

Муниципальный орган управления образованием
Управление образованием городского округа Красноуфимск

Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
«Дворец творчества»

Согласовано:
Педагогическим советом
Протокол № 4 от 21.06.2024 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«КванториУМ» (по модулям)
Возраст обучающихся: 9-18 лет
Срок реализации: 1 год

Авторы-составители:
педагоги дополнительного образования
Мхаматнурова И.Р., Щеглова А.Д.,
Зайцева Г.М., Сергеев А.В.,
Володин А.С., Семериков Ю.В.,
Крюкова Т.А., методист,
Кинева О.С.,
начальник структурного подразделения

г. Красноуфимск, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

I. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка.....	3
1.2 Цель и задачи общеразвивающей программы.....	14
1.3 Содержание общеразвивающей программы	19
1.3.1 Модуль «IT-квантум»	19
1.3.2 Модуль «VR/AR-квантум».....	24
1.3.3 Модуль «Автоквантум».....	29
1.3.4 Модуль «Аэроквантум».....	36
1.3.5 Модуль «Промдизайнквантум»	41
1.3.6 Модуль «Хайтек».....	48
1.4 Планируемые результаты.....	54

II. Организационно-педагогические условия

2.1. Календарный учебный график на 2024–2025 учебный год	59
2.2. Условия реализации программы.....	60
2.2.1 Материально-техническое обеспечение	60
2.2.2 Кадровое обеспечение	70
2.2.3 Методические материалы.....	71
2.3. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы.....	75
2.3.1 Формы аттестации/контроля.....	75
2.3.2 Оценочные материалы.....	79
2.4. Список литературы	81
Приложения	90

I. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «КванториУМ» даёт возможность на практике познакомиться с ведущими инженерными направлениями, приобрести опыт работы в команде, а главное – приобрести опыт разработки реальных проектов на высокотехнологичном и современном оборудовании, соответствующих ключевому направлению инновационного развития Российской Федерации. В современную жизнь человека всё больше внедряются компьютеры и информационные технологии, а научно-технический прогресс не стоит на месте. Именно поэтому такое огромное значение приобретает проектная деятельность, изучение и практическое применение наукоёмких технологий, развитие всех сфер научно-технического творчества и инженерных наук. Всё большее значение приобретает умение человека грамотно обращаться с компьютером, причём зачастую не на пользовательском уровне, а на уровне начинающего программиста и инженера.

В настоящее время современные специалисты прибегают к помощи компьютерных технологий, автоматизированных систем, что способствует не только ускоренным темпам развития отдельных отраслей производства, но и ускоренному техническому развитию общества в целом, а также развитию высокотехнологичных отраслей экономики РФ.

Дополнительная общеразвивающая программа «КванториУМ» имеет **техническую направленность** и ориентирована на изучение основ механики, конструирования, программирования и автоматизации устройств их применение в различных областях рынка промышленности, а также на развитие универсальных компетенций. Программа способствует развитию интереса у детей к инженерно-техническим и информационным технологиям, научно-исследовательской и конструкторской деятельности.

Актуальность программы состоит в том, что современным этапом развития общества, характеризующимся ускоренными темпами освоения техники и технологий, потребностью общества в технически грамотных специалистах в области инженерии, а также необходимостью повышения мотивации к выбору инженерных профессий и созданию системы непрерывной подготовки будущих квалифицированных инженерных кадров, обладающих академическими знаниями и профессиональными компетенциями для развития приоритетных направлений отечественной науки и техники. Программа полностью отвечает социальному заказу по подготовке квалифицированных кадров в области инженерии и соответствует современным направлениям научно-технологического развития Российской Федерации.

Данная программа представляет собой совокупность междисциплинарных занятий, интегрирующих в себе науку, технологию, инженерное дело, конструирование, программирование, техническое творчество и основанных на активном обучении детей. Всё это способствует формированию у обучающихся целостного представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире, знакомит с актуальными тенденциями развития в области науки и техники, с перспективными сферами российской науки и инженерии.

Кроме того, реализация данного направления дает детям возможность развивать способность творчески мыслить, находить самостоятельные индивидуальные решения, а полученные умения и навыки применять в жизни. Дополнительно в структуру программы включены теоретический материал и практические задания, направленные на формирование компьютерной грамотности и информационной культуры, навыков использования компьютерной техники и современных информационных технологий для решения учебных и практических задач.

В процессе обучения по данной программе происходит внедрение в образовательный процесс новых технологий, благодаря чему происходит

вовлечение подростков в техническую и конструкторскую деятельность. Кроме этого, в программе реализуется творческий подход обучающихся к продукту своей деятельности, что способствует развитию личности и способностей к техническому творчеству.

Основанием для проектирования и реализации данной общеразвивающей программы служит *перечень следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:*

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ);
2. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. г. № 678-р);
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее – СанПиН);
5. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
7. Комплексная программ Свердловской области "Уральская инженерная школа" (утверждена Постановлением Правительства Свердловской области от 2 марта 2016 года N 127-ПП);
8. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области № 932-Д от 10.08.2023г. "О внесении изменений в регламент

проведения независимой оценки качества (общественной экспертизы) дополнительных общеобразовательных программ, утвержденный приказом Министерством образования и молодежной политики Свердловской области от 20.04.2022 N 392-Д".

9. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 25.08 2023 г. N 963-Д "О внесении изменений в Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 г. N 785-Д "Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере "Реализация дополнительных общеразвивающих программ" в соответствии с социальным сертификатом"
10. Методические рекомендации «Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в образовательных организациях» (утверждены приказом ГАНОУ СО «Дворец молодежи» от 26.10.2023г. №1104-д;
11. Муниципальная программа Городского округа Красноуфимск «Развитие системы образования в городском округе Красноуфимск до 2028 года» (Постановление администрации ГО Красноуфимск № 1243 от 27.12.2022г.)
12. Устав МАУДО «Дворец творчества»;
13. Положение о дополнительных общеразвивающих программах в МАУДО «Дворец творчества».

Отличительной особенностью дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «КванториУМ» является использование проектной деятельности в качестве основной образовательной технологии, возможность реализации детскими командами реальных инженерно-технических проектов, а также возможность организации образовательного процесса, исходя из интересов и способностей обучающихся, что возможно благодаря модульному, разновозрастному, разноуровневому принципу представления содержания и построения учебных планов. По содержанию модули делятся на предметные,

непосредственно связанные с областью знаний, включающие следующие направления:

1. Основные модули

– «IT-квантум»

В процессе освоения модуля обучающиеся получают знания в сфере информационных технологий, с принципами работы операционных систем, компьютерных сетей и микропроцессорных систем, приобретут навыки работы в соответствии с профессиональными требованиями IT-отрасли, освоят такие современные перспективные направления, как, интернет вещей (IoT); машинное обучение (ML); блокчейн; информационная безопасность и др., получают опыт конструирования электронных схем и устройств на их основе.

– «VR/AR-квантум»

В процессе освоения модуля обучающиеся получают необходимые исследовательские, инженерные и проектные компетенции, навыки творческой конструкторско-технологической деятельности и 3D-моделирования с применением современных технологий, в том числе системы трекинга в STEAM-профессиях (Science, Technology, Engineering, Art и Mathematics: естественные науки, технология, инженерное искусство, творчество, математика).

– «Автоквантум»

В процессе освоения модуля обучающиеся получают знания об устройстве транспорта и его составных частях, правилах дорожного движения, о возможностях автоматизации транспортных средств и перехода к автономному (беспилотному) движению. Получат навыки 3D-моделирования и прототипирования, самостоятельно разрабатывать, собирать и настраивать сложные инженерно-технические конструкции, создавать беспилотные автомобили и автоматические системы, планировать пути и прокладывать маршруты, организовывать процессы и управлять ими.

– «Аэроквантум»

В процессе освоения модуля обучающиеся пройдут все этапы жизненного цикла выпуска летательного аппарата, узнают, что такое квадрокоптер, самолет и вертолет, научатся выбирать оптимальные варианты для доставки грузов, организовывать воздушное движение, проводить автономные полеты и внедрять инновационные технологии в авиапромышленность, научатся разрабатывать математические модели объектов, пилотировать летательные аппараты, программировать автопилот, освоят 3D-моделирование и приобретут навыки создания деталей из композитов.

– «Промдизайнквантум»

В процессе освоения модуля «Промдизайнквантум» обучающиеся приобретут знания основ скетчинга, цветоведения и колористики, научатся проектировать жизненный цикл продукта; проводить дизайн-анализ, создавать трехмерные модели объектов для последующего изготовления с помощью аддитивных технологий производства, работать в Fusion 360, Tinkercad, KeyShot | 3D Rendering, Autodesk SketchBook, получают комплекс знаний, умений и навыков по эргономике, макетированию из различных материалов, прототипированию и визуализации объектов.

– «Хайтек»

В процессе освоения модуля обучающиеся получают знания о CAD/CAM системах, лазерных, фрезерных аддитивных и 3D-технологиях, а также о технологиях пайки электронных компонентов, станках с ЧПУ, электронных компонентах и основ технопредпринимательства, приобретут комплекс уникальных компетенций по работе с высокотехнологичным оборудованием, их применением в практической работе и в проектах, а также ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо для развития изобретательства.

Адресат программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «КванториУМ» предназначена для детей в возрасте 9-18 лет, проявляющих

интерес к проектной деятельности и областям знаний технической направленности.

Группы формируются по возрасту: 9-13 и 14-18 лет.

Количество обучающихся в группе – 10-15 человек.

Состав групп постоянный.

Условия набора – свободный: уникальный контингент – основные модули (квантумы).

Место проведения занятий: г. Красноуфимск, ул. Советская, д.17.

Стоит отметить, что все образовательные модули рассчитаны для обучающихся в возрасте 9-18 лет и делятся на группы таким образом (9-13 и 14-18), только исходя из психологических и возрастных особенностей детей. Содержание модуля при этом остаётся одинаковым. Варьироваться также могут: используемое для занятий оборудование, уровень сложности самих заданий, применяемые методы и приемы.

Возрастные особенности группы

Выделенные нами возрастные периоды при формировании групп 9-13 лет основываются на психологических особенностях младшего подросткового возраста и 14-18 лет соответственно базируются на психологических особенностях развития старшего подросткового возраста (по Д. Б. Эльконину).

Младший подростковый возраст (9-13 лет) – это период повышенной активности, стремления к деятельности, значительного роста энергии.

Особенностью данной возрастной группы является начало бурного психофизиологического развития – изменение пропорций тела и силы мышц, гормональная перестройка организма. Общение со сверстниками пронизывает все сферы жизнедеятельности подростка, активно развиваются дружественные связи. Дети этого возраста нуждаются одновременно в том, чтобы ему дали проявлять самостоятельность как взрослому и нуждаются в опеке, защите, как дети. Возникает чувство «взрослости» – переориентация с детских норм на взрослые: желание подростка получить умения и качества

взрослого человека, стремление делать что-то полезное. У подростков, с одной стороны, снижается мотивация учения, т.к. возникает интерес к окружающему миру, преобладает мотив общения со сверстниками («Мы-образ»). Главной характеристикой так называемого «Мы-образа» подростка является его включённость в группу (группы) сверстников. С другой стороны, именно этот период является благоприятным для формирования новых, зрелых форм учебной мотивации – учение приобретает личностный смысл («учусь для себя»).

В старшем подростковом возрасте (14-18 лет) начинают происходить самые значительные изменения. Наступает важный момент в личностном развитии подростка, связанный со становлением дифференцированной и осознанной «Я-концепции» как системы внутренне согласованных представлений о себе. Формирование «Я-концепции» – это результат рефлексии, результат самопознания, а также – результат сформированного идеализированного образа значимого «другого», в качестве которого для подростка чаще всего выступает более старший сверстник. Идентификация со сверстниками и с ровесниками представляет собой определенный этап формирования «образа Я» подростка.

В итоге множества исследований выявлено, что сначала у подростка формируется так называемый «Мы-образ», который служит предпосылкой формирования качественно нового «образа Я» подростка. Исследуя формирование «Я-концепции» подростков, психологи пришли к выводу о том, что на протяжении подросткового возраста «Я-концепция» существенно изменяется, становясь более дифференцированной и индивидуализированной. 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.

Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности подростков, которые определяют выбор форм проведения

занятий с обучающимися. Преобладающей формой проведения занятий выбраны практические занятия, а также в структуру учебного плана включены практические задания соревновательного характера. Такие задания позволяют каждому проявить себя и найти своё место в детском коллективе.

Режим занятий

Основные модули:

Продолжительность одного академического часа – 45 минут.

Перерыв между учебными занятиями – 10 минут.

Общее количество часов в неделю – 2 часа.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа.

Периодичность занятий определяется рабочей программой.

Объем общеобразовательной общеразвивающей программы для основных модулей составляет 72 часа.

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

Особенности организации образовательного процесса

По уровню освоения программа является общеразвивающей, одноуровневой (стартовый), модульной.

«*Стартовый уровень*» предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания общеразвивающей программы.

Модульные программы – программы, построенные на модульном принципе представления содержания и построения учебных планов, включающие в себя относительно самостоятельные дидактические единицы – модули, позволяющие увеличить ее гибкость, вариативность, формирующие определенную компетенцию или группу компетенций в ходе освоения.

«Модуль» – структурная единица образовательной программы, имеющая определенную логическую завершенность по отношению к результатам обучения. (Словарь рабочих терминов по предпрофильной

подготовке).

Каждый модуль направлен на формирование определенных компетенций (soft и hard skills).

Soft skills («Гибкие навыки») – комплекс неспециализированных, важных надпрофессиональных навыков, которые отвечают за успешное участие в рабочем процессе, высокую производительность, являются сквозными, однако не связаны с конкретной предметной областью (Laura H. Lippman, Renee Ryberg, 2015).

Hard skills («Жёсткие навыки») – профессиональные навыки, которым можно научить и которые можно измерить (Биккулова О., 2017).

Модули и кейсы реализуются по принципу «от простого к сложному». Для возрастной категории 14–18 лет при решении кейсов ставятся задания повышенного уровня и применяется оборудование соответствующей возрастной категории.

Каждый модуль является независимым курсом и может быть реализован отдельно от других. Ребёнок может быть принят на любой модуль обучения, соответствующий его возрасту, а также вакантных мест в учебной группе.

При реализации программы с применением дистанционных технологий или электронного обучения используются имеющиеся технические возможности, а также создаются условия, при которых организуется дистанционное обучение. Для взаимодействия педагогов и обучающихся занятия проводятся в формате онлайн конференций или видеоуроков. Учебные материалы для групп размещаются в сети Интернет на различных цифровых платформах. Выбор платформы определяется педагогом исходя из поставленных задач.

В дистанционном формате может реализовываться как вся программа, так и ее часть (курсы, модули).

Формы обучения: очная; очно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Закон № 273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.).

