Теория: Основы фрезерования.

Практика: 3D-моделирование деталей для фрезеровки.

Тема 2.2 Основы САМ программ

Теория: Основы работы в САМ-программах.

Практика: Практическая работа в САМ-программе.

Тема 2.3 Работа на фрезерном станке

Теория: Основы работы на фрезерном станке.

Практика: Практическая работа на фрезерном станке.

Тема 2.4 Кейс «Создание механизма»

Теория: Основы механики.

Практика: Разработка и создание простого механизма.

Раздел 3 Основы проектной деятельности

Тема 3.1. Что такое проект

Теория: Введение в основы проектной деятельности.

Практика: Разработка проекта.

Тема 3.2. Техники ведения проекта

Теория: Основы введения проекта.

Практика: Выбор техники введения для собственного проекта.

Тема 3.3. Презентация

Теория: Принципы подготовки презентаций проектов.

Практика: Создание презентации своего проекта.

Раздел 4 Проект

Тема 4.1. Проблематика и актуальность проекта

Теория: Проблематика и актуальность проекта.

Практика: Определение проблематики и актуальности проекта.

Тема 4.2. Поиск информации и сравнение аналогов

Теория: Использование ресурсов и сравнительный анализ аналогов.

Практика: Составление сравнительной таблицы аналогов.

Тема 4.3. Планирование проекта

Теория: Виды дорожных карт и их применение.

Практика: Разработка дорожной карты проекта.

Тема 4.4. Техническая часть проекта

Теория: Основы технической части проекта.

Практика: Разработка технического описания проекта.

Тема 4.5. Составление технической записки проекта

Теория: Разработка презентации и защитного слова.

Практика: Подготовка презентации проекта.

Тема 4.6. Презентация и защитное слово

Теория: Инструменты для реализации проекта.

Практика: Доработка проекта с использованием выбранных инструментов.

Тема 4.7. Доработка технической части

Практика: Презентация и защита проекта.

Тема 4.8. Презентация проекта

Практика: Презентация проекта.

Тема 4.9. Рефлексия

Практика: Рефлексия после защиты проекта.

Модуль «ИТ-квантум» Учебный (тематический) план

Таблица 3

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Инструктаж.	2	1	1	Беседа, входной мониторинг
2.	Дизайн (Figma, UI/UX)	26	7	19	
2.1	Введение в курс. Основы проектирования интерфейсов	2	1	1	Беседа, практическая работа
2.2	Работа в Figma: основы и инструменты	2	1	1	Беседа, практическая работа
2.3	Проджект-менеджмент: Основы Agile, Scrum, Kanban	2	1	1	Беседа, практическая работа
2.4	Принципы визуального дизайна: цвет, типографика, композиция	2	1	1	Беседа, практическая работа

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
2.5	Прототипирование и дизайн-система	2	1	1	Беседа, практическая работа
2.6	Создание макета реального проекта	4	0	4	Практическая работа
2.7	Проджект-менеджмент: Основы Agile, Scrum, Kanban	2	1	1	Беседа, практическая работа
2.8	Презентация и доработка макетов	4	0	4	Презентация
2.9	Основы взаимодействия дизайнера и разработчика	2	1	1	Беседа, практическая работа
2.10	Групповой проект: создание макета и защита работы	4	0	4	Итоговая аттестация по теме
3.	Frontend (HTML, CSS, JS, React)	44	16	28	
3.1	Основы HTML и CSS: структура и базовая стилизация	2	1	1	Беседа, практическая работа
3.2	Адаптивная вёрстка и использование Grid/Flexbox	2	1	1	Беседа, практическая работа
3.3	Проджект-менеджмент: Code Review, работа с задачами	2	1	1	Беседа, практическая работа
3.4	Git и GitHub: работа с версиями кода	4	2	2	Беседа, практическая работа
3.5	Основы JavaScript: переменные, условия, циклы, функции	4	2	2	Беседа, практическая работа
3.5	Манипуляция DOM, обработка событий	4	2	2	Беседа, практическая работа
3.7	Работа с API (fetch), localStorage	4	2	2	Беседа, практическая работа
3.8	Проджект-менеджмент: Code Review, работа с задачами	2	1	1	Беседа, практическая работа
3.9	Основы React: компоненты, JSX, props	4	2	2	Беседа, практическая работа

