

Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
«Дворец творчества»
Детский технопарк «Кванториум г. Красноуфимск»

Принята на заседании
Педагогического совета
МАУДО «Дворец творчества»
Протокол № 4 от 30.05.2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор
МАУДО «Дворец творчества»
_____ Е.Н.Колчанова
Приказ №43 – ОД от 31.05.2023 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«Кванториум 1.0» *(по модулям)*

Стартовый уровень

Возраст обучающихся: 10-18 лет

Срок реализации: 1 год

Авторы-составители:
педагоги дополнительного образования
Бабанов А.Л., Ворошилова О.В.,
Максимов С.В., Поляков С.В.,
Шаймуратов Р.А.

Крюкова Т.А., заместитель директора
Кинева О.С., методист

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».....	25
1.3.3 Модуль «Автоквантум».....	33
1.3.4 Модуль «Аэроквантум».....	38
1.3.5 Модуль «Промдизайнквантум»	46
1.3.6 Модуль «Хайтек».....	56
1.4 Планируемые результаты.....	65

II. Организационно-педагогические условия

2.1. Календарный учебный график на 2023–2024 учебный год	70
2.2. Условия реализации программы.....	71
2.2.1 Материально-техническое обеспечение	71
2.2.2 Кадровое обеспечение	81
2.2.3 Методические материалы.....	82
2.3. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы.....	85
2.3.1 Формы аттестации/контроля.....	85
2.3.2 Оценочные материалы.....	89
2.4. Список литературы	91
Приложения	100

I. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Кванториум 1.0» 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 1.0» 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.

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

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

- Федеральный Закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»;

- Федеральный Закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 N 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

- Приказ Министерства Просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;

- Распоряжение Правительства Свердловской области № 646-РП от 26.10.2018 «О создании в Свердловской области целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей;

- Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах МАУДО «Дворец творчества», утвержденное приказом от 29.12.2020 № 42 – ОД.

- Методические рекомендациями для субъектов Российской Федерации по вопросам реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ в сетевой форме, утвержденных Министерством просвещения России 28.06.2019 г. № МР-81/02вн;

- Методические рекомендации «Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в образовательных организациях» (утверждены приказом ГАНОУ СО «Дворец молодежи» от 04.03.2022 г. №219-д.

Отличительной особенностью дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Кванториум 1.0» 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, получат 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 1.0» предназначена для подростков в возрасте 10-17 лет, проявляющих интерес к проектной деятельности и областям знаний технической направленности.

Группы формируются по возрасту: 10-13 и 14-18 лет.

Количество обучающихся в группе – 10-15 человек.

Состав групп постоянный.

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

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

Стоит отметить, что все образовательные модули рассчитаны для обучающихся в возрасте 10-18 лет и делятся на группы таким образом (10-13 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 10-13 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 (10-13 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 – 4 часа.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа.

Периодичность занятий определяется рабочей программой.

Объем общеобразовательной общеразвивающей программы для основных модулей составляет 144 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 1.0» 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.

Обучающимся, успешно освоившим основной модуль программы «Кванториум 1.0» стартового уровня, рекомендуется продолжить обучение по программе «Кванториум 2.0» базового уровня.

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 кейса, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводный раздел	54	15	39	
1.1	Инструктаж по технике безопасности. Знакомство и командообразование	2	1	1	Беседа, инструктаж, тестовый опрос
1.2	Развитие компьютерной грамотности	14	6	8	
1.2.1	Основы логики и работы компьютера	2	1	1	Тестовые и практические задачи
1.2.2	Типы и форматы файлов, информации	2	1	1	
1.2.3	Поиск информации в сети Интернет	2	1	1	
1.2.4	Облачные сервисы: виды, функционал	2	1	1	
1.2.5	Изучение набора «джентльмена» (power point, word и т.д.)	2	1	1	
1.2.6	Создание презентаций	4	1	3	
1.3	Введение в веб-разработку	38	8	30	
1.3.1	Изучение верстки, оформления и функциональности сайтов	2	1	1	Практические задачи, педагогическое наблюдение
1.3.2	Язык разметки html	6	1	5	
1.3.3	Язык таблиц стилей css	6	1	5	
1.3.4	Проработка ТЗ	2	1	1	
1.3.5	Создание сайта	4	0	4	
1.3.6	Блочный конструктор сайтов Tilda	2	1	1	
1.3.7	Графический редактор Figma	2	1	1	
1.3.8	Проработка ТЗ	2	1	1	
1.3.9	Создание сайта	10	0	10	
1.3.10	Презентация итогового продукта. Промежуточный мониторинг	2	1	1	
2	Базовый раздел	42	13	29	
2.1	Знакомство с программированием	14	6	8	
2.1.1	Введение в программирование	2	1	1	Практические
2.1.2	Среда разработки «Scratch»	2	1	1	