Формы подведения итогов реализации общеразвивающей программы: беседа, семинар, мастер-класс, презентация, практическое занятие, открытое занятие, тест, цифровой тест, опрос, анкетирование, контрольные задания, аудио- и видеофайлы, фотографии, сканированные файлы, защита кейсов и итоговых проектов. Итоговый контроль при обучении с помощью ДОТ (дистанционных образовательных технологий) можно проводить как очно, так и дистанционно согласно приказу Министерства образования и науки РФ от 06.05.2005 № 137 «Об использовании дистанционных образовательных технологий».

Виды занятий общеразвивающей программы (в зависимости от целей занятия и его темы): беседа, лекция, семинар, мастер-класс, практическое занятие, открытое занятие, лабораторная работа.

По типу организации взаимодействия педагога с обучающимися используются лично ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий. Специальных медицинских противопоказаний к занятиям техническим творчеством не существует, но родителям и педагогу необходимо особым вниманием отнестись к детям, относящимся к группе риска по зрению, так как на занятиях значительное время они пользуются компьютером и другой современной техникой, требующей зрительной концентрации и напряжения органов зрения. Педагогами проводится предварительная беседа с родителями, в которой акцентируется внимание на обозначенную проблему.

Здоровьесберегающая деятельность реализуется через создание безопасных материально-технических условий; включением в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся; контролем педагога за соблюдением обучающимися правил работы за персональным компьютером; создание благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

Педагогическая целесообразность программы «КванториУм» заключается в том, что в современных условиях техническое образование становится необходимостью, поскольку настоящий этап развития общества характеризуется интенсивным внедрением во все сферы человеческой деятельности новых наукоёмких технологий. Поэтому раннее привлечение детей к техническому творчеству является актуальным и полностью отвечает интересам детей этой возрастной группы.

Если же говорить о более долгосрочных перспективах, то знания и умения, приобретенные в результате освоения курса, могут быть использованы обучающимися при участии в олимпиадах и соревнованиях технической и инженерной направленности, а также при обучении на начальных курсах в учреждениях СПО.

1.2 Цель и задачи общеразвивающей программы

Целью программы является формирование инженерно-технических компетенций обучающихся, посредством практико-ориентированной исследовательской, изобретательской и конструкторской деятельности.

Задачи:

Обучающие (по модулям):

Модуль «IT-квантум»

- познакомить обучающихся со специальными понятиями и терминами;
- сформировать знания о базовых принципах объектно-ориентированного программирования;
- обучить первичным навыкам программирования микроконтроллерных платформ на языке C++;
- обучить основам языка программирования C#;
- познакомить со средой Unity 3D и основам создания трехмерных игр;
- обучить основам ООП на базе среды программирования KODUGAME LAB;
- познакомить со средой программирования Visual Studio;

- сформировать навыки работы с языком разметки гипертекста HTML, формальным языком CSS, языками программирования Python, JavaScript;
- сформировать знания об основах алгоритмизации и формализации алгоритмов;
- сформировать навыки работы в специализированном ПО для создания презентаций;
- сформировать первичные навыки разработки устройств интернета вещей и работы с облачными сервисами;
- сформировать навыки проектирования интерфейса пользователей и разработки приложений для мобильных устройств.

Модуль «VR/AR-квантум»

- сформировать навыки безопасной работы с оборудованием и инструментами;
- обучить навыкам работы с VR/AR-оборудованием и специализированным ПО: активировать запуск приложений виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать;
- обучить навыкам сборки собственного VR-устройства, калибровки межзрачкового расстояния;
- познакомить с принципами работы 3D-сканера;
- сформировать навыки поиска и устранения ошибок при помощи пакетов для 3D-моделирования, возникшие в результате процесса сканирования, подготавливать файлы к печати на 3D-принтере;
- сформировать навыки работы с оборудованием для съемки и монтажа видео 360°;
- познакомить с основными понятиями: дополненная реальность (в т. ч. ее отличия от виртуальной), смешанная реальность, оптический трекинг, маркерная и безмаркерная технологии, реперные точки;

- познакомить с пользовательским интерфейсом профильного ПО, базовыми объектами инструментария;
- сформировать навыки 3D-моделирования и создания AR-приложений.

Модуль «Автоквантум»

- познакомить с видами транспорта, их основными частями и элементами, с видами и типами моделей автомобилей, устройством автомобиля;
- познакомить с правилами дорожного движения;
- познакомить с методами проектирования;
- познакомить с основами физики электрического тока, основами схемотехники;
- познакомить с современной базой сенсоров, датчиков и вычислительной техники;
- обучить навыкам проектирования, конструирования и тестирования устройств;
- сформировать навыки чтения и составления конструкторских чертежей;
- сформировать навыки работы с испытательным и измерительным оборудованием;
- сформировать навыки разработки отдельных элементов транспортных систем и транспортных средств;
- обучить навыкам безопасной работы на станках и паяльном оборудовании;
- обучить навыкам по разработке и изготовлению печатных плат;
- сформировать навыки работы в среде графического программирования LabView и 3D-моделирования;
- сформировать навыки работы с микроконтроллерами ATmega.

Модуль «Аэроквантум»

- сформировать навыки безопасной работы в технической

лаборатории;

- познакомить со специальными понятиями и терминами;
- познакомить с видами современных БПЛА, с их особенностями,

принципами работы и устройством;

- познакомить с видами и особенностями современных материалов;
- познакомить с принципами работы электронной схемы;
- познакомить с элементами паяльной станции;
- сформировать навыки пайки и сборки электроцепи;
- сформировать представления о видах полетных контроллеров для

разных систем, принципах их настройки и установки на оборудование;

- познакомить с видами симуляторов;
- сформировать навыки полетов на симуляторе и на дронах ALFA;
- сформировать первичные навыки программирования (C++, Python)

с целью реализации разных задач и осуществления автономных полетов;

- обучить алгоритму создания дронов;
- познакомить с устройством 3D-принтера, сформировать навыки

работы на нем;

- сформировать навыки 3D-моделирования.

Модуль «Промдизайнквантум»

- сформировать навыки безопасной работы с оборудованием и инструментами;

- сформировать навыки системного подхода к процессу проектирования;

- познакомить с законами формообразования и композиции;
- сформировать первичные навыки эскизирования;
- познакомить со специальными понятиями и терминами;

- сформировать первичные навыки 3D-моделирования в специализированном ПО;

- сформировать первичные навыки визуализации

в специализированном ПО;

- сформировать первичные навыки макетирования;
- сформировать навыки работы в специализированном ПО для создания презентаций;
- сформировать риторические навыки и знания, связанные с использованием профессионального языка (при презентации проектов).

Модуль «Хайтек»

- познакомить с основами теории решения изобретательских задач и инженерии;
- обучить навыкам проектирования в САПР и создания 2D- и 3D-моделей;
- сформировать навыки работы на лазерном оборудовании;
- сформировать навыки работы на аддитивном оборудовании;
- сформировать навыки работы на станках с числовым программным управлением (ЧПУ);
- обучить работе с ручным инструментом;
- обучить пользоваться измерительным инструментом;
- сформировать навыки работы с электронными компонентами.

1.3 Содержание общеразвивающей программы

1.3.1 МОДУЛЬ «ИТ-КВАНТУМ» Учебный план

Таблица 1

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практик	
1.	Вводный раздел	28	11	17	
1.1.	Тема 1. Знакомство с квантумом	4	2	2	Деловая игра. Педагогическое наблюдение. Выполнение задания по компьютерной грамотности.
1.1.1.	Знакомство с детьми, выдача контактной информации, экскурсия по кванториуму, рассказ о существующих квантумах, инструктаж по ТБ, творческое задание	2	1	1	
1.1.2.	Введение в ИТ. Входной мониторинг.	2	1	1	
1.2.	Тема 2. Развитие компьютерной грамотности.	6	3	3	Презентация. Педагогическое наблюдение. Выполнение заданий по компьютерной грамотности.
1.2.1.	Основы логики и работы компьютера	2	1	1	
1.2.2.	Изучение набора «джентльмена» (power point, word).	4	2	2	

1.3.	Тема 3. Введение в веб-разработку	18	6	12	Презентация. Практические задачи.
1.3.1.	Изучение верстки, оформления и функциональности сайтов	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.3.2.	Язык разметки html	4	2	2	
1.3.3.	Язык таблиц стилей css	4	2	2	
1.3.4	Проработка ТЗ	2	1	1	
1.3.5	Создание сайта	6	0	6	
2.	Базовый раздел	22	6	16	
1.4.	Тема 4. Знакомство с программированием	22	6	16	Презентация. Практические задачи.
1.4.1.	Введение в программирование	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.4.2.	Среда разработки «Scratch»	4	1	3	
1.4.3.	Программирование на языке Python	8	4	4	
1.4.4.	Создание программы	8	0	8	
3.	Проектный раздел	22	3	19	
3.1.	Этап 1. Постановка проблемы	2	1	1	Педагогическое наблюдение
3.2.	Этап 2. Концептуальный	2	1	1	
3.3.	Этап 3. Планирование	2	1	1	
3.4.	Этап 4. Аналитическая часть	2	0	2	
3.5.	Этап 5. Техническая и технологическая проработка	10	0	10	
3.6.	Этап 6. Тестирование и защита итогового проекта	4	0	4	Презентация и защита итогового

					проекта
Итого:		72	20	52	

Содержание учебного плана

1. Вводный раздел

1.1.1. Знакомство с квантумом.

Теория: Знакомство с обучающимися, сбор и корректировка ожиданий.

Инструктаж по технике безопасности.

Практика: Игры на командообразование. Настройка оборудования.

Выполнение заданий входного мониторинга.

1.1.2. Введение в IT. Входной мониторинг.

Теория: Понятие IT. Профессии IT специалистов. Основные программы. Настройка оборудования.

Практика: Выполнение заданий входного мониторинга.

1.1. Развитие компьютерной грамотности

1.1.1. Основы логики и работы компьютера

Теория: Изучение теоретического материала по взаимодействию между периферийными устройствами ПК.

Практика: Подключение и настройка периферийных устройств, внешних накопителей.

1.2.2. Изучение набора «джентльмена» (*power point, word и т. д.*)

Теория: Знакомство с пакетом Microsoft Office

Практика: Отработка базового функционала

1.2. Введение в веб-разработку

1.2.1. Изучение верстки, оформления и функциональности сайтов

Теория: Знакомство с основами верстки сайтов.

Практика: Изучение структуризации и строения сайтов.

1.2.2. Язык разметки *html*

Теория: Изучение семантической разметки.

Практика: Подготовка базового разметки для создания будущего сайта.

1.2.3. Язык таблиц стилей css

Теория: Изучение каскадных таблиц стилей.

Практика: Внедрение каскадных таблиц в разметку сайта.

1.2.4. Проработка ТЗ

Теория: Обсуждение пунктов, необходимых при написании технического задания.

Практика: Поэтапное прописывание ТЗ, мозговой штурм.

1.2.5. Создание сайта

Практика: Разработка сайта по ТЗ «заказчика» с использованием HTML и CSS.

2. Базовый раздел

2.1. Знакомство с программированием

2.1.1. Введение в программирование

Теория: Знакомство с теорией программирования.

Практика: Решение практических задач.

2.1.2. Среда разработки «Scratch»

Теория: Знакомство с основными принципами работы в среде разработки «Scratch».

Практика: Решение базовых задач.

2.1.3. Программирование на языке Python

Теория: Разбор основных тематических блоков.

Практика: Решение кейсовых задач по каждому тематическому блоку.

2.1.4. Создание программы.

Практика: написание программы на одном из изученных языков Python, Scratch.

3. Проектный раздел

3.1. Этап 1. Постановка проблемы

Теория: Целеполагание по системе SMART

Практика: Основы проектной деятельности, мотивация на командную

работу.

3.2.Этап 2. Концептуальный

Теория: Погружение в проблемную область, формализация конкретной проблемы или актуальной задачи.

Практика: Разработка общей концепции решения на поставленную проблему.

3.3.Этап 3. Планирование

Теория: Составление плана, распределение ролей.

Практика: Начало работы над проектом.

3.4.Этап 4. Аналитическая часть

Практика: Оценка источников информации по различным критериям, создание базы данных необходимых источников, разработка общей концепции решения на поставленную проблему.

3.5.Этап 5. Техническая и технологическая проработка

Практика: Расчет и проектирование моделей, конструкций, дизайна, разработка программной части.

3.6.Этап 6. Тестирование и защита проекта

Практика: Тестирование в реальных условиях, юстировка, внешняя независимая оценка, защита проекта, определение перспектив проекта, рефлексия.

1.3.2 МОДУЛЬ «VR/AR-КВАНТУМ» Учебный план

Таблица 2

№ п/ п	Название кейса, темы	Количество часов			Форма аттестаци и/ контроля
		Всего	Теори я	Практик а	
1.	Вводный раздел	36	13	23	
1.1	Инструктаж по техники безопасности. Знакомство с оборудованием. Входной мониторинг	2	1	1	Инструктаж, беседа, тестовая работа
1.2	Введение в растровую и векторную графику	14	6	8	
1.2.1	Основы растровой графики в Photoshop	4	4	0	Педагогическое наблюдение
1.2.2	Практика в Photoshop	4	0	4	Практическая работа
1.2.3	Основы векторной графики в Illustrator	2	2	0	Педагогическое наблюдение
1.2.4	Практика в Illustrator	4	0	4	Практическая работа
1.3	Введение в 3D-моделирование	20	6	14	
1.3.1	Принципы создания 3D-моделей, виды 3D-моделирования	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.3.2	Основы 3D-пакетов для полигонального моделирования (интерфейс, камера, логика)	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.3.3	Основы 3D-пакетов для твердотельного моделирования	2	1	1	Презентация моделей, опрос
1.3.4	Практика создания моделей в Blender 3D	10	1	9	
1.3.5	Основы текстурирования модели	2	1	1	
1.3.6	Знакомство с анимированием. Промежуточный мониторинг	2	1	1	Тестовая работа
2.	Проектный раздел	36	3	33	

2.1	Этап 1. Постановка проблемы	4	1	3	Педагогическое наблюдение
2.2	Этап 2. Концептуальный	4	1	3	
2.3	Этап 3. Планирование	4	1	3	
2.4	Этап 4. Аналитическая часть	8	0	8	
2.5	Этап 5. Техническая и технологическая проработка. Итоговый мониторинг	12	0	12	Педагогическое наблюдение. Тестовая работа
2.6	Этап 6. Тестирование и защита итогового проекта	4	0	4	Презентация и защита итогового проекта
	Всего:	72	16	56	

Содержание учебного плана

1. Вводный раздел

1.1 Инструктаж по техники безопасности. Знакомство и командообразование. Знакомство с оборудованием. Входной мониторинг

Теория: Знакомство с обучающимися, сбор и корректировка ожиданий.

Инструктаж по технике безопасности.

Практика: Игры на командообразование. Настройка оборудования.

Входной мониторинг.