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
3.10	Работа с состоянием (useState, useEffect)	4	0	4	Практическая работа
3.11	Маршрутизация в React (React Router)	4	2	2	Практическая работа
3.12	Разработка мини-проекта с интеграцией API	8	0	8	Практическая работа, Итоговая аттестация по теме
4.	Backend (Django, SQL)	44	16	28	
4.1	Основы серверной разработки, SQL, установка Django	4	2	2	Беседа, практическая работа
4.2	Создание API, обработка запросов, аутентификация	4	2	2	Беседа, практическая работа
4.3	Проджект-менеджмент: Документирование API, управление релизами	2	1	1	Беседа, практическая работа
4.4	Создание API, обработка запросов, аутентификация	4	2	2	Беседа, практическая работа
4.5	Проджект-менеджмент: Документирование API, управление релизами	2	1	1	Беседа, практическая работа
4.6	Оптимизация запросов, индексы в SQL	4	2	2	Беседа, практическая работа
4.7	Связь frontend и backend, интеграция API	4	2	2	Беседа, практическая работа
4.8	Деплой Django-приложения	4	2	2	Беседа, практическая работа
4.9	Разработка мини-проекта (Django + API)	8	0	8	Практическая работа
4.10	Работа с логированием и тестированием API	4	2	2	Практическая работа
4.11	Подготовка backend к финальному проекту	4	0	4	Практическая работа, Итоговая аттестация по теме

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
5.	Проектный модуль	20	5	15	
5.1	Введение в проектную деятельность	2	1	1	Беседа
5.2	Постановка целей и задач	2	1	1	Беседа
5.3	Планирование проекта	2	1	1	Устный опрос
5.4	Работа над проектом	10	0	10	Практическая работа
5.5	Презентация проекта	4	2	2	Презентация
	ИТОГО	136	45	91	

Модуль «ИТ-квантум»

Содержание учебного (тематического) плана

Раздел 1. Вводное занятие. Инструктаж.

Теория: Антикоррупционное просвещение. Инструктаж по технике безопасности.

Практика: Анкетирование. Интерактив на тему «Роль науки и техники в Российском обществе».

Раздел 2. Дизайн (Figma, UI/UX)

Тема 2.1 Введение в курс. Основы проектирования интерфейсов

Теория: Основы UI/UX, принципы удобного дизайна.

Практика: Анализ интерфейсов популярных сайтов.

Тема 2.2 Работа в Figma: основы и инструменты

Теория: Разбор интерфейса Figma, работа с фреймами, слоями, сетками.

Практика: Создание каркасного прототипа.

Тема 2.3 Проджект-менеджмент: Основы Agile, Scrum, Kanban

Теория: Методологии разработки, работа с требованиями.

Практика: Работа с Trello, Jira, Notion.

Тема 2.4 Принципы визуального дизайна: цвет, типографика, композиция

Теория: Основы цветовых схем, шрифтов, сеток.

Практика: Разработка стильного UI.

Тема 2.5 Прототипирование и дизайн-система

Теория: Основы создания дизайн-систем.

Практика: Создание интерактивного прототипа.

Тема 2.6 Создание макета реального проекта

Практика: Разработка полноценных страниц проекта.

Тема 2.7 Проджект-менеджмент: Основы Agile, Scrum, Kanban

Теория: Методологии разработки, работа с требованиями.

Практика: Работа с Trello, Jira, Notion.

Тема 2.8 Презентация и доработка макетов

Практика: Подготовка макета к вёрстке.

Тема 2.9 Основы взаимодействия дизайнера и разработчика

Теория: Передача макетов, экспорт ресурсов.

Практика: Подготовка макетов для frontend-разработки.

Тема 2.10 Групповой проект: создание макета и защита работы

Практика: Разработка макета в команде, презентация результата.

Раздел 3. Frontend (HTML, CSS, JS, React)

Тема 3.1 Основы HTML и CSS: структура и базовая стилизация

Теория: Базовые HTML-теги, стилизация через CSS.

Практика: Создание первой веб-страницы.

Тема 3.2 Адаптивная вёрстка и использование Grid/Flexbox

Теория: Принципы адаптивности, сетки.

Практика: Разметка сложного макета.

Тема 3.3 Проджект-менеджмент: Code Review, работа с задачами

Теория: Основы командной работы.

Практика: Проведение Code Review.

Тема 3.4 Git и GitHub: работа с версиями кода

Теория: Основные команды Git, ветвление.

Практика: Работа с коммитами, merge, pull requests.

Тема 3.5 Основы JavaScript: переменные, условия, циклы, функции

Теория: Основные конструкции JS.

Практика: Решение задач на JS.

Тема 3.5 Манипуляция DOM, обработка событий

Теория: Работа с элементами страницы.

Практика: Создание интерактивных элементов.

Тема 3.7 Работа с API (fetch), localStorage

Теория: Получение данных с сервера.

Практика: Запросы к API, хранение данных в localStorage.

Тема 3.8 Проджект-менеджмент: Code Review, работа с задачами

Теория: Основы командной работы.

Практика: Проведение Code Review.