2.1.3	Программирование на языке Python	10	4	6	задачи, педагогическое наблюдение
2.2	Кейс 1. Telegram бот «Парсер статей»	14	5	9	
2.2.1	Постановка цели, выбор и изучение технологии	2	1	1	Презентация продукта (Telegram бот)
2.2.2	Программирование бота	10	2	8	
2.2.3	Презентация итогового продукта	2	2	0	
2.3	Юный фрилансер. Создание сайта под заказ	14	2	12	
2.3.1	Проработка ТЗ, разработка концепта и макетирование сайта	2	1	1	Презентация продукта (заказной сайт)
2.3.2	Верстка сайта	10	0	10	
2.3.3	Презентация сайта	2	1	1	
3	Проектный раздел	48	3	45	
3.1	Этап 1. Постановка проблемы	4	1	3	Педагогическое наблюдение
3.2	Этап 2. Концептуальный	4	1	3	
3.3	Этап 3. Планирование	4	1	3	
3.4	Этап 4. Аналитическая часть	8	0	8	
3.5	Этап 5. Техническая и технологическая проработка	24	0	24	
3.6	Этап 6. Тестирование и защита итогового проекта	4	0	4	Презентация и защита итогового проекта
	Всего:	144	31	113	

Содержание учебного плана

1. Вводный раздел

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

Теория: Знакомство с обучающимися, сбор и корректировка ожиданий.
Инструктаж по технике безопасности.

Практика: Игры на командообразование. Настройка оборудования.
Выполнение заданий входного мониторинга.

1.2 Развитие компьютерной грамотности

1.2.1 Основы логики и работы компьютера

Теория: Изучение теоретического материала по взаимодействию между

периферийными устройствами ПК.

Практика: Подключение и настройка периферийных устройств, внешних накопителей.

1.2.1 Типы и форматы файлов, информации

Теория: Изучение свойств и способов взаимодействия с различными типами и форматами файлов

Практика: Составить сравнительную таблицу для различных типов и форматов файлов.

1.2.3 Поиск информации в сети Интернет

Теория: Правила конструирования запросов для сети Интернет

Практика: Поиск нужных информационных ресурсов

1.2.4 Облачные сервисы: виды, функционал

Теория: Знакомство с историей и технологией облачного хранения.

Практика: Изучение функционала облачных сервисов и настройка собственного сетевого диска.

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

Теория: Знакомство с пакетом Microsoft Office

Практика: Отработка базового функционала

1.2.6 Создание презентаций

Теория: Ознакомление с правилами создания презентаций.

Практика: Создание тематической презентации.

1.3 Введение в веб-разработку

1.3.1 Изучение верстки, оформления и функциональности сайтов

Теория: Знакомство с основами верстки сайтов.

Практика: Изучение структуризации и строения сайтов.

1.3.2 Язык разметки html

Теория: Изучение семантической разметки.

Практика: Подготовка базового разметки для создания будущего сайта.

1.3.3 Язык таблиц стилей css

Теория: Изучение каскадных таблиц стилей.

Практика: Внедрение каскадных таблиц в разметку сайта.

1.3.4 Проработка ТЗ

Теория: Обсуждение пунктов, необходимых при написании технического задания.

Практика: Поэтапное прописывание ТЗ, мозговой штурм.

1.3.5 Создание сайта

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

1.3.6 Блочный конструктор сайтов Tilda

Теория: Освоение программы на базовом уровне.

Практика: Создание пробного сайта.

1.3.7 Графический редактор Figma

Теория: Освоение программы на базовом уровне.

Практика: Создание пробного сайта.

1.3.8 Проработка ТЗ

Теория: Обсуждение пунктов, необходимых при написании технического задания.