1.2 Введение в растровую и векторную графику

1.2.1 Основы растровой графики в Photoshop

Теория: Знакомство с растровой графикой

1.2.2 Практика в Photoshop

Практика: Отработка навыков.

1.2.3 Основы векторной графики в Illustrator

Теория: Знакомство с векторной графикой.

1.2.4 Практика в Illustrator

Практика: Отработка навыков.

1.3 Введение в 3D-моделирование

1.3.1 Принципы создания 3D-моделей, виды 3D-моделирования

Теория: Изучение принципов и видов 3D-моделирования. *Практика:*

Создание простых 3D-объектов.

1.3.2 Основы 3D-пакетов для полигонального моделирования (интерфейс, камера, логика)

Теория: Ознакомление с технологией.

Практика: Отработка навыка.

1.3.3 Основы 3D-пакетов для твердотельного моделирования

Теория: Ознакомление с технологией.

Практика: Отработка навыка.

1.3.4 Практика создания моделей в 3D max / blender 3D

Теория: Планирование модели.

Практика: Моделирование объекта с использованием изученных технологий.

1.3.5 Основы текстурирования модели. Промежуточный мониторинг

Теория: Ознакомление с технологией.

Практика: Наложение текстур на готовую модель. Промежуточный мониторинг.

1.3.6 Знакомство с анимированием

Теория: Ознакомление с технологией.

Практика: Анимирование готовой модели.

2. Проектный раздел

2.1 Этап 1. Постановка проблемы

Теория: Целеполагание по системе SMART.

Практика: Основы проектной деятельности, мотивация на командную работу.

2.2 Этап 2. Концептуальный

Теория: Погружение в проблемную область, формализация конкретной проблемы или актуальной задачи.

Практика: Разработка общей концепции решения на поставленную проблему.

2.3 Этап 3. Планирование

Теория: Составление плана, распределение ролей.

Практика: Начало работы над проектом.

2.4 Этап 4. Аналитическая часть

Практика: Оценка источников информации по различным критериям, создание базы данных необходимых источников, разработка общей

концепции решения на поставленную проблему.

2.5 Этап 5. Техническая и технологическая проработка. Итоговый мониторинг

Практика: Расчет и проектирование моделей, конструкций, дизайна, разработка программной части. Итоговый мониторинг.

2.6 Этап 6. Тестирование и защита проекта

Практика: Тестирование в реальных условиях, юстировка, внешняя независимая оценка, защита проекта, определение перспектив проекта, рефлексия.

1.3.3 МОДУЛЬ «АВТОКВАНТУМ»

Учебный план

Таблица 3

№ п/п	Название кейса, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводный раздел	20	7	13	
1.1	Кейс 1. Размышления о транспорте	10	3	7	
1.1.1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Входной мониторинг	2	1	1	Кластер, тестовая работа
1.1.2	Наземный транспорт. Транспортные системы	3	1	2	Педагогическое наблюдение
1.1.3	Устройство автомобиля.	5	1	4	Педагогическое наблюдение, презентация проделанной работы
1.2	Кейс 2. Арабская ночь	2	1	1	
1.2.1	Грузовой транспорт и грузоперевозки	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.3	Кейс 3. Безопасность движения	8	3	5	
1.3.1	Безопасность движения	3	1	2	Педагогическое наблюдение
1.3.2	Безопасная дорога	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.3.3	Безопасная инфраструктура	3	1	2	Презентация проделанной работы
2.	Базовый раздел	42	9	33	
2.1	Кейс 5. Работа с измерительным, слесарным инструментом и технологическим оборудованием	4	2	2	
2.1.1	Работа с измерительным инструментом	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.1.2	Работа со слесарным инструментом	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.2	Кейс 6. Транспорт в будущем (итоговая проектная деятельность)	38	7	31	
2.2.1	Разработка проекта на тему «Транспорт в будущем»	22	2	20	Презентация проделанной работы
2.2.2	Разработка плана реализации проекта	4	2	2	Педагогическое наблюдение
2.2.3	Знакомство с правилами верстки презентаций. Подбор шрифтов и стиля презентации	4	2	2	Презентация проделанной работы

2.2.4	Создание презентации к защите	4	1	3	Презентация проделанной работы
2.2.5	Презентация и защита итоговых проектов	2	0	2	Презентация проделанной работы
2.3	Анализ защиты и работы над проектами. Итоговый мониторинг	2	0	2	Кластер, тестовая работа
	Всего:	72	16	46	

Содержание учебного плана

1. Вводный раздел

1.1 Кейс 1. Размышления о транспорте

1.1.1 Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.

Входной мониторинг

Теория: Вводный инструктаж по технике безопасности, правила поведения и работы в технопарке и Автоквантуме. Выполнение заданий входного мониторинга.

1.1.2 Наземный транспорт

Теория: Беседа о различных видах транспорта, знакомство с современными интеллектуальными системами управления транспортными процессами.

Практика: Работа с моделями конструкторов LEGO.

1.1.3 Устройство автомобиля

Теория: Беседа об автомобиле и его компонентах, знакомство с технологическими процессами автомобильного производства, знакомство с понятием тюнинга.

Практика: Работа с моделями конструкторов LEGO, письменный тест, Кейс «Какой автомобиль лучше?», работа со стендами.

1.2 Кейс 2. Арабская ночь

1.2.1 Грузовой транспорт и грузоперевозки

Теория: Знакомство с различными типами местности и особенностями перевозки грузов на этих местностях, знакомство с существующими

транспортными средствами для этих местностей.

Практика: Проработка идей для решения кейса.

1.3 Кейс 3. Безопасность движения

1.3.1 Безопасность движения

Теория: Ознакомление с нормативно-правовыми документами.

Практика: Проработка ГОСТа, ПДД и международных конвенций.

1.3.2 Безопасная дорога

Теория: Понятие «безопасности» дорог.

Практика: Оценка сложности практической реализации безопасных дорог на примерах.

1.3.3 Безопасная инфраструктура

Теория: Знакомство с инфраструктурой как частью «умного города».

Практика: Составление плана реализации безопасной инфраструктуры в «умном городе».

2. Базовый раздел

2.1 Кейс 5. Работа с измерительным, слесарным инструментом и технологическим оборудованием

2.1.1 Работа с измерительным инструментом

Теория: Знакомство с измерительным инструментом, области применения различных измерительных инструментов, руководство по технической эксплуатации.

Практика: Снятие размеров с заготовки.

2.1.2 Работа со слесарным инструментом

Теория: Знакомство со слесарным инструментом, области применения различных слесарных инструментов, руководство по технической эксплуатации.

Практика: Разборка и сборка агрегата автомобиля.

2.2 Кейс 6. Транспорт в будущем (Итоговая проектная деятельность)

2.2.1 Разработка проекта на тему «Транспорт в будущем»

Практика: Проектирование ТС, изготовление составных частей ТС, сборка ТС, отладка и доводка частей и механизмов ТС.

2.2.2 Разработка плана реализации проекта

Практика: Выбор темы проекта, определение проблемы, составление плана реализации проекта.

2.2.3 Знакомство с правилами верстки презентаций. Подбор шрифтов и стиля презентации

Теория: Демонстрация примера готовой презентации, общие правила составления презентации.

Практика: Выбор шрифтов, цветовой гаммы для презентации.

2.2.4 Создание презентации к защите

Практика: Подготовка презентации, выбор необходимой тестовой информации, подготовка иллюстрационных материалов.

2.2.5 Презентация работы над проектом

Практика: Защита проекта, ответы на вопросы.

2.3 Анализ защиты и работы над проектами. Итоговый мониторинг

Практика: Диалог с группой о том, что получилось, а что нет, что можно улучшить, узнать в целом впечатления по окончанию обучения. Итоговый мониторинг.

Практика: Составление плана реализации безопасной инфраструктуры в «умном городе».

1.1 Кейс 4. Фантомные пробки

1.1.1 Знакомство с Anylogic

Теория: Знакомство с возможностями программы Anylogic, описание программы, демонстрация возможностей программы.

1.1.2 Интерфейс Anylogic

Практика: Знакомство с интерфейсом программы.

1.1.3 Полезные функции Anylogic

Практика: Обучение основным принципам работы с программой.

1.1.4 Создание модели существующей транспортной системы

Теория: Знакомство и выбор существующей транспортной развязки.

Практика: Создание выбранной транспортной развязки и симуляция транспортного потока.

1.1.5 Проект на тему «Анализ транспортной системы».

Промежуточный мониторинг

Практика: Модернизация выбранной транспортной развязки и симуляция транспортного потока, сравнение результатов, выводы. Промежуточный мониторинг.

1.1.6 Презентация своей модели

Практика: Выступление с презентацией по своему мини-проекту, защита и ответы на вопросы.

2. Базовый раздел

2.1 Кейс 5. Работа с измерительным, слесарным инструментом и технологическим оборудованием

2.1.1 Работа с измерительным инструментом

Теория: Знакомство с измерительным инструментом, области применения различных измерительных инструментов, руководство по технической эксплуатации.

Практика: Снятие размеров с заготовки.

2.1.2 Работа со слесарным инструментом

Теория: Знакомство со слесарным инструментом, области применения различных слесарных инструментов, руководство по технической эксплуатации.

Практика: Разборка и сборка агрегата автомобиля.

2.2 Кейс 6. Транспорт в будущем (Итоговая проектная деятельность)

2.2.1 Разработка проекта на тему «Транспорт в будущем»

Практика: Проектирование ТС, изготовление составных частей ТС, сборка ТС, отладка и доводка частей и механизмов ТС.

2.2.2 Разработка плана реализации проекта

Практика: Выбор темы проекта, определение проблемы, составление плана

реализации проекта.

2.2.3 Знакомство с правилами верстки презентаций. Подбор шрифтов и стиля презентации

Теория: Демонстрация примера готовой презентации, общие правила составления презентации.

Практика: Выбор шрифтов, цветовой гаммы для презентации.

2.2.4 Создание презентации к защите

Практика: Подготовка презентации, выбор необходимой тестовой информации, подготовка иллюстрационных материалов.

2.2.5 Презентация работы над проектом

Практика: Защита проекта, ответы на вопросы.

2.3 Анализ защиты и работы над проектами. Итоговый мониторинг

Практика: Диалог с группой о том, что получилось, а что нет, что можно улучшить, узнать в целом впечатления по окончании обучения. Итоговый мониторинг.

1.3.4. МОДУЛЬ «АЭРОКВАНТУМ»

Учебный план

Таблица 4

№ п/ п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Знакомство с БПЛА	6	3	3	
1.1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Входной мониторинг	2	1	1	Опрос. Тестовая работа
1.2	Современные БПЛА, их виды, применение и производство	2	1	1	Опрос
1.3	Современные технологии, компоненты, материалы, технические решения	2	1	1	Анализ выполненной работы
2.	Технология работы с электронными компонентами	8	2	6	
2.1	Вводный инструктаж, техника безопасности и основы пайки	2	1	1	Опрос
2.2	Разбор электронной схемы	2	1	1	Анализ выполненной работы
2.3	Пайка электронной сборки	4	0	4	Анализ выполненной работы
3	Отработка навыков пайки и сборки электрической цепи. Сборка макета «ALFA»	14	1	13	
3.1	Разбор электронной схемы	2	1	1	Опрос
3.2	Пайка электронной сборки	6	0	6	Опрос
3.3	Проверка электронной схемы	2	0	2	Опрос
3.4	Запуск макета	2	0	2	Презентация проделанной работы
3.5	Повторение и обобщение	2	0	2	Опрос
4	Полёты на симуляторе	16	1	15	
4.1	Разбор разных симуляторов для управления мультикоптерами	2	1	1	Опрос
4.2	Подключение радиоуправления и настройка симулятора	2	0	2	Опрос
4.3	Полёты на симуляторах	10	0	10	Презентация проделанной работы

4.4	Оценивание навыков пилотирования	2	0	2	Опрос
5	Полёты на дронах (тренировочных)	16	3	13	
5.1	Техника безопасности	2	1	1	Опрос
5.2	Полёты	10	0	10	Презентация проделанной работы
5.3	Оценивание навыков пилотирования	2	0	2	Опрос
5.4	Теоретическое повторение	2	2	0	Опрос
6	Раздел 9. Проектная деятельность	12	0	12	
6.1	Этап 1. Постановка проблемы	2	0	2	Презентация проделанной работы
6.2	Этап 2. Аналитическая часть	6	0	6	Предзащита проекта
6.3	Этап 3. Техническая и технологическая проработка	2	0	2	Предзащита проекта
6.4	Этап 4. Тестирование объекта изащита. Итоговый мониторинг	2	0	2	Защита проекта. Тестовая работа
	Всего:	72	10	62	

Содержание учебного плана

1. Знакомство с БПЛА

1.1 Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.

Входной мониторинг

Теория: Организация занятий и основные требования. Вводный инструктаж по охране труда, технике безопасности и правилам поведения в кабинете.

Практика: Знакомство. Экскурсия по лабораториям. Антикоррупционное просвещение. Входной мониторинг.

1.2 Современные БПЛА, их виды, применение и производство

Теория: Разбор современных БПЛА. Применение БПЛА. Устройство БПЛА. Производство БПЛА.

Практика: Демонстрация работы БПЛА.

1.3 Современные технологии, компоненты, материалы, технические решения

Теория: Разбор современных материалов (углеволокно, карбон, фторопласт). Разбор современных технологий БПЛА (устройство БПЛА, камеры для БПЛА, использование БПЛА в различных структурах с различными усовершенствованиями).

Практика: Определение материала на внешний вид.

2. Технология работы с электронными компонентами

2.1 Вводный инструктаж, техника безопасности и основы пайки

Теория: Вводный инструктаж и техника безопасности. Элементы паяльной станции и необходимое оборудование.

Практика: Создание памятки безопасности работающему с паяльным оборудованием.

2.2 Разбор электронной схемы

Теория: Разбор компонентов электронной схемы (распределитель питания, регуляторы оборотов, двигатели, полётный контроллер, приёмник сигналов).

Практика: Сборка эл. схемы, используя компоненты макета.

2.3 Пайка электронной сборки

Практика: Пайка электронной сборки (провода, макетная плата, разъём для аккумулятора).

3. Отработка навыков пайки и сборки электрической цепи. Сборка макета «ALFA»

3.1 Разбор электронной схемы

Теория: Разбор компонентов электронной схемы.

Практика: Сборка эл. схемы из элементов макета.

3.2 Пайка электронной сборки

Практика: Пайка электронной сборки макета.

3.3 Проверка электронной схемы

Практика: Проверка на правильность: сборки механических частей, подключение проводки.

3.4 Запуск макета

Практика: Подключение питания макета к аккумулятору для видимой правильности сборки. Оценка работоспособности.

3.5 Повторение и обобщение

Практика: Повторение пройденного материала. Поиск недостатков и решение проблем.