Тема 3.9 Основы React: компоненты, JSX, props

Теория: Введение в React.

Практика: Создание первых компонентов.

Тема 3.10 Работа с состоянием (useState, useEffect)

Практика: Управление состоянием в React.

Тема 3.11 Маршрутизация в React (React Router)

Теория: Основы маршрутизации.

Практика: Создание SPA.

Тема 3.12 Разработка мини-проекта с интеграцией API

Практика: Разработка и презентация небольшого фронтенд-приложения.

Раздел 4. Backend (Django, SQL)

Тема 4.1 Основы серверной разработки, SQL, установка Django

Теория: Архитектура Django, основы SQL.

Практика: Разворачивание проекта, создание таблиц.

Тема 4.2 Создание API, обработка запросов, аутентификация

Теория: REST API, работа с запросами, JWT-токены.

Практика: Разработка API, авторизация пользователей.

Тема 4.3 Проджект-менеджмент: Документирование API, управление релизами

Теория: OpenAPI, Swagger.

Практика: Оформление API-документации.

Тема 4.4 Создание API, обработка запросов, аутентификация

Теория: REST API, работа с запросами, JWT-токены.

Практика: Разработка API, авторизация пользователей.

Тема 4.5 Проджект-менеджмент: Документирование API, управление релизами

Теория: OpenAPI, Swagger.

Практика: Оформление API-документации.

Тема 4.6 Оптимизация запросов, индексы в SQL

Теория: Индексы, нормализация БД.

Практика: Оптимизация SQL-запросов.

Тема 4.7 Связь frontend и backend, интеграция API

Теория: Архитектура клиент-серверного взаимодействия.

Практика: Интеграция REST API с фронтендом.

Тема 4.8 Деплой Django-приложения

Теория: Основы CI/CD, хостинг.

Практика: Разворачивание backend на сервере.

Тема 4.9 Разработка мини-проекта (Django + API)

Практика: Создание backend-приложения с API.

Тема 4.10 Работа с логированием и тестированием API

Теория: Основы тестирования и отладки.

Практика: Юнит-тестирование API.

Тема 4.11 Подготовка backend к финальному проекту

Практика: Оптимизация кода, подготовка к интеграции.

Раздел 5. Проектный модуль

Тема 5.1 Введение в проектную деятельность

Теория: Что такое проект, как он создается, какие этапы включает проектная деятельность.

Практика: Придумать проект.

Тема 5.2 Постановка целей и задач

Теория: Как правильно ставить цели и задачи в проекте. SMART-цели.

Практика: Постановка цели и задач для проекта.

Тема 5.3 Планирование проекта

Теория: Как составить план проекта, что такое этапы проекта, временные рамки, распределение задач.

Практика: Создание плана для проекта.

Тема 5.4 Работа над проектом

Практика: Разработка проекта.

Тема 5.5 Презентация проекта

Теория: Основные принципы создания презентации. *Практика:* Презентация и защита проекта.

1.4. Планируемые результаты общеразвивающей программы

По окончании обучения по программе обучающиеся будут:

Предметные результаты:

- обладать глубокими знаниями в области электротехники, схемотехники, электроники, робототехники, IT-технологий, 3D-моделирования, систем управления и альтернативной энергетики;
- уметь проектировать, моделировать, создавать прототипы и разрабатывать технические устройства и программное обеспечение;
- демонстрировать высокий уровень технической грамотности и развитое инженерное мышление;
- владеть информацией о современных технологиях и направлениях научного и технического прогресса;
- уметь применять приобретённые знания и навыки для разработки оригинальных технических решений.

Метапредметные результаты:

- уметь самостоятельно искать и анализировать информацию в различных источниках;
- уметь искать и применять новые технологии при реализации проектов;
- владеть навыками проектной деятельности;
- уметь излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать точку зрения;
- владеть навыками командной работы.
- уметь презентовать свой кейс/ проект;

Личностные результаты:

- ответственно относиться к обучению;
- понимать роль технической деятельности в жизни российского общества;
- проявлять интерес к исследовательской и проектной деятельности;
- уметь планировать свои действия с учетом фактора времени;

— уважительно и доброжелательно относиться к другому человеку, его мнению, быть готовым вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания.

Модуль «Энерджиквантум»

Предметные результаты:

- уметь проектировать системы электроснабжения;
- уметь создавать и проектировать электрические схемы;
- обладать навыками в области альтернативных и традиционных источников энергии;
- уметь создавать прототипов и минимального жизнеспособного продукта.

Модуль «Хайтек»

Предметные результаты:

- обладать практическими навыками в области 3D-моделирования.;
- уметь работать с электроникой, робототехникой, компьютерными технологиями, состоянию и перспективам компьютерных технологий в настоящее время;
- знать техническую грамотность;
- уметь работать с электронными схемами и системами управления объектами (по направлениям);
- уметь анализировать процессы взаимодействия пользователя со средой.