Практика: Поэтапное прописывание ТЗ, мозговой штурм.

1.3.9 Создание сайта

Практика: Разработка сайта по ТЗ «заказчика» с использованием сервисов Tilda и Figma.

1.3.10 Презентация итогового продукта. Промежуточный мониторинг

Теория: Подготовка защиты итогового продукта.

Практика: Презентация готового продукта, анализ выполненной работы. Выполнение заданий промежуточного мониторинга.

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.

2.2 Кейс 1. Telegram бот «Парсер статей»

2.2.1 Постановка цели, выбор и изучение технологии

Теория: Обзор библиотек для разработки.

Практика: Постановка цели, отработка функционала выбранной библиотеки.

2.2.2 Программирование бота

Теория: Проектирование функционала.

Практика: Написание кода.

2.2.3 Презентация итогового продукта

Теория: Презентация и анализ проделанной работы.

2.3 Юный фрилансер. Создание сайта под заказ

2.3.1 Проработка ТЗ, разработка концепта и макетирование сайта

Теория: Планирование функционала и внешнего вида на основании технического задания.

Практика: Создание концепта и макета сайта.

2.3.2 Верстка сайта

Практика: Написание кода.

2.3.3 Презентация сайта

Теория: Анализ и оценка собственной и других работ.

Практика: Защита итогового продукта.

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 аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводный раздел	72	26	46	
1.1	Инструктаж по техники безопасности. Знакомство с оборудованием. Входной мониторинг	2	1	1	Инструктаж, беседа, тестовая работа
1.2	Развитие компьютерной грамотности	14	6	8	
1.2.1	Основы логики и работы компьютера	2	1	1	Тестовые и практические задачи
1.2.2	Типы и форматы файлов, информации	2	1	1	
1.2.3	Поиск информации в сети Интернет	2	1	1	
1.2.4	Облачные сервисы: виды, функционал	2	1	1	
1.2.5	Изучение набора «джентльмена» (power point, word и т. д.)	2	1	1	
1.2.6	Создание презентаций	4	1	3	
1.3	Основы фото и видеосъемки	22	7	15	
1.3.1	Настраиваем фотоаппарат	2	1	1	Практические задачи, педагогическое наблюдение
1.3.2	Основные стили фотоискусства	4	1	3	
1.3.3	Настройка оборудования и камеры	2	1	1	
1.3.4	Композиция кадра и движение камеры	2	1	1	
1.3.5	Практика съемки видео	6	0	6	
1.3.6	Постпродакшн	4	1	3	
1.3.7	Кинопоказ	2	2	0	Презентация проделанной работы
1.4	Введение в растровую и векторную графику	14	6	8	

1.4.1	Основы растровой графики в Photoshop	4	4	0	Педагогическое наблюдение
1.4.2	Практика в Photoshop	4	0	4	Практическая работа
1.4.3	Основы векторной графики в Illustrator	2	2	0	Педагогическое наблюдение
1.4.4	Практика в Illustrator	4	0	4	Практическая работа
1.5	Введение в 3D-моделирование	20	6	14	
1.5.1	Принципы создания 3D-моделей, виды 3D-моделирования	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.5.2	Основы 3D-пакетов для полигонального моделирования (интерфейс, камера, логика)	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.5.4	Основы 3D-пакетов для твердотельного моделирования	2	1	1	Презентация моделей, опрос
1.5.3	Практика создания моделей в 3D max / blender 3D	10	1	9	
1.5.4	Основы текстурирования модели	2	1	1	
1.5.5	Знакомство с анимированием. Промежуточный мониторинг	2	1	1	Тестовая работа
2.	Базовый раздел	72	10	62	
2.1	Кейс 1. «Погружение в 3D» (Моделирование по изображению, чертежу / Разработка 3D-модели от эскиза до рендера)	18	3	15	
2.1.1	Анализ чертежа / Разработка концепта 3D-модели	4	1	3	Презентация моделей с описанием этапов работы
2.1.2	Прототипирование	2	0	2	
2.1.3	Создание high-poly модели	6	0	6	
2.1.4	Текстурирование модели	4	1	4	
2.1.5	Визуализация	2	1	2	
2.2	Кейс 2«Видимое невидимое» (Создание AR-приложения)	18	4	14	
2.2.1	Создание моделей	4	1	3	Презентация решения (AR-приложение)
2.2.2	Настройка Unity3D	4	0	4	
2.2.3	Импорт в среду Unity3D	2	0	2	