4. Полёты на симуляторе

4.1 Разбор разных симуляторов для управления мультикоптерами

Теория: Виды симуляторов («Труп FPV», «DCL The Game», «Liftoff»).

Практика: Настройка ПК для данного симулятора.

4.2 Подключение РУ (радиоуправления) и настройка симулятора

Практика: Настройка симулятора и пульта управления.

4.3 Полёты на симуляторах

Практика: Тренировочные полёты на различных симуляторах и коптерах.

4.4 Оценивание навыков пилотирования

Практика: Прохождение определённой карты на время.

5. Полёты на дронах (тренировочных)

5.1 Техника безопасности в помещении

Теория: Техника безопасности.

Практика: Викторина.

5.2 Полёты

Практика: Полеты на учебных дронах. Полёты на коптере с использованием трассы для гонок.

5.3 Оценивание навыков пилотирования

Практика: Прохождение определенной трассы на время.

5.4 Теоретическое повторение

Практика: Повторение и обобщение пройденного материала. Опрос.

6. Проектная деятельность

6.1 Этап 1. Постановка проблемы

Практика: Основы проектной деятельности, мотивация на командную работу. Погружение в проблемную область и формализация конкретной проблемы или актуальной задачи.

6.2 Этап 2. Аналитическая часть

Практика: Анализ существующих решений в рассматриваемой проблемной области, формирование ограничений проекта.

6.3 Этап 3. Техническая и технологическая проработка

Практика: Эскизный проект, технический проект, рабочий проект, технологическая подготовка, изготовление, сборка, отладка, экспертиза, оценка эффективности, оптимизация объектов и процессов.

6.4 Этап 4. Тестирование объекта и защита. Итоговый мониторинг

Практика: Тестирование в реальных условиях, защита проекта, определение перспектив проекта, рефлексия. Итоговый мониторинг.

1.3.5. МОДУЛЬ «ПРОМДИЗАЙНКВАНТУМ» Учебный план

Таблица 5

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Стартовый	44	12	32	
1.1.	Тема 1. Знакомство с квантумом	4	1	3	Деловая игра. Педагогическое наблюдение. Выполнение графического задания.
1.1.1.	Знакомство с детьми, выдача контактной информации, экскурсия по кванториуму, рассказ о существующих квантумах, творческое задание	2	1	1	
1.1.2.	Введение в промышленный дизайн. Входной мониторинг	2	0	1	
1.2.	Тема 2. Скетчинг	16	6	10	Презентация. Педагогическое наблюдение. Выполнение графических заданий.
1.2.1.	Композиция	2	1	1	
1.2.2.	Перспектива	2	1	1	
1.2.3.	Окружности в перспективе	2	0	2	
1.2.4.	Воздушная перспектива	2	1	1	
1.2.5.	Светотень. Тон	2	1	1	
1.2.6.	Штриховка	2	1	1	
1.2.7.	Светотень. Цвет	2	1	1	
1.2.8.	Текстуры и фактуры	2	0	2	
1.2.9.	Кейс 1. «Композиция в объеме»	4	1	3	
1.3.	Тема 3. Макетирование	6	1	5	Презентация. Педагогическое наблюдение. Выполнение макетного
1.3.1.	Бумага и бумагопластика	2	1	1	
1.3.2.	3D-ручка	2	0	2	
1.3.3.	Альтернативные варианты	2	0	2	

	материалов для макета				задания.
1.3.4.	Кейс 2. «Башни»	2	-	2	Графическая/макетная работа.
1.4.	Тема 4. Графический редактор Adobe Illustrator	8	2	6	Презентация. Педагогическое наблюдение. Выполнение практических заданий.
1.4.1.	Знакомство с интерфейсом и инструментами	4	2	2	
1.4.2.	Инструмент «Перо»	4	1	3	
1.4.3.	Инструмент «Узор»	4	1	3	
1.4.4.	Создание иллюстрации	12	-	12	
1.4.5.	Кейс 3. Скетч промышленного объекта	4	1	3	
2.	Базовый уровень (кейсово-проектный)	28	9	19	
2.1.	Инициализация кейса	4	3	1	
2.1.1.	Основы проектной деятельности	2	1	1	Презентация. Устный опрос. Педагогическое наблюдение. Выполнение практического задания.
2.1.2.	Командообразование, распределение ролей, создание чатов и рабочей среды	2	2	-	
2.2.	Работа над кейсом	24	6	18	
2.2.1.	Метод генерации идей	2	1	1	Устный опрос команды. Выполнение практических заданий.
2.2.2.	Мозговой штурм	2	1	1	
2.2.3.	Анализ пользователей. Анализ и поиск референсов	2	-	2	Выполнение практического задания.
2.2.4.	Эскиз идеи	2	-	2	Выполнение практического задания.
2.2.5.	Предзащита	2	2	-	Предзащита
2.2.6.	Прототип	2	-	2	Выполнение практического задания.
2.2.7.	Финальная доработка рисунка проекта. Подготовка презентации продукта	2	-	2	Выполнение практического задания.

2.2.8.	Предзащита	2	2	-	Презентация.
2.2.9.	Работа над кейсом (реализация прототипа)	2	-	2	Выполнение практического задания.
2.2.10.	Проведение испытаний (опрос потенциальных потребителей)	2	-	2	Выполнение практического задания.
2.2.11.	Финальное изменение в кейсе. Подготовка к защите	2	-	2	Выполнение практического задания.
2.2.12.	Финальная защита. Рефлексия	2	-	2	Защита презентации. Беседа
Итого:		72	21	51	

Содержание учебного плана

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
1.	Стартовый		
1.1.	Тема 1. Знакомство с квантумом		
1.1.1.	Знакомство с детьми, выдача контактной информации, экскурсия по кванториуму, рассказ о существующих квантумах, творческое задание.	Техника безопасности. Знакомство с обучающимися, сбор и корректировка ожиданий, игры на командообразование.	Рисунок промышленного объекта в образе животного/Друдлы.
1.1.2.	Введение в промышленный дизайн. Входной мониторинг.	Краткий экскурс в историю промышленного дизайна. Описание методик, которыми пользуются дизайнеры. Ознакомление с инструментарием. Описание курса.	Проведение тестирования – входного мониторинга.
1.2.	Тема 2. Скетчинг		
1.2.1	Композиция	Основы композиционного баланса. Виды композиций.	Выполнений упражнений на формирование навыков композиции.
1.2.2.	Перспектива	Три вида перспективы. Как стоять каждый поэтапно.	Выполнение упражнения по построение двухточечной перспективы с простыми

			геометрическими фигурами.
1.2.3.	Окружности в перспективе	Методика построения окружности в перспективе.	Выполнение упражнения на построение окружностей в перспективе.
1.2.4.	Воздушная перспектива	Методика передачи пространства посредством лайтинга.	Выполнение упражнения на построение предметов в пространстве.
1.2.5.	Светотень. Тон	Метод построения светотени и передачи тона.	Выполнение упражнения на построение светотени на простых геометрических телах.
1.2.6.	Штриховка	Методы штриховки на плоскости и в объеме.	Выполнение упражнения на последовательную штриховку различных геометрических объектов.
1.2.7.	Светотень. Цвет.	Теория и психология цвета, и использование маркеров в скетчинге.	Выполнение упражнения на использование маркеров и построение светотени посредством цвета.
1.2.8.	Текстуры и фактуры	Методики передачи материалов и их текстур.	Выполнение упражнения на передачу фактур на простых кубах.
1.2.9.	Кейс 1. «Композиция в объеме»	Толкование темы, обсуждение вопросов.	Применяя изученные навыки, обучающиеся создают объемную композицию объекта.
1.3.	Тема 3. Макетирование		
1.3.1.	Бумага и бумагопластика	Знакомство с техниками бумагопластики (Рорип, оригами, книжный рорип).	Выполнение упражнения на создание геометрических фигур с использованием развертки.
1.3.2.	3D-ручка	Методика работы с 3D-ручкой.	Выполнение упражнения на создание простых геометрических тел и сложносоставного объемного предмета.
1.3.3.	Альтернативные варианты материалов для макета.	Краткий экскурс в материалы, используемые в	Выполнение упражнения на создание простых

		макетировании промышленными дизайнерами.	геометрических форм.
1.3.4.	Кейс 2. «Башни»		Деление на команды и изготовление в течении урока башен из картона и других строительных материалов с использованием доступных инструментов (ножницы, резак, клей пистолеты).
1.4.	Тема 4. Графический редактор Adobe Illustrator		
1.4.1.	Знакомство с интерфейсом и инструментами	Принцип работы в графическом редакторе Adobe Illustrator. Знакомство с панелью инструментов и шапкой программы.	
1.4.2.	Инструмент «Перо»	Методика работы с указанным инструментом	Выполнение упражнения по отработке навыков работы с инструментом «Перо»
1.4.3.	Инструмент «Узор»	Методика работы с указанным инструментом	Выполнение упражнения по отработке навыков работы с инструментом «Узор»
1.4.4.	Создание иллюстрации		Выполнение упражнений по созданию иллюстраций с помощью векторной графики
1.4.5.	Кейс 3. Скetch промышленного объекта		Выполнение упражнения на создание скетча промышленного объекта, с использованием кисти.
2.	Базовый уровень (кейсово-проектный)		
2.1.	Инициализация кейса		
2.1.1.	Основы проектной деятельности	Целеполагание, постановка задач, отличие кейса от проекта.	Поиск информации

2.1.2.	Командообразование, распределение ролей, создание чатов и рабочей среды	Распределение на команды, разбор кейса.	Создание рабочих чатов, подготовка рабочей среды.
2.2.	Работа над кейсом		
2.2.1.	Метод генерации идей	Описание методов генерации идей и способов их применения.	Применение одного из методов на практике.
2.2.2.	Мозговой штурм тем для кейсов	Озвучивание тем кейсов, обсуждение вопросов.	Продумывание основной концепции. Деление на команды.
2.2.3.	Анализ пользователей		Выделение целевой группы пользователей. Анализ пользователей, эмпатическое вовлечение.
2.2.4.	Анализ и поиск референсов		Сбор референсов, поиск прямых и косвенных аналогов.
2.2.5.	Эскиз идеи		Дизайн изделия в формате поисковых скетчей и набросков на основе выбранных референсов.
2.2.6.	Предзащита	Разбор ошибок и анализ проделанной работы.	Демонстрация проделанной работы.
2.2.7.	Прототип		Создание прототипа с использованием освоенных макетных техник.
2.2.8.	Финальная доработка рисунка проекта		Завершение работы над финальным скетчем. Внесение правок и корректировок.
2.2.9.	Подготовка презентации продукта	Подробное изучение функционала Power Point (или аналога), принципы дизайна презентаций.	Создание презентации.
2.2.10.	Предзащита	Разбор ошибок и анализ проделанной работы.	Демонстрация проделанной работы.
2.2.11.	Работа над кейсом (реализация прототипа)	Обсуждение потенциальных проблемных мест проекта и пути его решения.	Завершение работы над основными задачами.
2.2.12.	Проведение испытаний (опрос потенциальных потребителей)	Сбор статистической информации, опрос.	Тестирование продукта перед потенциальными пользователями.
2.2.13.	Финальные изменения в		Внесение последних

	кейсе		правок в кейс.
2.2.14.	Подготовка к защите	Создание презентации, репетиция защитного слова.	Проверка демонстрационного макета.
2.2.15.	Финальная защита	Демонстрация проделанной работы.	
2.2.16.	Рефлексия	Анализ проделанной работы и изученного материала, сбор обратной связи.	

**1.3.6. МОДУЛЬ «ХАЙТЕК»
Учебный план**

Таблица 6

№п/п	Название кейса, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Стартовый уровень	72	20	52	
1.1.	Векторная компьютерная графика (Corel Draw)	30	8	22	Тестирование
1.1.1.	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Растровая и векторная графика	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.1.2.	Основные приемы работы с графическими примитивами	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.1.3.	Создание графических объектов «Растительный мир»	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.1.4.	Создание графических объектов «Инструменты»	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.1.5.	Создание графического объекта «Шестеренка»	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.1.6.	Создание графического объекта «Футбольный мяч»	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.1.7.	Самостоятельная работа «Графические объекты»	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.1.8.	Отрисовка изображения	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.1.9.	Алгоритм создания узора	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.1.10.	Создание узора-заливки	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.1.11.	Заливка сетки	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.1.12.	Оформление текста	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.1.13.	Работа с растровыми изображениями	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.1.14.	Средства повышенной точности	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.1.15.	Декартова система координат в графике	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.2.	Принципы работы лазерно-гравировального станка	22	8	14	
1.2.1.	Лазерно-гравировальный станок. Конструкция и расходные материалы	2	1	1	Педагогическое наблюдение

	материалы.				
1.2.2.	Разработка и создание макета «Брелок»	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.2.3.	Разработка и создание макета «Салфетница»	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.2.4.	Разработка и создание макета «Именная линейка»	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.2.5.	Разработка и создание макета «Фоторамка»	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.2.6.	Разработка и создание макета «Карандашница»	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.2.7.	Творческое задание. Разработка творческого проекта с использованием лазерно-гравировального станка.	10	2	8	Практическая работа
1.3.	Принципы работы режущего плоттера	18	4	14	
1.3.1.	Плоттер. Конструкция и расходные материалы	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.3.2.	Основы обработки изображений для работы с плоттером	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.3.3.	Плоттерная резка и постобработка	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.3.4.	Творческая работа. «Открытка»	2	0	2	Практическая работа
1.3.5.	Творческое задание. Разработка творческого проекта с использованием плоттера	10	2	8	Практическая работа
2.	Итоговое тестирование	2	0	2	Тестирование
	ИТОГО	72	20	52	

Содержание учебного плана

1. Вводный раздел

1.1 Векторная компьютерная графика (CorelDRAW)

1.1.1 Вводное занятие. Растровая и векторная графика.

Инструктаж по технике безопасности. Входной мониторинг

Теория: Применение компьютерной графики. Графические редакторы. Векторная и растровая графика. Программа CorelDraw: состав, особенности, использование в полиграфии и Internet. Настройка программного интерфейса. Способы создания графического изображения в CorelDraw. Графические примитивы. Выделение и преобразование объектов.

Практика: Работа с интерфейсом программы. Входное тестирование.

1.1.2 Основные приемы работы с графическими примитивами

Теория: Прямоугольник. Эллипс. Многоугольник. Автофигуры. Выделение объектов. Копирование объектов. Упорядочение размещения объектов. Группировка объектов. Соединение объектов. Логические операции.

Практика: Создание графических примитивов.

1.1.3 Создание графических объектов «Растительный мир»

Теория: Прямоугольник. Эллипс. Многоугольник. Автофигуры. Выделение объектов. Копирование объектов. Упорядочение размещения объектов. Группировка объектов. Соединение объектов. Логические операции.

Практика: Создание графических примитивов: цветок, листок, травинка, дерево.