Модуль «IT-квантум»

Предметные результаты:

- знать основные технологии веб-разработки и уметь применять их на практике;
- владеть инструментами работы с базами данных и серверной частью;
- уметь работать с системой контроля версий и понимать принципы командной разработки;

- знать, как организовать взаимодействие между клиентской и серверной частью;
- обладать знаниями о методологиях управления проектами.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Таблица 4

№ 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	15.09.2025 г.

2.2. Календарный план воспитательной работы на 2025-2026 год

Таблица 5

№ п/п	Дата проведения	Название	Формат	Участники	Результат
1	июль-август 2025	Лекторий по развитию общекультурных компетенций	Лекции	Дети/ Родители	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
2	июль-август 2025	Дни открытых дверей	Экскурсии, собрание	Дети/ Родители	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
3	август 2025	"На память о лете"	Творческий семейный мастер-класс	Дети/ Родители	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
4	сентябрь 2025	Посвящение в кванторианцы "КвантоТЕАМ"	Интерактив	Дети	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
5	октябрь 2025	"КвантоСуббота"	Творческий семейный мастер-класс	Дети/ Родители	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
6	октябрь 2025	Лекция по содержанию модуля	Лекция	Дети	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
7	ноябрь 2025	Экскурсия к партнерам	Выездная экскурсия	Дети	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
8	ноябрь 2025	Лекция по развитию общекультурных компетенций	Лекция	Дети	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
9	декабрь 2025	Школа проектный замыслов "Апгрейд"	Проектная смена	Дети	Фото- и видеоматериалы /анкетирование

10	декабрь 2025	Новогодний квиз "Полный Джингл белс"	Семейный квиз	Дети/ Родители	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
11	январь 2026	Лекция по содержанию модуля	Лекция	Дети	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
12	февраль 2026	"Дни науки"	Экскурсии/лекц ии/интерактивы	Дети	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
13	февраль 2026	Экскурсия к партнерам	Выездная экскурсия	Дети	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
14	март 2026	Техномарт	Хакатон	Дети	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
15	март 2026	Мастер-класс по содержанию модуля	Мастер-класс	Дети	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
16	март 2026	Экскурсия к партнерам	Выездная экскурсия	Дети	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
17	апрель 2026	Лекция по содержанию модуля	Лекция	Дети	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
18	апрель 2026	"ЭкоАрт"	Творческая гостиная по созданию объектов из вторсырья	Дети/ Родители	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
19	апрель 2026	Экскурсия к партнерам	Выездная экскурсия	Дети	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
20	май 2026	Техноярмарка	Защита проектов/ выставка работ/экскурсия	Дети/ Родители	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
21	май 2026	Коллаборация	Защита проектов/лекто рий/мастер- классы	Дети	Фото- и видеоматериалы /анкетирование

2.3. Условия реализации общеразвивающей программы

2.3.1. 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

Модуль «Энерджиквантум»

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:

- Permanent маркеры;
- Whiteboard маркеры;
- Бумага писчая;
- Шариковые ручки;
- Батарейки АА, батарейки типа «Крона» (9В);
- Аккумуляторная батарея.

Программное обеспечение:

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

Модуль «Промдизайн-квантум»

Оборудование:

- Интерактивная led панель NEWLINE TRUTOUCH TT-8622Q;
- Видеокарта: NVIDIA GeForce RTX 4090;
- Широкоформатный полноценный принтер;
- Графическая станция MSI Infinite X2 Core i9;
- 3D-принтер с большой рабочей областью Zenit;
- Графический планшет Wacom Intuos S BlueTooth CTL-4100WLK;
- Планшет графический интерактивный;
- Источник бесперебойного питания;
- Ноутбук MSI Modern 15 B12HW-002XRU i5;
- Флипчарт тренога 1000*700мм;
- Напольная мобильная стойка для интерактивных досок основание

1350*683;

- Бестеневая лампа с увеличительной линзой;
- Доска настенная пробковая 1200*1000мм;
- 3D - ручки FUNTASTIQUE NEO LCD дисплей;
- Штатив для фотокамеры, Нама 165;
- Электрический клеевой пистолет;

Расходные материалы

- Коврик для работы с острыми предметами, резки бумаги Коврик OLFA OL-CM-A3 450x320мм, сетка 43x30мм;
- Универсальный нож Ширина лезвия:18 мм Материал рукояти: пластик Общая длина:220 мм;
- Клей-карандаш;
- PLA пластик 1,75 разноцветный;
- Папка для черчения А4 210x297 мм, 20 л., 160 г/м2, без рамки, BRAUBERG;
- Пластилин скульптурный BRAUBERG ART CLASSIC, телесный, 0,5 кг, мягкий;
- Маркеры для скетчинга двусторонние BRAUBERG ART DEBUT «BLACK», НАБОР 96 шт., текстильный чехол.