2.2.4	Настройка Vuforia	4	2	2	
2.2.5	Компилирование приложения apk	4	1	3	
3.	Проектный раздел	36	3	33	
3.1	Этап 1. Постановка проблемы	4	1	3	Педагогическое наблюдение
3.2	Этап 2. Концептуальный	4	1	3	
3.3	Этап 3. Планирование	4	1	3	
3.4	Этап 4. Аналитическая часть	8	0	8	
3.5	Этап 5. Техническая и технологическая проработка. Итоговый мониторинг	12	0	12	Педагогическое наблюдение. Тестовая работа
3.6	Этап 6. Тестирование и защита итогового проекта	4	0	4	Презентация и защита итогового проекта
	Всего:	144	32	112	

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 Развитие компьютерной грамотности

1.2.1 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 Типы и форматы файлов, информации

Теория: Изучение свойств и способов взаимодействия с различными типами и форматами файлов.

Практика: Составить сравнительную таблицу для различных типов и форматов файлов.

1.2.3 Поиск информации в сети Интернет

Теория: Правила конструирования запросов для сети Интернет.

Практика: Поиск нужных информационных ресурсов.

1.2.4 Облачные сервисы: виды, функционал

Теория: Знакомство с историей и технологией облачного хранения.

Практика: Изучение функционала облачных сервисов и настройка собственного сетевого диска.

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

Теория: Знакомство с пакетом Microsoft Office.

Практика: Отработка базового функционала.

1.2.6 Создание презентаций

Теория: Ознакомление с правилами создания презентаций.

Практика: Создание тематической презентации.

1.3 Основы фото и видеосъемки

1.3.1 Настраиваем фотоаппарат

Теория: Знакомство с настройками фотокамеры.

Практика: Подбор оптимальных параметров под различные условия съемки.

1.3.2 Основные стили фотоискусства

Теория: Знакомство со стилями фотоискусства.

Практика: Изучение референсов, отработка навыков построения композиции фотографии.

1.3.3 Настройка оборудования и камеры

Теория: Знакомство с настройками видеокамеры и вспомогательного оборудования.

Практика: Подбор оптимальных параметров под различные условия съемки.

1.3.4 Композиция кадра и движение камеры

Теория: Знакомство с теорией видеосъемки.

Практика: Изучение референсов, отработка навыков съемки.

1.3.5 Практика съемки видео

Практика: Съемка видео.

1.3.6 Постпродакшн

Теория: Знакомство с программами по видеомонтажу.

Практика: Монтирование, цветокоррекция, звуковая коррекция видео.

1.3.7 Кинопоказ

Теория: Демонстрация и анализ проделанной работы.

1.4 Введение в растровую и векторную графику

1.4.1 Основы растровой графики в Photoshop

Теория: Знакомство с растровой графикой

1.4.2 Практика в Photoshop

Практика: Отработка навыков.

1.4.3 Основы векторной графики в Illustrator

Теория: Знакомство с векторной графикой.

1.4.4 Практика в Illustrator

Практика: Отработка навыков.

1.5 Введение в 3D-моделирование

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

Теория: Изучение принципов и видов 3D-моделирования.

Практика: Создание простых 3D-объектов.

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

Теория: Ознакомление с технологией.

Практика: Отработка навыка.

1.5.3 Основы 3D-пакетов для твердотельного моделирования

Теория: Ознакомление с технологией.

Практика: Отработка навыка.

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

Теория: Планирование модели.

Практика: Моделирование объекта с использованием изученных технологий.

1.5.5 Основы текстурирования модели. Промежуточный мониторинг

Теория: Ознакомление с технологией.

Практика: Наложение текстур на готовую модель. Промежуточный мониторинг.

1.5.6 Знакомство с анимированием

Теория: Ознакомление с технологией.

Практика: Анимирование готовой модели.

2. Базовый раздел

2.1 Кейс 1. «Погружение в 3D». (Моделирование по изображению, чертежу / Разработка 3D-модели от эскиза до рендера)

2.1.1 Анализ чертежа / Разработка концепта 3D-модели

Теория: Ознакомление с чертежами.