1.1.4 Создание графических объектов «Инструменты»

Теория: Прямоугольник. Эллипс. Многоугольник. Автофигуры. Выделение объектов. Копирование объектов. Упорядочение размещения объектов. Группировка объектов. Соединение объектов. Логические операции.

Практика: Создание графических примитивов: молоток, ножницы,

щипцы, пила.

1.1.5 Создание графического объекта «Шестеренка»

Теория: Панель управление. Вкладка окно и ее функции.

Практика: Создание графического объекта: шестеренка.

1.1.6 Создание графического объекта «Футбольный мяч»

Теория: Инструмент «Линза».

Практика: Создание графического объекта – футбольный мяч.

1.1.7 Самостоятельная работа «Графические объекты»

Практика: Выполнение самостоятельной работы по теме «Графические объекты».

1.1.8 Отрисовка изображения

Теория: Инструменты: «Кривая Безье», «Кривая через три точки».

Практика: Отрисовка изображения.

1.1.9 Алгоритм создания узора

Теория: Способы и этапы создания узора.

Практика: Создание графического узора.

1.1.10 Создание узора-заливки

Теория: Способы создания узора-заливки.

Практика: Создание графического узора – «горох», «кирпичная кладка».

1.1.11 Заливка сетки

Теория: Способы создания заливки сетки.

Практика: Создание графического объекта: «Капля».

1.1.12 Оформление текста

Теория: Виды текста: простой и фигурный текст. Виды шрифтов. Создание, редактирование, форматирование, предназначение. Размещение текста вдоль кривой.

Практика: Создание фигурной надписи.

1.1.13 Работа с растровыми изображениями

Теория: Импорт растровых изображений. Редактирование растровых изображений. Фигурная обрезка. Трассировка растровых изображений. Форматы векторных и растровых изображений.

Практика: Создание силуэтного изображения.

1.1.14 Средства повышенной точности

Теория: Линейки. Сетки. Направляющие. Точные преобразования объектов. Выравнивание и распределение объектов.

Практика: Создание графического объекта.

1.1.15 Декартова система координат в графике

Теория: Применение декартовой системы координат в графическом дизайне.

Практика: Создание графического объекта.

1.2 Принципы работы лазерно-гравировального станка

1.2.1 Лазерно-гравировальный станок. Конструкция и расходные материалы

Теория: Лазерно-гравировальный станок. Конструкция и расходные материалы.

Практика: Создание графического объекта.

1.2.2 Разработка и создание макета «Брелок»

Теория: Разнообразие брелоков и способы их применения.

Практика: Разработка макета «Брелок».

1.2.3 Разработка и создание макета «Салфетница»

Теория: Виды конструкций салфетниц.

Практика: Разработка макета «Салфетница».

1.2.4 Разработка и создание макета «Именная линейка»

Теория: Алгоритм и способы создания числовой разметки в графическом редакторе.

Практика: Разработка макета «Именная линейка».

1.2.5 Разработка и создание макета «Фоторамка»

Теория: Виды и формы фоторамок.

Практика: Разработка макета «Фоторамка».

1.2.6 Разработка и создание макета «Карандашница»

Теория: Особенности пазовых соединений при создании изделий из фанеры.

Практика: Разработка макета «Карандашница».

1.2.7 Творческое задание. Разработка творческого проекта с использованием лазерно-гравировального станка

Практика: Разработка макета творческого проекта с использованием лазерно-гравировального станка.

1.3 Принципы работы режущего плоттера

1.3.1 Плоттер. Конструкция и расходные материалы

Теория: Особенности конструкции плоттера. Расходные материалы.

Практика: Создание графического объекта.

1.3.2 Основы обработки изображений для работы с плоттером

Теория: Особенности обработки растровых и векторных изображений для работы с плоттером.

Практика: Обработка изображений для работы с плоттером.

1.3.3 Плоттерная резка и постобработка

Теория: Техника безопасности при работе с плоттером. Постобработка изделия.

Практика: Плоттерная резка и постобработка изделия.

1.3.4 Творческая работа. «Открытка»

Практика: Создание новогодней открытки в графическом редакторе.

1.3.5 Творческое задание. Разработка творческого проекта с использованием плоттера

Практика: Разработка макета творческого проекта с использованием плоттера.

1.4 Промежуточное тестирование

Практика: Выполнение тестовых заданий.

1.4. Планируемые результаты

Метапредметные результаты:

- навыки исследовательской и проектной деятельности;
- умение работать с различными источниками информации, извлекать и анализировать необходимую информацию из открытых источников;
- знание правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой и оборудованием, санитарно-гигиенических норм.

Личностные результаты:

- умение работать в группе и коллективе в процессе проектной и учебно-исследовательской деятельности;
- понимание необходимости уважительного отношения к другому человеку, его мнению и деятельности;
- ответственное отношение к учению и труду, способность довести до конца начатое дело.

Предметные результаты (по модулям):

Модуль «IT-квантум»

знать/понимать:

- основные термины и понятия;
- базовые принципы объектно-ориентированного программирования;
- логику работы с языком программирования Python, языком разметки HTML, формальным языком CSS;
- основы алгоритмизации и формализации алгоритмов;

уметь:

- читать готовую программу и находить ошибки в готовых программах;
- использовать разные алгоритмы в приёмах программирования;
- использовать ПК и IDE-разработки для программирования устройства;
- создавать презентации;
- разрабатывать устройства интернета вещей, работать с облачными сервисами;
- проектировать интерфейс пользователей и разрабатывать приложения для мобильных устройств.

Модуль «VR/AR-квантум»

знать/понимать:

- основные термины и понятия;
- отличия и специфику дополненной, виртуальной и смешанной реальности;
- пользовательский интерфейс профильного ПО, базовые объекты инструментария;
- маркерную и безмаркерную технологии;
- устройство, принципы работы VR/AR-оборудования;
- принципы работы 3D-сканера, 3D-принтера;

уметь:

- работать с VR\AR-оборудованием, настраивать его, находить и устранять ошибки;
- устанавливать, активировать, запускать и тестировать приложения виртуальной реальности;
- собирать собственное VR-устройства, калибровать межзрачковое расстояние;
- создавать 3D-модели, работать в профильном ПО для 3D-моделирования;

- разрабатывать AR-приложения, работать в профильном ПО;
- снимать и монтировать видео 360°;
- работать с 3D-сканнером и 3D-принтером, готовить файлы к печати.

Модуль «Автоквантум»

знать/понимать:

- основные термины и понятия;
- виды транспорта, их основные части и элементы, виды и типы моделей автомобилей, устройство автомобиля;
- правила дорожного движения;
- основы физики электрического тока, схемотехники;
- современную базу сенсоров, датчиков и вычислительной техники;
- пользовательский интерфейс профильного ПО, базовые объекты инструментария;

уметь:

- проектировать, конструировать и тестировать устройства;
- читать и составлять конструкторские чертежи;
- работать с испытательным и измерительным оборудованием;
- разрабатывать отдельные элементы транспортных систем и транспортных средств;
- работать на станках и с паяльным оборудованием;
- разрабатывать и изготавливать печатные платы;
- работать в среде графического программирования LabView и 3D-моделирования;
- работать с микроконтроллерами ATmega.

Модуль «Аэроквантум»

знать/понимать:

- основные термины и понятия;
- виды современных БПЛА, их особенности, принципы работы и устройство;

- виды и особенности современных материалов;
- принципы работы электронных схем;
- элементы паяльной станции;
- виды симуляторов, полетных контроллеров;
- алгоритм создания дрона;

уметь:

- работать в программе симулятора полетов;
- управлять дронами ALFA;
- программировать на языке C++, Python;
- работать с полетными контроллерами, настраивать и устанавливать на оборудование;

- создавать и собирать дроны;
- работать с 3D-принтером, готовить модели к печати;
- создавать 3D-модели, работать в профильном ПО;
- паять, собирать электроцепь.

Модуль «Промдизайнквантум»

знать/понимать:

- историю развития промышленного дизайна, мировых дизайнеров;
- основные термины и понятия;
- законы формообразования и композиции;
- основы макетирования;
- приемы скейчинга;
- основы и приемы проектирования, создания дизайн-концепций;

уметь:

- работать в профильном ПО;

- эскизировать;
- создавать 3D-модели в профильном ПО;
- визуализировать, макетировать;
- работать на 3D-принтере, 3D-сканнере;
- создавать презентации.

Модуль «Хайтек»

знать/понимать:

- основные термины и понятия;
- основы и принципы теории решения изобретательских задач;
- принципы проектирования в САПР, основы создания и проектирования 2D- и 3D-моделей;
- основы работы на лазерном оборудовании;
- основы работы на аддитивном оборудовании;
- основы работы на станках с числовым программным управлением (фрезерные станки);
- основы работы с ручным инструментом;
- основы работы с электронными компонентами;

уметь:

- работать с 3D-принтером;
- работать с лазерным оборудованием;
- работать на станках с ЧПУ;
- работать с ручным инструментом
- проектировать в САПР, создания и проектирования 2D- и 3D-модели в профильном ПО.

II. Организационно-педагогические условия

2.1. Календарный учебный график

на 2024–2025 учебный год

Начало учебного года	01 сентября 2024 г.
Окончание учебного года	31 мая 2025г.
Продолжительность учебного года	37 учебных недель
Начало занятий	08.00
Окончание занятий	20.00
Периодичность контроля успеваемости обучающихся	Входной контроль осуществляется в период с 01 сентября по 10 сентября. Промежуточная аттестация осуществляется в период с 21 по 31 декабря (за 1 полугодие). Итоговая аттестация осуществляется в период с 23 – 31 мая.
Праздничные нерабочие дни	04.11.2024 г., с 01 по 08.01.2025 г., 23.02.2025 г., 08.03.2025 г., 01.05.2025 г., 09.05.2025 г., 10.05.2025 г.

2.2. Условия реализации программы

2.2.1 Материально-техническое обеспечение

Программа реализуется на базе Детского технопарка «Кванториум г. Красноуфимск» в учебных аудиториях, оформленных в соответствии с профилем проводимых занятий.

Учебные аудитории, отвечающие требованиям СП 2.4.3648-20 для учреждений дополнительного образования, с индивидуальными рабочими местами (столы, стулья) обучающихся и одним рабочим местом для педагога дополнительного образования.

Модуль «IT-квантум»

Оборудование:

- стационарный компьютер тип 1 – 5 шт.;
- стационарный компьютер тип 2 – 10 шт.;
- монитор – 15 шт.;
- наушники – 15 шт.;
- акустическая система 5.1 – 1 шт.;
- клавиатура – 15 шт.;
- моноблок – 1 шт.;
- МФУ А3/А4 (принтер, сканер, копир) – 1 шт.

Расходные материалы:

- whiteboard маркеры;
- бумага писчая;
- шариковые ручки;
- permanent маркеры;

Информационное обеспечение:

- комплект программного обеспечения (набор облачных приложений) (Adobe CC);
- офисный пакет приложений (Microsoft Office);
- редактор исходного кода (Visual Studio Code);
- интегрированная среда разработки для языка программирования Python (PyCharm).

Модуль «VR/AR-квантум»

Оборудование:

- экшн-камера для работы с AR/VR-проектами (GoPro HERO7 (CHDHX-701));
- камера 360 полу профессиональная (Insta360 One X);
- камера 360 любительская (Камера GoPro MAX);
- шлем VR полупрофессиональный тип 1 (Шлем виртуальной реальности HTC Vive Cosmos + контроллеры);
- шлем VR профессиональный (Шлем виртуальной реальности HTC Vive Pro Eye);
- костюм для VR (Perception Neuron. 32);
- стойка для внешних датчиков (Falcon Eyes FlyStand 2400);
- шлем VR любительский тип 1 (Samsung Gear VR w/controller (SM-R325));
- шлем VR любительский тип 2 (Homido Prime);
- шлем VR любительский тип 3 (HTC Focus);
- шлем VR полупрофессиональный тип 2 (Oculus Rift S);
- шлем VR полупрофессиональный тип 3 (Oculus Quest);
- система трекинга (Leap motion);
- система позиционного трекинга тип 1 (VIVE Tracker);
- очки дополненной реальности полупрофессиональные тип 3 (Epson Moverio BT-300 FPV (FPV/Drone Edition));
- очки смешанной реальности любительские (DreamGlass AR);

- смартфон тип 1 (Samsung Galaxy A50);
- смартфон тип 2 (SAMSUNG Galaxy S10e);
- планшет тип 1 (SAMSUNG Galaxy Tab S6);
- планшет тип 2 (Apple iPad 10.2 Wi-Fi 32Gb 2019 серебристый);
- фотоаппарат зеркальный с объективом (Canon EOS D800);
- система позиционного трекинга тип 2 (3D-камера Intel RealSense D435);

- стационарный компьютер тип 1 – 5 шт.;
- стационарный компьютер тип 2 – 10 шт.;
- монитор – 15 шт.;
- наушники – 15 шт.;
- акустическая система 5.1 – 1 шт.;
- клавиатура – 15 шт.;
- моноблок – 1 шт.;
- графический планшет – 3 шт.;
- беспроводной адаптер Wireless Adapter для HTC Vive Pro – 1 шт.;
- очки Oculus Quest 2 256 ГБ – 4 шт.;
- 3D-принтер учебный двух экструдерный – 1 шт.;
- контроллеры Valve Index – 1 шт.;
- МФУ А3/А4 (принтер, сканер, копир) – 1 шт.

Расходные материалы:

- whiteboard маркеры;
- бумага писчая;
- шариковые ручки;
- permanent маркеры;

Информационное обеспечение:

- инструментарий дополненной реальности (образовательная версия) на 10 лицензий (Образовательная лицензия EV Toolbox Standard);

- инструментарий дополненной реальности (версия standard) (Коммерческая лицензия EV Toolbox Standard);
- комплект программного обеспечения (набор облачных приложений) (Adobe CC);
- программное обеспечение для работы со сферическими панорамами (3dvista).