Программное обеспечение:

- Офисный пакет приложений;
- Графический редактор;
- Векторный редактор.

Модуль «Хайтек»

Оборудование:

- Устройство многофункциональное Pantum 6550NW;
- Ноутбук MSI Prestige 15 A12UD-225RU i7 1280P/16Gb/SSD1Tb/RTX 3050 Ti 4Gb/15.6"/IPS/FHD/W11Pro/silver;
- Источник бесперебойного питания Ippon Back Basic 1050;
- Интерактивная панель NEWLINE TRUTOUCH TT-8622Q ;

- Широкоформатный полноцветный принтер HP DesignJet T650 914 мм (5HB10A);
- Режущий плоттер Vicsign HSQ630;
- Мышка для ноутбука(беспроводная) A4TECH Fstyler FG30;
- Промышленный пылесос тип 1 Starmix, iPulse L-1635 BASIC;
- Промышленный пылесос тип 2 STARMIX NSG uCLEAN ARDL 1445 EHP;
- Лазерный гравер учебный МиниМаркер2-M20 PA;
- Лазерный гравер “Speedy-100R”: Speedy-100R C60 (CO2 лазер 60 Вт);
- 3Д сканер RangeVision Spectrum;
- Фрезерный станок с ЧПУ учебный с принадлежностями Hover Mill 4axis;
- Фрезерный станок учебный FVV-30;
- Токарный станок SM - 300 E;
- Сверлильный станок ПРОМА E-1516b/230;
- Сверлильный настольный станок РТВ16В/230;
- Станок для заточки сверл ON-25;
- Точило ПРОМА BKS-2500;
- Паяльная станция MFR-1110 с паяльником MFR-H1-SC2;
- Паяльная станция для точечной сварки REXANT ZD-928 12-0135;
- Паяльная станция ELEMENT 702;
- Лабораторный источник питания TPR-3005-2D;
- 3D-принтер фотополимерный Anycubic Photon M3 Premium;
- 3D-принтер расширенного формата Stratex 350;
- 3Д принтер с двумя экструдерами 3Д принтер «Hover 3D DUO»;
- 3Д принтер учебный 3Д принтер «Hover 3D 2023»;
- Фрезерный станок учебный ЧПУ фрезерный станок Pluton Crafter S;
- Аккумуляторный многофункциональный инструмент (мультишуруповерт) Einhell PXC VARRITO 4465160;
- Шуруповерт Metabo PowerMaxx BS Basic 10.8/12V;

- Клеевой пистолет Rexant 11мм 12-0111;
- Пила торцовочная Ryobi EMS305RG 5133002861;
- Сабельная пила Makita JR 3070 CT;
- Электролобзик Ryobi RJS850K 5133002217;
- Многофункциональный инструмент (гравер) Ryobi EHT150V 5133000754;
- Станочные тиски TLX для сверлильных станков 150мм тип 1 неповоротные ход 140мм;
- Тиски слесарные стационарные Энкор 125 мм 20085;
- Ручные ножницы по металлу KBT НМ-20 58165 63025;
- Профессиональный набор инструментов OMBRA 94 предмета OMT94S12;
- Набор отверток расширенный;
- Набор метчиков и плашек в пластиковом кейсе ЗУБР МАСТЕР 28129-Н32_z01;
- Набор ключей THORVIK CWS0014 10-32 мм;
- Набор ручных инструментов Makita D-37194;
- Набор инструментов в чемодане TOPEX;
- Отвертка динамометрическая JTC-4625A;
- Осциллограф OWON SDS1052;
- UT804, Мультиметр цифровой True RMS, высокой точности, 4.5 разряда;
- Генератор сигналов/осциллограф/мультиметр портативный Hantek DSO-8202E;
- Генератор сигналов OBSOLETE;
- Логический анализатор с USB интерфейсом тип 1 Hantek 4032L;
- Логический анализатор с USB интерфейсом тип 2 LAP-C 16128;
- APPA 30R, Клеши токовые AC/DC;
- Мультиметр тип 1 ADMS7;
- Мультиметр тип 2 MAS830B;

- Штангенциркуль электронный ADA Mechanic 150 PRO A00380.

Расходные материалы:

- Whiteboard маркеры;
- Бумага писчая;
- Шариковые ручки;
- Permanent маркеры;
- Фанера;
- 3D пластик;
- Карандаши;
- Чертежный инструмент (набор).