Практика: Планирование концепта 3D-модели.

2.1.2 Прототипирование

Практика: Разработка прототипа.

2.1.3 Создание high-poly модели

Практика: Создание высоко полигональной модели.

2.1.4 Текстурирование модели

Теория: Поиск и создание подходящих текстур.

Практика: Текстурирование высокополигональной модели.

2.1.5 Визуализация

Теория: Составление раскадровки.

Практика: Рендеринг изображений.

2.2 Кейс 2. «Видимое невидимое». (Создание AR-приложения)

2.2.1 Создание моделей

Теория: Поиск и анализирование референсов.

Практика: Создание low-poly модели в Blender.

2.2.2 Настройка Unity3D

Практика: Создание сцены и настройка Unity3D.

2.2.3 Импорт в среду Unity3D

Практика: Импорт модели в среду Unity3D.

2.2.4 Настройка Vuforia

Теория: Регистрация на сайте Vuforia Engine.

Практика: Настройка метки на сайте Vuforia Engine.

2.2.5 Компилирование приложения apk

Теория: Выставление настроек для компиляции приложения.

Практика: Компилирование приложения, загрузка и демонстрация.

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. Итоговый мониторинг

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

3.6 Этап 6. Тестирование и защита проекта

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

1.3.3 МОДУЛЬ «АВТОКВАНТУМ»

Учебный план

Таблица 3

№ п/п	Название кейса, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводный раздел	72	16	56	
1.1	Кейс 1. Размышления о транспорте	18	7	11	
1.1.1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Входной мониторинг	2	1	1	Кластер, тестовая работа
1.1.2	Наземный транспорт. Транспортные системы	6	2	4	Педагогическое наблюдение
1.1.3	Устройство автомобиля.	10	4	6	Педагогическое наблюдение, презентация проделанной работы
1.2	Кейс 2. Арабская ночь	12	2	10	
1.2.1	Грузовой транспорт и грузоперевозки	4	2	2	Педагогическое наблюдение
1.2.2	Разработка транспортировщика	8	0	8	Демонстрация модели и презентация проделанной работы
1.3	Кейс 3. Безопасность движения	10	4	6	
1.3.1	Безопасность движения	4	2	2	Педагогическое наблюдение
1.3.2	Безопасная дорога	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.3.3	Безопасная инфраструктура	4	1	3	Презентация проделанной работы
1.4	Кейс 4. Фантомные пробки	32	3	29	
1.4.1	Знакомство с Anylogic	2	2	0	Педагогическое наблюдение
1.4.2	Интерфейс Anylogic	2	0	2	Педагогическое наблюдение
1.4.3	Полезные функции Anylogic	4	0	4	Презентация проделанной работы
1.4.4	Создание модели существующей транспортной системы	10	1	9	Презентация проделанной работы
1.4.5	Мини-проект на тему «Анализ транспортной развязки». Промежуточный мониторинг	12	0	12	Презентация проделанной работы, тестовая работа

1.4.6	Презентация своей модели	2	0	2	Презентация мини-проекта
2.	Базовый раздел	72	4	68	
2.1	Кейс 5. Работа с измерительным, слесарным инструментом и технологическим оборудованием	6	3	3	
2.1.1	Работа с измерительным инструментом	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.1.2	Работа со слесарным инструментом	4	2	2	Педагогическое наблюдение
2.2	Кейс 6. Транспорт в будущем (итоговая проектная деятельность)	64	1	63	
2.2.1	Разработка проекта на тему «Транспорт в будущем»	54	0	54	Презентация проделанной работы
2.2.2	Разработка плана реализации проекта	2	0	2	Педагогическое наблюдение
2.2.3	Знакомство с правилами верстки презентаций. Подбор шрифтов и стиля презентации	2	1	1	Презентация проделанной работы
2.2.4	Создание презентации к защите	4	0	4	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:	144	20	124	

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.

1.2.2 Разработка транспортировщика

Практика: Разработка прототипа собственного ТС для перевозки грузов в сложных дорожных условиях.

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».

1.4 Кейс 4. Фантомные пробки

1.4.1 Знакомство с Anylogic

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

1.4.2 Интерфейс Anylogic

Практика: Знакомство с интерфейсом программы.