Модуль «Автоквантум»

Оборудование:

- разрезная модель «Двухтактный двигатель мопеда» – 1 шт.;
- разрезная модель «Четырехтактный двигатель, малогабаритный» – 1 шт.;
- двигатель легкового автомобиля среднего класса иностранного производства в сборе с ручной коробкой передач и электромеханическим приводом – 1 шт.;
- демонстрационный стенд «Модель схождения колес» – 1 шт.;
- демонстрационный стенд «Рычаги подвески разной длины» – 1 шт.;
- демонстрационный стенд «Геометрия рулевого управления» – 1 шт.;
- демонстрационный стенд «Регулируемые углы установки колес» – 1 шт.;
- демонстрационный стенд «Рулевое колесо. Ось руля» – 1 шт.;
- демонстрационный стенд «Углы установки колес» – 1 шт.;
- демонстрационный стенд «Плечо обката» – 1 шт.;
- учебный набор «Простые механизмы» – 16 шт.;
- учебный набор «Технологии и основы механики» – 16 шт.;
- дополнительный набор «Пневматика» – 8 шт.;
- ресурсный набор с электромоторами – 8 шт.;
- модель для сборки автомобиля с радиоуправлением – 2 шт.;

- ресурсный набор к робототехническому конструктору – 8 шт.;
- аккумуляторная батарея – 8 шт.;
- зарядное устройство постоянного тока 10В – 8 шт.;
- ИК-датчик – 8 шт.;
- набор соединительных кабелей – 4 шт.;
- модуль «Безопасность дорожного движения» – 1 шт.;
- комплект тематических магнитов «Модели автомобилей» – 1 шт.;
- комплект тематических магнитов «Дорожные знаки» – 1 шт.;

Оборудование для проектной деятельности:

- система практического использования топливных элементов: модель гибридного автомобиля с генератором водорода – 1 шт.;
- kit-комплект для сборки беспилотного транспортного средства – 1 шт.;
- мотор-колесо МК XOFO 26" 500 - 1500 W – 4 шт.;
- мотор-колесо G-S001 14" 48В 500Вт – 4 шт.;
- весы электронные торговые, до 10 кг – 1 шт.

Компьютерное оборудование:

- ноутбуки – 15 шт.;
- компьютерная мышь – 15 шт.;
- комплект стационарного компьютера
- интерактивный комплект – 1 шт.;
- напольная мобильная интерактивная стойка – 1 шт.;
- офисное программное обеспечение – 15 шт.;
- презентационное оборудование.

Дополнительное оборудование:

- система хранения материала;
- расходные материалы;
- мебель рабочая;
- мебель учебная.

Расходные материалы:

- whiteboard маркеры;
- бумага.

Информационное обеспечение:

- ПО САПР.

Модуль «Аэроквантум»

Оборудование:

- персональные компьютеры для педагога и на каждого обучающегося;
- Wi-Fi для поддержания on-line доступа к системе обучения;
- мультимедийный проектор либо интерактивная доска для показа презентаций;
- учебные дроны для полётов;
- учебные дроны для FPV полётов;
- конструкторы COEX для участия в WS;
- комплекты конструкторов DH Alfa;
- комплекты макетных квадрокоптеров DH Alfa;
- стенд для исследования ВМГ;
- лабораторный блок питания;
- полётные контроллеры;
- мультиметр;
- паяльная станция;
- щипцы для зачистки проводов;
- макетная плата;
- набор отверток, шестигранных отверток;
- пульты с возможностью подключения через USB.

Расходные материалы:

- whiteboard маркеры;
- бумага писчая;
- шариковые ручки;

- резисторы;
- permanent маркеры;
- светодиодная лента;
- батарейки;
- листы бумаги, сцепленные с помощью скрепок, как книга
- углеволокно;
- смола;
- карбон.

Информационное обеспечение:

- операционная система Windows 7,8,10 / MacOS;
- браузер Google Chrome последней версии;
- программное обеспечение Microsoft Office;
- предустановленная программа ArduPilot;
- предустановленная программа FPV Freerider App;
- предустановленные программы Arduino IDE, Arduino UNO.

Модуль «Промдизайнквантум»

Оборудование:

- МФУ (Копир, принтер, сканер) – 1 шт;
- стационарный компьютер (по количеству обучающихся в группе);
- графический планшет тип 1 (по количеству обучающихся в группе);
- графический планшет тип 2 – 5 шт. на группу;
- подставка для графического планшета – 5 шт.;
- портативный проектор – 1 шт.;
- шлем виртуальной реальности – 1 шт.;
- ноутбук – 1 шт.;
- монитор – 11 шт.
- терморезущий станок;
- цифровой зеркальный фотоаппарат;

- объектив для фотоаппарата;
- карта памяти для фотоаппарата;
- штатив для фотокамеры;
- комплект осветительного оборудования.
- 3D-принтер;
- 3D-принтер с двумя экструдерами;
- 3D-сканер;
- 3D-ручка (на каждого обучающегося);
- моноблочное интерактивное устройство;
- напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальная;
- флипчарт.

Расходные материалы:

- набор маркеров профессиональных (72 шт);
- коврики для резки бумаги А3 (по количеству обучающихся в группе);
- линейка металлическая 500 мм. (по количеству обучающихся в группе);
- линейка металлическая 1000 мм. – 2 шт. на группу;
- гипсовые фигуры (набор не менее 7 предметов);
- гипсовые фигуры тип 1;
- гипсовые фигуры тип 2;
- клеевой пистолет (по количеству обучающихся в группе);
- набор напильников – 4 шт. на группу;
- набор надфилей – 4 шт. на группу;
- держатель для наждачной бумаги (по количеству обучающихся в группе);
- нож макетный, 18 мм (по количеству обучающихся в группе);
- нож-циркуль – 3 шт. на группу;
- ножницы (по количеству обучающихся в группе);

- набор для скетчинга – 7 шт. на группу.
- комплект письменных принадлежностей для маркерной доски;
- мастихин;
- бумага А4 для рисования и распечатки;
- бумага А3 для рисования;
- набор простых карандашей;
- набор цветных карандашей;
- набор черных шариковых ручек;
- лезвия для ножа сменные, 18 мм.;
- нож раскройный дисковый;
- лезвие для дискового раскройного ножа;
- нож раскройный;
- клей-гель;
- клей для пенополистирола;
- клей ПВА, 250 гр.;
- клей карандаш;
- скотч матовый;
- скотч прозрачный;
- скотч бумажный;
- скотч двусторонний;
- картон для макетирования;
- гофрокартон для макетирования;
- пенокартон для макетирования 5 мм, 10 мм;
- набор бамбуковых шампуров;
- пенополистирол 50 мм, 100 мм;
- наждачная бумага 100, 180, 400, 500;
- губка абразивная 100;
- клей для клеевого пистолета 11 мм;
- PLA пластик: черный, красный, оранжевый, бирюзовый,

белый, серебристый, натуральный;

- PVA пластик натуральный;
- заправки к маркерам профессиональным.

Информационное обеспечение:

- операционная система Windows 10;
- браузер Google Chrome последней версии;
- офисное программное обеспечение Microsoft Office;
- Adobe Creative Cloud;
- Autodesk Fusion 360;
- Autodesk VRED;
- Gravitysketch;
- Tiltbrush;
- KeyShot 6 / KeyShot HD for Education.

Модуль «Хайтек»

Оборудование:

- персональные компьютеры на каждого обучающегося и преподавателя;
- Wi-Fi для поддержания on-line доступа к системе обучения;
- мультимедийный проектор либо интерактивная доска для показа презентаций;
- персональные компьютеры для работы с 3D-моделями с предустановленной операционной системой и специализированным ПО.

Профильное оборудование:

- 3D-принтер с принадлежностями;
- фрезер учебный с принадлежностями;
- лазерный гравер учебный с рамой на колесах;
- паяльная станция;
- ручной инструмент.

Расходные материалы:

- whiteboard маркеры;
- бумага писчая;
- шариковые ручки;
- permanent маркеры.

Информационное обеспечение:

- операционная система Windows 7,8,10 / MacOS;
- браузер Google Chrome последней версии;
- программное обеспечение Microsoft Office.

Программное обеспечение:

- программное обеспечение САПР для проектирования;
- ПО для станка;
- ПО 3Д-моделированию
- презентационное оборудование
- интерактивный комплект

Дополнительное оборудование:

- вытяжная система для лазерного станка фильтрующая.

2.2.2 Кадровое обеспечение

Согласно Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» к реализации данной программы может быть привлечён педагог дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим обозначениям таблицы пункта 2 Профессионального стандарта (Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт), а именно: коды А и В с уровнями квалификации б.

Педагог, имеющий высшее или среднее профессиональное образование, профиль которого соответствует направленности

дополнительной общеразвивающей программы; педагогическое образование и курсы переподготовки, соответствующие направленности дополнительной общеразвивающей программы, обладающий ИКТ-компетенцией и навыками организации проектной деятельности детей и подростков.

2.2.3. Информационно-методические материалы

Образовательный процесс осуществляется в *очной форме*, но при необходимости занятия могут проводиться в дистанционной форме обучения. Основная форма организации учебного занятия – практическое занятие.

В образовательном процессе используются следующие *методы*:

1. Словесный – беседа, рассказ, опрос, объяснение, пояснение, вопросы, дискуссия;
2. Игровой – познавательная деятельность обучающихся организуется на основе содержания, условий и правил игры;
3. Наглядный: демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм; использование технических средств; просмотр кино- и телепрограмм;
4. Проектно-исследовательский;
5. Практический: практические задания; анализ и решение проблемных ситуаций и т. д.;
6. Метод проблемного изложения – постановка проблемы и решение ее самостоятельно или группой;
7. «Вытягивающая модель» обучения;
8. ТРИЗ/ПРИЗ;
9. SWOT – анализ;
10. Метод «Фокальных объектов»;
11. Кейс-метод;
12. Метод «Дизайн мышление», «Критическое мышление»;

13. Data Scouting;
14. Метод Scrum, eduScrum;
15. Основы технологии SMART;

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания модуля, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно

влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы детей.

Образовательный процесс строится на следующих *принципах*:

- *Принцип научности*. Его сущность состоит в том, чтобы ребёнок усваивал реальные знания, правильно отражающие действительность, составляющие основу соответствующих научных понятий.

- *Принцип наглядности*. Наглядные образы способствуют правильной организации мыслительной деятельности ребёнка. 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 обучения:

– *фронтальная* – предполагает работу педагога сразу со всеми обучающимися в едином темпе и с общими задачами. Для реализации обучения используется компьютер педагога с мультимедиа проектором;

– *групповая* – предполагает, что занятия проводятся с подгруппой. Для этого группа делится на подгруппы не более 6 человек, работав которых регулируется педагогом;

– *индивидуальная* – подразумевает взаимодействие преподавателя с одним обучающимся. обучающийся получает для самостоятельного выполнения задание, специально для него подобранное в соответствии с его подготовкой и возможностями. Как правило, данная форма используется в сочетании с фронтальной. Часть занятия (объяснение новой темы) проводится фронтально, затем обучающиеся выполняют индивидуальные задания или общие задания в индивидуальном темпе.

Формы организации учебного занятия:

В образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием учебного модуля: беседа, лекция, мастер-класс, практическое занятие, защита проектов, конкурс, соревнование.

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

Педагогические технологии: индивидуализации обучения; группового обучения; коллективного взаимообучения; дифференцированного обучения; разноуровневого обучения; проблемного обучения; развивающего обучения; дистанционного обучения; игровой деятельности; коммуникативная технология обучения; коллективной творческой деятельности; решения изобретательских задач; здоровьесберегающая технология.

Дидактические материалы:

Методические пособия, разработанные преподавателем с учётом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО, инструкции по настройке оборудования, учебная и техническая литература, дидактические материалы по теме занятия, распечатанные на листе формата А4 для выдачи каждому обучающемуся. Используются педагогические технологии индивидуализации обучения коллективной деятельности.

2.3. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

2.3.1. Формы аттестации/контроля

Виды, формы и методы контроля, а также цель и время их проведения указаны в таблице 8.

Таблица 8

Виды контроля, сроки	Содержание	Формы/ методы контроля
<i>Входной мониторинг</i> (в начале обучения) Приложение 4	Определение уровня знаний, умений, способностей	Тестирование
<i>Текущий контроль</i> (в течение всего учебного года)	Выявление ошибок и успехов в освоении материала	Наблюдение, опрос, анализ
<i>Промежуточный мониторинг</i> (конец 1-го полугодия) Приложение 5	отслеживание динамики, прогнозирование результативности дальнейшего обучения	Практическая/ лабораторная работа, тестирование, анализ
<i>Итоговый мониторинг</i> (конец 2-го полугодия) Приложение 6	определение уровня сформированности знаний, умений и навыков по окончании курса обучения	Тестирование
<i>Итоговая аттестация</i> (конец всего курса обучения) Приложение 3	определение уровня сформированности знаний, умений и навыков по окончании обучения по программе	Презентация и защита итогового проекта*; практическое задание; турнир; соревнование

* Результаты заносятся в итоговый оценочный лист (Приложение

3) Предусмотрено использование следующих форм

отслеживания,

фиксации и предъявления образовательных результатов:

- *способы и формы фиксации результатов:* журнал посещаемости, проекты обучающихся;
- *способы и формы предъявления и демонстрации результатов:* входной, промежуточный и итоговый контроль, итоговое занятие.

Входной мониторинг (предметные результаты) осуществляется в виде тестирования. Максимальное количество баллов – 10.

Промежуточный и итоговый мониторинг (предметные результаты) осуществляется в виде тестирования, практической/лабораторной работы (в зависимости от модуля). Максимальное количество баллов – 10.

Оценка освоения программы модуля производится по десятибалльной шкале. Набранное количество баллов переводится в один из уровней:

- для входного мониторинга (предметные результаты)

Таблица 9

Количество баллов	Уровень	Выводы о предметных компетенциях
10 – 8	Высокий	Имеет первоначальные знания / знания с небольшими пробелами
7 – 6	Средний	Имеет частичное представление
5 – 0	Низкий	Не имеет первоначальных знаний

- для промежуточного, итогового мониторинга (предметные результаты)

Таблица 10

Количество баллов	Уровень	Выводы о предметных компетенциях
10 – 8	Высокий	Полное освоение содержания, освоение материала с небольшими пробелами
7 – 6	Средний	Частичное освоение содержания
5 – 0	Низкий	Освоение материала на минимально доступном уровне

Итоговая аттестация

Если итоговая аттестация обучающихся по завершению реализации модуля осуществляется в виде защиты проекта, то он оценивается согласно критериям, представленным ниже.

Критерии оценки итоговых проектов

Экспертам рекомендуется придерживаться следующих критериев оценки (Приложение 3):

1. Проблематика, актуальность, целеполагание (максимум 2 балла)

Актуальность проблемы. Идея, сформулированная в проекте, должна иметь значение для решения современных проблем и задач как в отдельном городе, регионе, стране, так и в мире в целом.

Проблематика. Проект в своей отрасли должен быть инновационным, предлагаемое решение должно быть направленно на создание нового продукта, услуги, технологии, материала, нового знания. Отвечать на запросы общества сегодняшнего дня. В проекте должны быть отражены поиск и анализ существующих решений (методы, устройства, исследования).

Целеполагание. Предлагаемое решение должно соответствовать конкретной цели и решать четкие задачи, быть актуальным для бизнеса, науки, частного сектора экономики. Потенциальный будущий продукт должен иметь возможность реализации. Комплексная задача, решаемая в проекте, должна иметь возможность масштабирования или являться локальной частью крупного проекта.

2. Результат (максимум 2 балла)

Степень проработки проекта. Эскиз, макет, прототип, опытный образец (на какой стадии проект), на сколько реализован проект, паспорт проекта.

3. Защита проекта (максимум 2 балла)

Оформление презентации. Информативность, оригинальность, соответствие предложенной структуре презентации.