Программное обеспечение:

- Компас 3D;
- CorelDraw;
- Офисный пакет приложений.

Модуль «ИТ-квантум»

Оборудование:

- Устройство многофункциональное Pantum 6550NW;
- Ноутбук MSI Pulse GL66 12UCK-695RU i7 12700H/8Gb/SSD512Gb/RTX 3050 4Gb/15.6"/IPS/FHD/W11H/grey;
- Наушники полноразмерные (usb) COUGAR IMMERSA TI;
- Акустическая система 5.1 Logitech Z906;
- WEB-камера A4TECH PK-930HA;
- Сетевое хранилище и диски к нему Qnap D4 Pro (Rev. B).

Программное обеспечение:

- Oracle VM VirtualBox;
- PyCharm Community Edition;
- Arduino IDE;
- Офисный пакет приложений.

2.3.2. 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 базового уровня. Профессиональная категория: без требований к категории.

2.4. 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 стартового 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 6. Программа считается освоенной при получении достаточного количества баллов в соответствии с уровнями.

Таблица 6 - Сумма баллов результатов аттестации

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 5, 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.

2.5. 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.

2.6. Список литературы

Модуль «Энерджиквантум»

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. Пиквер, К. Великая физика: от Большого взрыва до Квантового воскрешения : 250 основных вех в истории физики / Клиффорд Пиквер ; 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-energiiistoriya-i-sovremennost> (Дата обращения 19.02.2024)
2. Энергетика России [электронный ресурс] URL: <https://www.myenergy.ru/professional/2023/chto-prinesut-rossii-novye-mestorozhdenija-poleznykh-iskopaemykh/> (Дата обращения 01.03.2025)
3. Термоэлектричество [электронный ресурс] URL: <https://postnauka.ru/video/101150> (Дата обращения 01.03.2025)
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 01.03.2025)
5. Солнечная энергетика [электронный ресурс] URL: <https://postnauka.ru/video/42970> (Дата обращения 01.03.2025)
6. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии [электронный ресурс] URL: https://altenergiya.ru/wp-content/uploads/books/common/chetoshnikova_1_m_netradicionnye_vozobnovlyaemye_istochniki.pdf (Дата обращения 01.03.2025)
7. Водород в энергетике [электронный ресурс] URL: <https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/30843/1/978-5-7996-1316-7.pdf> (Дата обращения 01.03.2025)
8. Электроника. Программирование микроконтроллерных плат [электронный ресурс] URL: <https://docs.yandex.ru/docs/view?url=ya-disk-public%3A%2F%2FoQjj7HzkIt2pfHU1fEiUhwet272YWU0FNkTlujuXKSIJaRrv85qK8dW5Ms0W4r6dq%2FJ6bpmRyOJonT3VoXnDag%3D%3D&name=programmirovanie-arduino.pdf&nosw=1> (Дата обращения 01.03.2025)

Модуль «Хайтек»

Литература:

1. Рязанов, И. Основы проектной деятельности / И. Рязанов. — М.: Фонд новых форм развития образования, 2017. — 52 с.
2. Тимирбаев, Д. Ф. Хайтек тулжит / Д. Ф. Тимирбаев. — М.: Фонд новых форм развития образования, 2017. — 128 с.
3. Зиновьев, Д. В. Основы проектирования в КОМПАС-3D v17 / Д. В. Зиновьев. — М.: ДМК-Пресс, 2019. — 232 с.
4. Петин, В. В., Биняковский, А. А. Практическая энциклопедия Arduino / В. В. Петин, А. А. Биняковский. — М.: ДМК-Пресс, 2016. — 320 с.

Литература, рекомендованная обучающимся:

1. Герасимов, А. А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трёхмерное проектирование / А. А. Герасимов. — М.: ДМК-Пресс, 2016. — 400 с.
2. Прахов, А. А. Самоучитель Blender 2.7 / А. А. Прахов. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016. — 400 с.
3. Петров, В. М. Простейшие приёмы изобретательства / В. М. Петров. — М.: Солон-Пресс, 2016. — 132 с.
4. Берсел, А. Жизнь, как конструктор / А. Берсел. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016. — 256 с.

Интернет-ресурсы:

1. Биккулова О. Что такое hard и soft skills? В чем разница? Что важнее? [Электронный ресурс], URL:<https://proforientator.ru/publications/articles/chto-takoe-hard-i-soft-skills-v-chem-raznitsa-chto-vazhnee.html> (дата обращения: 17.04.2025).