1.4.3 Полезные функции Anylogic

Практика: Обучение основным принципам работы с программой.

1.4.4 Создание модели существующей транспортной системы

Теория: Знакомство и выбор существующей транспортной развязки.

Практика: Создание выбранной транспортной развязки и симуляция транспортного потока.

1.4.5 Проект на тему «Анализ транспортной системы».

Промежуточный мониторинг

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

1.4.6 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 окончанию 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	8	4	4	
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	4	2	2	Анализ выполненной работы
2.	Технология работы с электронными компонентами	8	1	7	
2.1	Вводный инструктаж, техника безопасности и основы пайки	2	0	2	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 электроцепи. Сборка макета ALFA	16	1	15	
3.1	Разбор электронной схемы	2	1	1	Опрос
3.2	Пайка электронной сборки	8	0	8	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		2	Опрос
4	Разбор полетных контроллеров. Настройка полетного контроллера	10	4	6	
4.1	Разбор видов полетных контроллеров	2	2	0	Опрос
4.2	Программирование полетных контроллеров	4	2	2	Опрос
4.3	Установка и проверка полетных контроллеров на готовую сборку	2	0	2	Презентация проделанной работы
4.5	Повторение и обобщение	2	0	2	Опрос

5	Полеты на симуляторе	24	1	23	
5.1	Разбор разных симуляторов для управления мультикоптерами	2	1	1	Опрос
5.2	Подключение радиоуправления и настройка симулятора	2	0	2	Опрос
5.3	Полеты на симуляторах	18	0	18	Презентация проделанной работы
5.4	Оценивание навыков пилотирования	2	0	2	Опрос
6	Обобщение, повторение и контроль	6	3	3	
6.1	Электроника	2	1	1	Опрос
6.2	Настройка полетного контроллера	2	1	1	Опрос
6.3	Механика работы дрона. Промежуточный мониторинг	2	1	1	Опрос. Практическая работа
7.	Обучение азам программирования C++	16	5	11	
7.1	Теория по языку программирования	2	2	0	Опрос
7.2	Работа с Arduino. Написание простейших программ	4	1	3	Опрос
7.3	Работа с Arduino. Работа над кейсами в области БПЛА	10	2	8	Презентация проделанной работы
8	Полеты на дронах (тренировочных)	20	2	18	
8.1	Техника безопасности	2	1	1	Опрос
8.2	Создание памятки безопасности работающему с дроном	2	1	1	Опрос
8.3	Полеты на симуляторе	2	0	2	Презентация проделанной работы
8.4	Полеты	10	0	10	Презентация проделанной работы
8.5	Оценивание навыков пилотирования	2	0	2	Опрос
8.6	Теоретическое повторение	2	2	2	Опрос
9	Раздел 9. Проектная деятельность	36		36	
9.1	Этап 1. Постановка проблемы	2	0	2	Презентация проделанной работы
9.2	Этап 2. Концептуальный	4	0	4	Презентация проделанной работы

9.3	Этап 3. Планирование	4	0	4	Презентация проделанной работы
9.4	Этап 4. Аналитическая часть	4	0	4	Предзащита проекта
9.5	Этап 5. Техническая и технологическая проработка	14	0	14	Предзащита проекта
9.6	Этап 6. Экономическая проработка проекта	2	0	2	Предзащита проекта
9.7	Этап 7. Тестирование объекта и защита. Итоговый мониторинг	6	0	6	Защита проекта. Тестовая работа
	Всего:	144	20	124	

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, смола, карбон, титан, 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 (макетная плата, светодиоды, резисторы, кнопки, разъем для батарейки, батарейка).

Практика: Сборка эл. схемы «фонарика» в программе Multisim.

2.3 Пайка электронной сборки

Практика: Пайка электронной сборки (макетная плата, светодиоды, резисторы, кнопки, разъем для батарейки, батарейка).

3. Отработка навыков пайки и сборки электроцепи. Сборка макета ALFA

3.1 Разбор электронной схемы

Теория: Разбор компонентов электронной схемы.

Практика: Сборка эл. схемы макета в программе Multisim.

3.2 Пайка электронной сборки

Практика: Пайка электронной сборки макета.