Представление проекта. Качество представления проекта; уровень владения проектом и сферой его потенциальной реализации; ответы на вопросы.

4. Командная работа (максимум 2 балла)

Взаимодействие. Межквантовое, межсетевое, наставники, степень участия каждого члена команды.

5. Дополнительный балл от эксперта (максимум 1 балл)

Балл выставляется по усмотрению и личному желанию эксперта.

Порядок выставления баллов членами экспертного совета при рассмотрении проектов

1. Каждый член экспертного совета по итогам рассмотрения проектов на финальном отборе обязан в листе рейтингового голосования заполнить все графы, т.е. оценить каждый представленный проект по всем критериям отбора победителей в соответствии с предложенным реестром оценок для каждого критерия.

2. По окончании заслушивания всех проектов на подведении итогов секретарь экспертного совета вносит в Таблицу подсчета баллов (Приложение 3) – все итоговые баллы по каждому участнику конкурса от каждого члена экспертного совета.

3. В Таблице подсчета баллов голосования – в столбце «Итого баллов» автоматически суммируется общее количество баллов по каждому участнику финального отбора.

4. В Таблице подсчета баллов – количество столбцов «Эксперт» с критериями P1, P2, P3, P4, P5 определяется при формировании экспертного совета (по количеству экспертов, принимающих участие в оценке каждого проекта) и нумеруется в следующем порядке: Эксперт 1, Эксперт 2, Эксперт 3 и т.д.

5. В Таблице подсчета баллов – в столбце «Итоговая сумма баллов за проект» автоматически определяется итоговый балл по каждому проекту.

6. Оценка итоговой проектной деятельности осуществляется по девятибалльной шкале. Набранное количество баллов переводится в один из уровней:

Таблица 11

Количество баллов	Уровень	Выводы о предметных компетенциях
9 – 7 * на кол-во экспертов	Высокий	Проект полностью соответствует критериям отбора; проект имеет незначительные недоработки
6 – 5 * на кол-во экспертов	Средний	Проект частично соответствует критериям отбора
4 – 0 * на кол-во экспертов	Низкий	Проект не соответствует критериям отбора

Примечание:

1. Преподавателю участника конкурса запрещено входить в состав экспертного жюри.
2. При заполнении рейтингового листа экспертом недопустимо оставлять пустые графы.
3. При заполнении Таблицы подсчета баллов – недопустимо удаление наименьших и наибольших итоговых баллов экспертов. Все баллы должны быть внесены.

2.3.2. Оценочные материалы

Оценочные материалы необходимы для установления соответствующего уровня усвоения программного материала по итогам текущего контроля образовательной деятельности обучающихся и уровня усвоения ДООП «КванториУМ» по итогам аттестации.

В соответствии с целью и задачами программы, используются следующие формы определения результативности освоения программы:

- через тестирование (выполнение тестовых заданий, устный фронтальный опрос по отдельным темам пройденного материала);
- через выполнение практической/лабораторной работы;
- посредством метода наблюдения за деятельностью

обучающегося в процессе занятий и проектной деятельности;

– через защиту проектов по заданной теме (в соответствии с критериями);

– мониторинг развития метапредметных, личностных результатов обучающихся (Приложение 1, 2).

2.4. Список литературы

Нормативные документы:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ).
2. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р).
3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. г. № 678-р).
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи» (далее – СанПиН).
5. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”.
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
7. Комплексная программ Свердловской области "Уральская инженерная школа" (утверждена Постановлением Правительства Свердловской области от 2 марта 2016 года N 127-ПП).
8. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области № 932-Д от 10.08.2023г. "О внесении изменений в регламент проведения независимой оценки качества (общественной экспертизы) дополнительных общеобразовательных программ, утвержденный приказом Министерством образования и молодежной политики Свердловской области от 20.04.2022 N 392-Д".

9. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 25.08 2023 г. N 963-Д "О внесении изменений в Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 г. N 785-Д "Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере "Реализация дополнительных общеразвивающих программ" в соответствии с социальным сертификатом".
10. Методические рекомендации «Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в образовательных организациях» (утверждены приказом ГАНОУ СО «Дворец молодежи» от 26.10.2023г. №1104-д.
11. Муниципальная программа Городского округа Красноуфимск «Развитие системы образования в городском округе Красноуфимск до 2028 года» (Постановление администрации ГО Красноуфимск № 1243 от 27.12.2022г.).
12. Устав МАУДО «Дворец творчества».
13. Положение о дополнительных общеразвивающих программах в МАУДО «Дворец творчества».

Модуль «IT-квантум»

1. Онлайн учебник. – Текст: электронный // питонтьютор: сайт. - URL: <https://pythontutor.ru/> (Дата обращения: 29.04.2022 г.).
2. Профильный новостной портал. – Текст: электронный // itGar: сайт. – URL: <https://itgar.ru/> (Дата обращения: 29.04.2022 г.).
3. Профильный новостной портал. – Текст: электронный // proglib: сайт. – URL: <https://proglib.io/> (Дата обращения: 29.04.2022 г.).
4. Техническая документация Telegram Bot API. – Текст: электронный // Telegram. – URL: <https://tigrm.ru/docs/bots/api> (Дата обращения: 29.04.2022 г.).
5. Блочный конструктор сайтов. – Текст: электронный // Tilda. – URL: <https://tilda.cc/ru/> (Дата обращения: 29.04.2022 г.).

6. Онлайн-сервис для разработки интерфейсов и прототипирования. – Текст: электронный // Figma. – URL: <https://www.figma.com/> (Дата обращения: 29.04.2022 г.).

7. Официальный сайт языка программирования Python. – Текст: электронный // Python. – URL: <https://www.python.org/> (Дата обращения: 29.04.2022 г.).

Модуль VR/AR-квантум

1. Большой иностранный каталог ресурсов по VR. – Текст: электронный // Vrfavs. – URL: <http://www.vrfavs.com/> (Дата обращения: 18.04.2022 г.).

2. Визуальный конструктор, позволяющий создавать трёхмерные игры без знания языка программирования. – Текст: электронный // Kodugamelab: сайт. – URL: <https://www.kodugamelab.com> (Дата обращения: 18.04.2022 г.).

3. Интернет-магазин VR/AR-устройств. – Текст: электронный // 3d-vr: сайт. – URL: <http://3d-vr.ru/> (Дата обращения: 18.04.2022 г.).

4. Интернет-сайт о виртуальной реальности. – Текст: электронный // BeVirtual: сайт. – URL: <http://bevirtual.ru> (Дата обращения: 18.04.2022 г.).

5. Первый российский VR 360° проект, использующий виртуальную реальность для мотивации людей с инвалидностью к большей активности в реальной жизни. – Текст: электронный // vrability: сайт. – URL: <http://www.vrability.ru/> (Дата обращения: 18.04.2022 г.).

6. Проектирование 3D-сцен в браузере (виртуальная реальность). – Текст: электронный // Cospaces: сайт. – URL: <https://cospaces.io> (Дата обращения: 18.04.2022 г.).

7. Профильный новостной портал. – Текст: электронный // geektimes: сайт. – URL: <https://geektimes.ru> (Дата обращения: 18.04.2022 г.).

8. Профильный новостной портал. – Текст: электронный // VRBE: – URL: www.VRBE.ru (Дата обращения: 18.04.2022 г.).
9. Профильный новостной портал. – Текст: электронный // VRDigest. – URL: Виртуальная реальность в России | VRDigest
10. Профильный новостной портал. – Текст: электронный // VRGeek : сайт. – URL: <https://vrgeek.ru> (Дата обращения: 18.04.2022 г.).
11. Профильный новостной портал. – Текст: электронный // Голографика: сайт. – URL: <https://holographica.space/> (Дата обращения: 18.04.2022 г.).
12. Профильный новостной портал. – Текст: электронный // Новости пометке «виртуальная реальность» и «дополненная реальность» на портале Hi- News: сайт. – URL: <https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost> (Дата обращения: 18.04.2022 г.).
13. Профильный новостной портал. – Текст: электронный // Хайтек: сайт. – URL: <https://hightech.fm/> (Дата обращения: 18.04.2022 г.).
14. Репозиторий 3D-моделей. – Текст: электронный // 3ddd: сайт. – URL: <https://3ddd.ru> (Дата обращения: 18.04.2022 г.).
15. Репозиторий 3D-моделей. – Текст: электронный // 3dmodels: сайт. – URL: <http://www.3dmodels.ru> (Дата обращения: 18.04.2022 г.).
16. Репозиторий 3D-моделей. – Текст: электронный // Free3d: сайт. – URL: <https://free3d.com> (Дата обращения: 18.04.2022 г.).
17. Репозиторий 3D-моделей. – Текст: электронный // Archive3d: сайт. – URL: <https://www.archive3d.net> (Дата обращения: 18.04.2022 г.).
18. Репозиторий 3D-моделей. – Текст: электронный // Turbosquid: сайт. – URL: <https://www.turbosquid.com> (Дата обращения: 18.04.2022 г.).

Модуль «Автоквантум»

1. Агейкин Я. С., Вольская Н. С., Чичекин И. В. Оценка эксплуатационных свойств автомобиля / Я. С. Агейкин, Н. С. Вольская, И. В. Чичекин – М.: МГИУ, 2007.

2. Белухин Д. А. Личностно-ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие. – М.: МПСИ, 2006.

3. Беляков В., Зезюлин Д., Макаров В. и др. Автоматические системы транспортных средств: учебник / Беляков В., Зезюлин Д., Макаров В. – М.: Форум, 2015 – 352с.

4. Белякова А. В., Савельев Б. В. Автотранспортная психология и эргономика: Практикум. – Омск: Изд-во СиБАДИ, 2007. – 80 с.

5. Гатин И. В. Автоквантумтулжит. – М: Фонд новых форм развития образования, 2017 – 146 с.

6. Доенин В. Динамическая логистика транспортных процессов / Доенин В. – М.: Спутник+, 2010. – 246 с.

7. Ильин Е. П. Психология творчества, креативности, одарённости. – Санкт-Петербург.: Питер, 2012.

8. Коваленко, О. Л. Электронные системы автомобилей: учебное пособие / О. Л. Коваленко; Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М. В. Ломоносова. – Архангельск: ИПЦ САФУ, 2013. – 80 с.

9. Кутьков Г. Тракторы и автомобили: теория и технологические свойства. Учебник. Второе издание, переработанное и дополненное / Кутьков Г. – М.: Инфра-М, 2014. – 506 с.

10. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. – Санкт-Петербург: Питер, 2008.

11. Фельдштейн Д. И. Психология развития человека как личности: Избранные труды. – М.: МПСИ, 2005.

Статьи из журналов:

1. Фирова Н. Н. Поиск и творчество – спутники успеха // Дополнительное образование и воспитание. – №10 (156). – 2012. – С.48–50.

Список литературы для обучающихся:

Электронные ресурсы:

1. The Role of Infrastructure in Connected Vehicle Deployment: Текст: электронный // Westernite – URL: http://www.westernite.org/annualmeetings/16_Albuquerque/Presentations/2B_Lyons.pdf (Дата обращения: 11.05.2022 г.).

2. Зырянов В.В., Кочерга В.Г., Поздняков М.Н. Современные подходы к разработке комплексных схем организации дорожного движения. Текст: электронный // Rostransport – URL: <http://rostransport.com/transportrf/pdf/32/54-59.pdf> (Дата обращения: 11.05.2022 г.).

3. Интеллектуальные транспортные системы – проблемы на пути внедрения в России. Текст: электронный // Хабрахабр: – URL: <https://habrahabr.ru/post/175497/> (Дата обращения: 11.05.2022 г.).

4. Интеллектуальные транспортные системы. Текст: электронный // ИТС Консалтинг – URL: http://apluss.ru/activities/its_konsalting (Дата обращения: 11.05.2022 г.).

5. Интеллектуальные транспортные системы. Текст: электронный // M2M Транспортная телематика – URL: <http://m2m-t.ru/solutions/its/> (Дата обращения: 11.05.2022 г.).

6. Котиев Г. О., Дьяков А. С. Метод разработки ходовых систем высокоподвижных безэкипажных наземных транспортных средств: Текст: электронный // Известия ЮФУ: – URL: <http://www.universalmechanism.com/index/download/diakov.pdf> (Дата обращения: 11.05.2022 г.).

Модуль «Аэроквантум»

1. Белухин Д. А. Личностно-ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие. – М.: МПСИ, 2006.

2. Ильин Е. П. Психология творчества, креативности, одарённости. – Санкт-Петербург.: Питер, 2012.

3. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. – Санкт-

Петербург: Питер, 2008.

4. Фельдштейн Д. И. Психология развития человека как личности: Избранные труды. – М.: МПСИ, 2005.

Статьи из журналов:

1. Фирова Н.Н. Поиск и творчество – спутники успеха//Дополнительное образование и воспитание. – №10(156). – 2012. – С.48-50.

Электронные ресурсы:

1. Авиация. [электронный ресурс] – URL: <http://www.planers32.ru> (дата обращения: 01.06.2022).

2. Ардуино. [электронный ресурс] – URL: <http://ardupilot-mega.ru/wiki/arducopter/build-your-own-multicopter.html> (дата обращения: 01.06.2022).

3. Атлас авиации. [электронный ресурс] – URL: <http://aviaclub33.ru/> (дата обращения: 01.06.2022).

4. Кан-Калик В.А. Педагогическое творчество [Электронный ресурс] – URL: <http://opac.skunb.ru> (дата обращения: 01.06.2022).

5. Квадрокоптер. [электронный ресурс] – URL: <http://quadrocopter.ru/> (дата обращения: 01.06.2022).

6. Квадрокоптеры. [электронный ресурс] – URL: <http://kvadrokoptyu.com/> (дата обращения: 01.06.2022).

7. Мультикоптеры. [электронный ресурс] – URL: <http://heliblog.ru/multikoptyu/nachinaem-znakomstvo-skvadrokopterami.html> (дата обращения: 01.06.2022).

8. Что умеют современные квадрокоптеры? [электронный ресурс] – URL: <http://habrahabr.ru/company/nordavind/blog/181540/> (дата обращения: 01.06.2022).

Список литературы для обучающихся:

Электронные ресурсы:

1. Авиация. [электронный ресурс]. URL: <http://www.planers32.ru/>

(дата обращения: 01.06.2022).

2. Ардуино. [электронный ресурс]. URL <http://ardupilot-mega.ru/wiki/arducopter/build-your-own-multicopter.html> (дата обращения: 01.06.2022).

3. Атлас авиации. [электронный ресурс]. URL: <http://aviaclub33.ru/> (дата обращения: 01.06.2022).

4. Квадрокоптер. [электронный ресурс]. URL: <http://quadrocopter.ru/> (дата обращения: 01.06.2022).

5. Квадрокоптеры. [электронный ресурс]. URL: <http://kvadrokopty.com/> (дата обращения: 01.06.2022).