Модуль «IT-квантум»

Литература:

1. Щеглов, А. Ю. Защита компьютерной информации от несанкционированного доступа / А. Ю. Щеглов. — СПб.: Наука и Техника; СПб.: БХВ-Петербург, 2020. — 384 с.: ил.
2. Ханикат, Дж. Знакомство с Microsoft Windows Server 2003 / пер. с англ. — М.: Русская редакция, 2017. — 464 с.: ил.
3. Блэк, У. Интернет: протоколы безопасности: учебный курс / У. Блэк. — СПб.: Питер, 2020. — 288 с.: ил.
4. Копец, Д. Классические задачи Computer Science на языке Python / Д. Копец. — СПб.: Питер, 2022. — 224 с.
5. Таненбаум, Э., Бос, Х. Современные операционные системы / Э. Таненбаум, Х. Бос. — СПб.: Питер, 2022. — 1120 с.
6. Водовозов, А. М. Микроконтроллеры для систем автоматизации: учебное пособие / А. М. Водовозов. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2017. — 164 с.
7. Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации: учебник / О. В. Шишов. — М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. — 365 с.

Литература, рекомендованная обучающимся:

1. Вордерман, К. Программирование для детей: иллюстрированное руководство по языкам Scratch и Python / К. Вордерман и др. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. — 224 с.
2. Бриггс, Д. Python для детей: самоучитель по программированию / Д. Бриггс; пер. с англ. С. Ломакин; науч. ред. Д. Абрамова. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. — 352 с.
3. Чан, Д. Python: быстрый старт / Д. Чан. — СПб.: Питер, 2022. — 224 с.
4. Зараменских, Е. П., Артемьев, И. Е. Интернет вещей: исследования и область применения: монография / Е. П. Зараменских, И. Е. Артемьев. — М.: НИЦ ИНФРА-М, 2023. — 188 с.
5. Пэйн, Б. Python для детей и родителей / Б. Пэйн. — М.: Эксмо, 2017. — 240 с.

Интернет-ресурсы:

1. Документация к VirtualBox [Электронный ресурс] URL: <https://www.virtualbox.org/wiki/Documentation> (дата обращения: 01.03.2025).
2. Классификация компьютеров. [Электронный ресурс] URL: http://book.kbsu.ru/theory/chapter3/1_3.html (дата обращения: 01.03.2025).
3. Питонтьютор. Бесплатный курс по программированию с нуля. // [Электронный ресурс] URL: <https://pythontutor.ru/> (дата обращения: 01.03.2025);
4. Сайт INTERNET OF THINGS NEWS - <http://www.theinternetofthings.eu/> (дата обращения: 28.02.2025);
5. Сайт IoT Overview Handbook - <http://postscapes.com/internet-of-things-handbook> (дата обращения: 28.02.2025);
6. PyCharm. IDE для профессиональной разработки на Python. URL: <https://www.jetbrains.com/ru-ru/pycharm/> (дата обращения 28.02.2025);
7. Jupyter Notebook. URL: <https://jupyter.org/> (дата обращения: 28.02.2025);
8. Jupyter Notebook. Motivating Examples. URL: <https://jupyter-notebook.readthedocs.io/en/stable/examples/Notebook/Typesetting%20Equations.html> (дата обращения: 28.02.2025);
9. Keras: The Python Deep Learning Library. URL: <https://keras.io/> (дата обращения: 28.02.2025);
10. "Поколение Python": курс для начинающих. Курс по программированию. // [Электронный ресурс] URL: <https://stepik.org/course/58852> (дата обращения: 01.03.2025).

Оценочный лист для проведения собеседования (входной контроль)

Таблица 7

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 8

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

Приложение 3

Оценочный лист для проведения промежуточной и итоговой аттестации

Модуль «Энерджиквантум»

Таблица 9

ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ МОНИТОРИНГ	
Критерий	Балл
3D моделирование и Arduino	15
Умение создавать 3D-модели под задачу	5
Программирование сценариев на Arduino	5
Работа с датчиками и элементами схем	5
Термоэлектричество	20
Понимание принципа работы модулей Пельтье	5
Работа со стендом «Термоэлектричество»	5
Сбор и анализ экспериментальных данных	5
Защита лабораторной работы	5
ESP-32 и телеметрия	25
Знание устройства и особенностей ESP-32	5
Создание электрической схемы с использованием ESP-32	5
Телеграф	5
Пантограф	5
Телеметрия	5
Основы проектной деятельности	15
Подготовительная часть проекта	5
Техники ведения проекта, составление ТЗ	5
Презентация и защита	5
ИТОГО	75

ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ	
Итоговый проект	
Оценка командной работы: коммуникация и взаимодействие, использование методов и инструментов работы в команде	5
Соблюдение технологии работы (правильность последовательности действий, соблюдение алгоритмов)	5
Умение определения приоритета действий план работы	5
Оригинальность решения	5
Техническая проработка кейса	5
ИТОГО	25

Модуль «Хайтек»

Таблица 10

ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ МОНИТОРИНГ	
Критерий	Балл
<i>Компас 3D и лазерные технологии</i>	15
Уверенное владение интерфейсом Компас 3D	5
Создание чертежей и 3D-моделей	5
Подготовка и запуск модели на лазерном станке	5
<i>Аддитивные технологии</i>	20
Понимание принципов 3D-печати	5
Работа с аддитивными технологиями на практике	5
Подготовка моделей для печати	5
Самостоятельная настройка параметров под конкретную задачу	5
<i>Фрезеровка и САМ-программы</i>	15
Знание основ фрезерования	5
Навыки работы с САМ-программами	5
Работа на фрезерном станке: запуск, контроль, техника безопасности	5

Создание механизма	15
Умение комбинировать знания по моделированию и фрезеровке	5
Создание простого механизма по заданному ТЗ	5
Работа с несколькими этапами производства	5
ИТОГО	75
ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ	
Итоговый проект	
Оценка командной работы: коммуникация и взаимодействие, использование методов и инструментов работы в команде	5
Соблюдение технологии работы (правильность последовательности действий, соблюдение алгоритмов)	5
Умение определения приоритета действий план работы	5
Оригинальность решения	5
Техническая проработка кейса	5
ИТОГО	25

Модуль «IT-квантум»

Таблица 11

ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ МОНИТОРИНГ	
Критерий	Балл
Кейс «Создание макета в Figma»	25
Умение работать с интерфейсом Figma (инструменты, панели)	5
Проработка макета под конкретную задачу (ЦА, цели)	5
Использование дизайн-системы и компонентов	5
Умение адаптировать макет под разные устройства	5
Командная работа: взаимодействие при разработке макета	5
Кейс «HTML/CSS + адаптивность»	25
Создание структуры страницы с использованием HTML	5

Базовая стилизация элементов с помощью CSS	5
Использование Flexbox и Grid для вёрстки	5
Создание адаптивного дизайна	5
Самостоятельность в изучении документации и соответствие ТЗ	5
Кейс «Django + API»	25
Создание модели в Django	5
Создание API endpoints, получение/отправка данных	5
Аутентификация и авторизация пользователей	5
Документирование API (Swagger / DRF docs)	5
Настройка базы данных	5
ИТОГО	75
ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ	
Итоговый проект	
Постановка цели и задач проекта	5
Архитектура: взаимосвязь backend и frontend	5
Реализация функциональности согласно ТЗ	5
Командная работа: коммуникация и распределение задач	5
Презентация проекта: структура, визуализация, защита	5
ИТОГО	25

Шкала оценки промежуточной и итоговой аттестации

Таблица 12

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.

Приложение 5

Мониторинг достижения метапредметных и личностных результатов

Таблица 13

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.	
Личностные результаты	
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.	

<p>Понимание значения технической деятельности для общества</p> <p>1 — Не проявляет интереса к технической деятельности и не осознаёт её значимости для общества.</p> <p>2 — Проявляет интерес к технической деятельности, но пока слабо осознаёт её влияние на развитие общества.</p> <p>3 — Хорошо понимает значимость технической деятельности, активно проявляет интерес и стремится осознанно участвовать в технических инициативах.</p>	
<p>Уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, готовность к диалогу</p> <p>1 — Часто неуважителен к мнению других, избегает диалога.</p> <p>2 — В целом уважителен, но иногда затрудняется в ведении диалога.</p> <p>3 — Всегда уважителен и доброжелателен, активно участвует в диалогах и стремится к взаимопониманию.</p>	

Итого _____ / 30 баллов

Анкета участника мероприятия

Таблица 14

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>	
<hr/> <hr/> <hr/>	
Какие Soft компетенции удалось развить в ходе мероприятия? <i>Пример: Улучшил способность публичного выступления</i>	
<hr/> <hr/> <hr/>	
Что бы вы хотели изменить или добавить в следующем подобном мероприятии? <i>Напишите ваше пожелание:</i>	
<hr/> <hr/> <hr/>	

Аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Кванториум. Продвинутый уровень» имеет *техническую направленность*, состоит из трех основных модулей.

Программа продвинутого 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.

Таким образом, обучающиеся не только приобретают технические навыки, но и учатся управлять проектами, распределять роли в команде и взаимодействовать с обучающимися из других квантумов, что моделирует реальные инженерные и IT-процессы.

Программа продвинутого уровня реализуется на основе модульного принципа организации содержания и построения учебных планов. По содержанию модули делятся на предметные, непосредственно связанные с областью знаний.

Программа рассчитана на обучающихся 14 – 16 лет.

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

Объём общеразвивающей программы: 136 часов.