6. Начинаем знакомство с квадрокоптерами. [электронный ресурс]. URL: <http://heliblog.ru/multikopty/nachinaem-znakomstvo-s-kvadrokopteramii.html> (дата обращения: 01.06.2022).

7. Что умеют современные квадрокоптеры? [электронный ресурс]. URL: <http://habrahabr.ru/company/nordavind/blog/181540/> (дата обращения: 01.06.2022).

Модуль «Промдизайн-квантум»

1. Виктор Папанек. Дизайн для реального мира: учебное пособие / В. Папанек. – Москва: Аронов, 2020.: ISBN 978-5-94056-049-4.

2. Гоми Таро. Истории. Альбом для развития креативности: учебное пособие / Г. Таро; пер. с англ. В.В. Сечная; ред. И. Миронова. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2015.: ISBN 978-5-0005-7603-8.

3. Джон Маэда. Законы простоты. Дизайн. Технологии. Бизнес. Жизнь: учебное пособие / Д. Маэда. – Москва: Альпина Паблишер, 2008.: ISBN 978-5-9614-0649-8.

4. Жанна Лидтка. Думай менеджеров: учебное пособие / Ж. Лидтка, Т. Огилви; пер. с англ. В.В. Сечная; ред. И. Миронова. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2014.: ISBN 978-5-00057-314-3.

5. Норман Дональд. Дизайн привычных вещей: учебное пособие / Н. Дональд; пер. с англ. А. Семина; ред. М. Кросовская. –

Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2021.: ISBN 978-5-00117-651-0.

6. Саакян С. Г. Промышленный дизайн. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2017 –128 с.

Модуль «Хайтек»

1. Баева И. А., Волкова Е. Н., Лактионова Е. Б. Психологическая безопасность образовательной среды: Учебное пособие. Под ред. И. А. Баева. М., – 2009.

2. Зимняя И. А. Педагогическая психология. Учебник для вузов. Изд. второе, доп., испр. и перераб. – М.: Издательская корпорация «Логос», 2000. –384 с.

3. Исаев Е. И., Слободчиков В.И. Психология образования человека. Становление субъективности в образовательных процессах. – Учебное пособие. – Изд-во ПСТГУ, – 2013.

4. Сапогова Е.В. Психология развития человека. Учебное пособие. – Изд-во М.: Аспект Пресс, – 2005.

Литература для обучающихся:

1. Виноградов В.Н., Ботвинников А.Д., Вишнепольский И.С. Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений, г. Москва, «Астрель», – 2009.

2. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. –М.: ДМК Пресс, 2010. – 192 с.

3. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016. – 400 с.

Мониторинг достижения обучающимися метапредметных результатов мониторинга

№ п/п	Фамилия имя ребенка	Входной мониторинг				Промежуточный мониторинг				Итоговый мониторинг			
		Знание правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях и угрозах безопасности жизнедеятельности при работе с компьютерной техникой и оборудованием	Навыки исследовательской и проектной деятельности	Умение пользоваться разными источниками информации	Дата проведения мониторинга:	Знание правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях и угрозах безопасности жизнедеятельности при работе с компьютерной техникой и оборудованием	Навыки исследовательской и проектной деятельности	Умение пользоваться разными источниками информации	Дата проведения мониторинга:	Знание правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях и угрозах безопасности жизнедеятельности при работе с компьютерной техникой и оборудованием	Навыки исследовательской и проектной деятельности	Умение пользоваться разными источниками информации	Дата проведения мониторинга:
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													

* Трёхбалльная шкала

3 балла	качество проявляется систематически качество проявляется ситуативно качество не проявляется
2 балла	
1 балл	

9-7 баллов	Высокий уровень Средний уровень Низкий уровень
6-4 балла	
3-1 балла	

_____ /
подпись / расшифровка

Мониторинг достижения обучающимися личностных результатов

№ п/п	Фамилия имя обучающегося	Входной			Промежуточный			Итоговый						
		Л1	Л2	Л3	Итого	Л1	Л2	Л3	Итого	Л1	Л2	Л3	Итого	
	Группа:	Дата:			Дата:			Дата:						
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														

* Трёхбалльная шкала

Л1 Умение работать в группе и коллективе, в процессе проектной и учебно-исследовательской деятельности

Л2 Понимание необходимости уважительного отношения к другому человеку, его мнению и деятельности

Л3 Ответственное отношение к обучению, способность довести до конца начатое дело

3 балла качество проявляется систематически

2 балла качество проявляется ситуативно

1 балл качество не проявляется

9-7 баллов
С.А.Белова

Высокий уровень
С.А.Белова

подпись / расшифровка

Лист оценки итогового проекта

Ауд.	№ п/п	Название проекта	Цель	Содержание проекта (описание и планируемый результат)	Ссылка на итоговую работу команды (презентация, фотография, видео, паспорт проекта)	Участники (Фамилия, имя)	Педагог	ЭКСПЕРТ 1					Итоговая сумма баллов за проект
								P1	P2	P3	P4	P5	
	1												
	2												
	3												
	4												
	5												
	6												
	7												
	8												
	9												
	10												

P1	Проблематика, актуальность, целеполагание (0-2 балла)
P2	Результат (0-2 балла)
P3	Защита (0-2 балла)
P4	Командная работа (0-2 балла)
P5	Дополнительный балл от эксперта (1 балл по усмотрению, по желанию)

2 балла	соответствует критерию полностью
1 балл	соответствует критерию частично
0 баллов	не соответствует

**Пример входного мониторинга
(предметные результаты)**

Фамилия имя _____ Группа _____

** Всего 10 вопросов, максимум 10 баллов*

Нужно ответить на несколько простых вопросов:

Для чего вы пришли в Кванториум?

Почему выбрали именно этот квантум?

Как вы думаете, что вам предстоит делать в течение учебного года, какие выполнять действия, чтобы достичь своей цели?

(Ответьте на вопрос с точки зрения вложения ваших собственных сил)

ЗАДАЧИ НА ЛОГИКУ

1. Где впервые был обнаружен картофель? (1 балл)

- в земле
- в подвале
- на Марсе

свой вариант: _____

2. Когда руки становятся местоимениями? (1 балл)

- когда с ними общаешься
- на английском
- когда они вымыты
- свой вариант: _____

3. Назовите пять дней, не называя при этом их по числам и по названиям дней недели. (1 балл)

- понедельник, вторник, среда, четверг, пятница
- семь дней без выходных
- позавчера, вчера, сегодня, завтра, послезавтра
- рабочие дни
- свой вариант: _____

4. Человек прыгнул из самолета без парашюта. Он приземлился на твердый грунт и остался невредим. Почему? (1 балл)

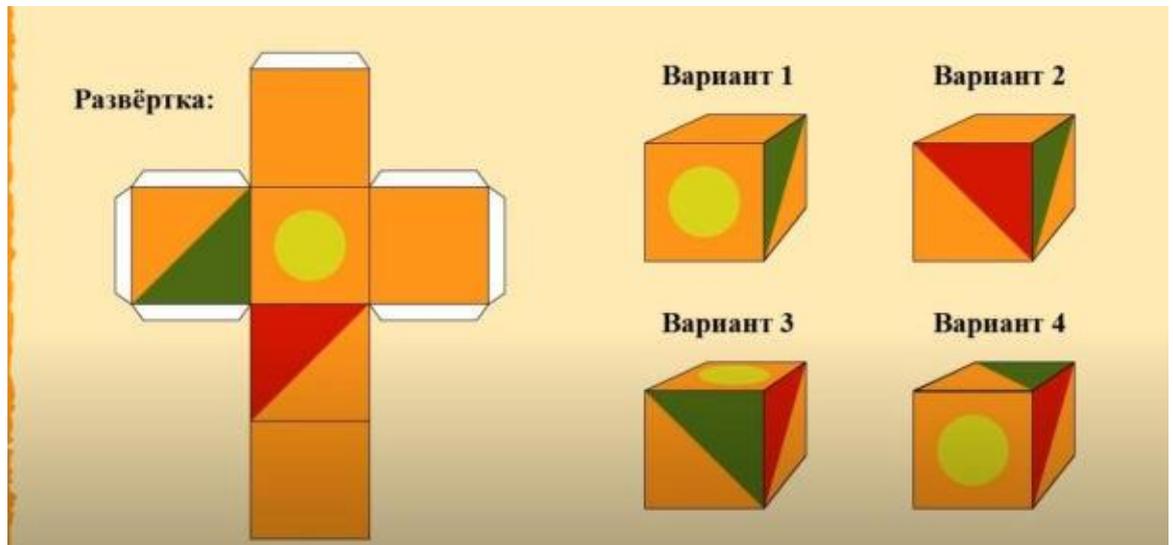
- он прыгнул в воду
- он прыгнул со стогом сена
- самолет был на земле
- он был птицей
- свой вариант: _____

5. Чем обрабатывают алмаз? (1 балл)

- алмазная пыль
- алмазная крошка
- алмазный инструмент
- алмазная кирка из MINECRAFT
- свой вариант: _____

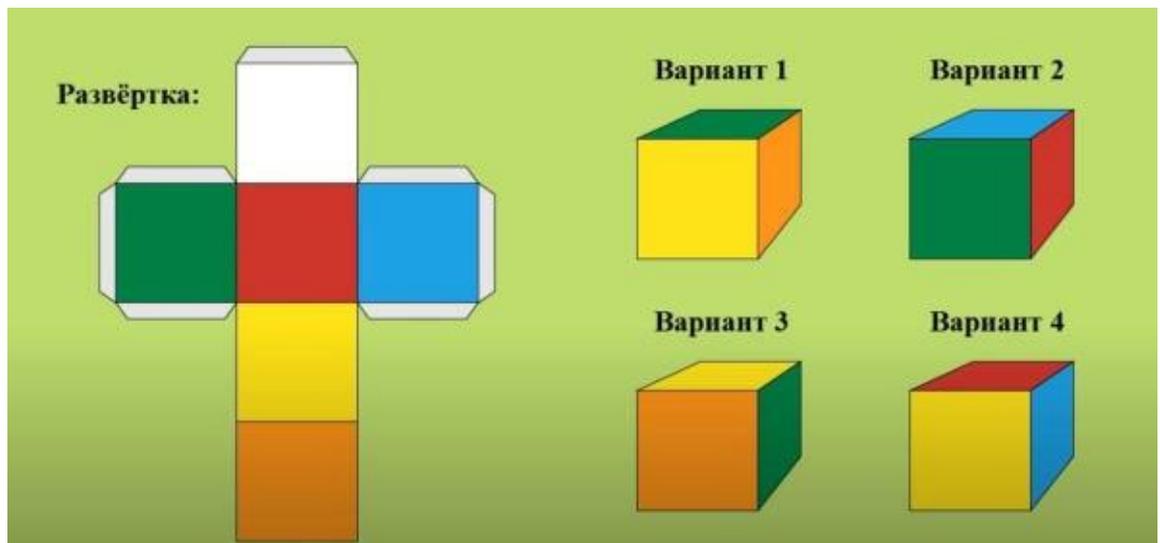
РАЗВИТИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ

6. Определите, какой кубик получится из данной развёртки. (1 балл)



- Вариант 1
- Вариант 2
- Вариант 3
- Вариант 4

7. Определите, какой кубик получится из данной развёртки. (1 балл)

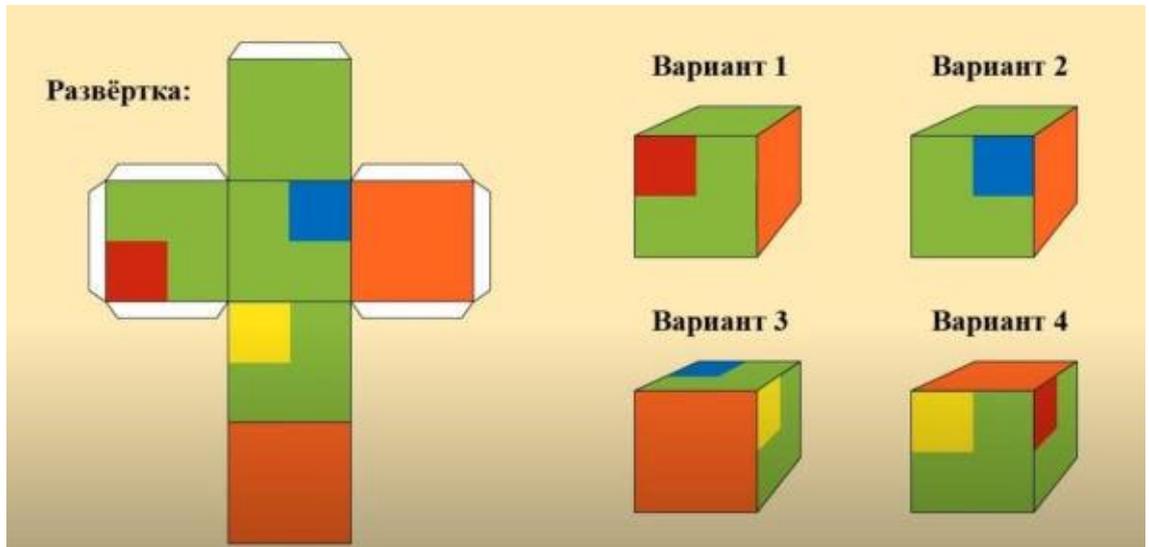


- Вариант 1
- Вариант 3

Вариант 2

Вариант 4

8. Определите, какой кубик получится из данной развертки. (1 балл)



Вариант 1

Вариант 3

Вариант 2

Вариант 4

9. Какой дом стоит ближе? (1 балл)



- Вариант 1
- Вариант 2

10. Ответ нужно прописать. (1 балл)

**В комнате было:
12 цыплят, 3 кролика, 5 щенят,
2 кошки, 1 петух и 2 курицы.
Сюда зашёл хозяин с собакой.
Сколько в комнате стало ног?**

Аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «КванториУМ» имеет техническую направленность и ориентирована на изучение передовых технологий в области механики и конструирования, мехатроники, программирования и автоматизации устройств, электроники, авиа- и автомобилестроения, современной энергетики, наносистем компьютерных технологий.

Данная образовательная программа интегрирует в себе достижения сразу нескольких традиционных направлений, в ходе прохождения которой обучающиеся приобщаются к инженерно-техническим знаниям в области инновационных технологий, формируют техническое мышление.

Обучающийся после окончания курса приобретет навыки командного взаимодействия, «hard» и «soft» компетенции, а также начальные знания об истории развития отечественной и мировой техники, о различных направлениях изучения электроники, технологии искусственного интеллекта, компьютерных технологиях; познакомятся с приемами и технологиями разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления.

Программой предусмотрены альтернативный модуль, который может содержать любые два блока основных квантумов, что позволяет реализовать качественное сетевое взаимодействие с образовательными организациями в направлении дополнительного образования школьников или профессиональных проб старшеклассников.

Программа рассчитана на обучающихся 9-18 лет.