3.3 Проверка электронной схемы

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

3.4 Запуск макета

Практика: Подключение питания макета к лабораторному блоку питания для видимой правильности сборки.

3.5 Повторение и обобщение

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

4. Разбор полетных контроллеров. Настройка полетного контроллера

4.1 Разбор видов полетных контроллеров

Теория: Разбор видов разных полетных контроллеров для разных систем.

Практика: Обсуждение.

4.2 Программирование полетных контроллеров

Практика: Подключение полетного контроллера к ПК. Настройка и программирование полётного контроллера через программу ArduPilot.

Теория: Лекция про правильную настройку оборудования. Помощь во время настройки.

4.3 Установка и проверка полетных контроллеров на готовую сборку

Практика: Установка полетного контроллера на готовую сборку дрона, подключение необходимого оборудования (подключение радиоаппаратуры, двигателей, проверка всех необходимых контактов), запуск.

4.4 Повторение и обобщение

Практика: Тестирование.

5. Полеты на симуляторе

5.1 Разбор разных симуляторов для управления мультикоптерами

Теория: Виды симуляторов (DroneSim Pro Drone Flight Simulator, FPV Freerider App.).

Практика: Настройка ПК для данного симулятора.

5.2 Подключение РУ (радиоуправления) и настройка симулятора

Практика: Настройка симулятора и пульта управления.

5.3 Полеты на симуляторах

Практика: Тренировочные полеты на различных симуляторах и мультикоптерах.

5.4 Оценивание навыков пилотирования

Практика: Прохождение определённой карты на время.

6. Обобщение, повторение и контроль

6.1 Электроника

Теория: Обобщение, повторение.

Практика: Тестирование по теме «Электроника».

6.2 Настройка полетного контроллера

Теория: Обобщение, повторение.

Практика: Тестирование по теме «Настройка полетного контроллера».

6.3 Механика работы дрона. Промежуточный мониторинг

Теория: Обобщение, повторение.

Практика: Тестирование по теме «Механика работы дрона».

Промежуточный мониторинг.

7. Обучение азам программирования C++

7.1 Теория по языку программирования

Теория: Логика работы с языком программирования C++, необходимые функции для программирования на языке программирования C++.

7.2 Работа с Arduino. Написание простейших программ

Теория: Помощь при написании проекта программы.

Практика: Написание кода в программе Arduino IDE, сборка и подключение необходимого оборудования для проекта.

7.3 Работа с Arduino. Работа над кейсами в области БПЛА

Теория: Помощь при написании проекта программы.

Практика: Написание кода в программе Arduino IDE, сборка и подключение необходимого оборудования для проекта в области БПЛА.

8. Полеты на дронах (тренировочных)

8.1 Техника безопасности в помещении

Теория: Техника безопасности.

Практика: Викторина.

8.2 Создание памятки безопасности работающему с дроном

Теория: Безопасное использование дрона.

Практика: Создание памятки безопасности работающему с дроном.

8.3 Полеты на симуляторе

Практика: Полеты на симуляторе.

8.4 Полеты

Практика: Полеты на учебных дронах.

8.5 Оценивание навыков пилотирования

Практика: Прохождение определенной трассы на время.

8.6 Теоретическое повторение

Практика: Повторение и обобщение пройденного материала. Опрос.

9. Проектная деятельность

9.1 Этап 1. Постановка проблемы

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

9.2 Этап 2. Концептуальный

Практика: Основы технологии SMART. Целеполагание, формирование концепции решения.

9.3 Этап 3. Планирование

Практика: Основы работы по технологии SCRUM. Создание системы контроля (внутреннего и внешнего) над проектом.

9.4 Этап 4. Аналитическая часть

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

9.5 Этап 5. Техническая и технологическая проработка

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

9.6 Этап 6. Экономическая проработка проекта

Практика: Определение затрат на проектирование, обоснование экономической целесообразности, объема и сроков реализации проекта.

9.7 Этап 7. Тестирование объекта и защита. Итоговый мониторинг

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

1.3.5. МОДУЛЬ «ПРОМДИЗАЙНКВАНТУМ» Учебный план (11-18 лет)

Таблица 5

№ п/п	Название темы, кейса	Количество часов			Формы Аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводный раздел	72	21	51	
1.1	Введение в промышленный дизайн	4	2	2	
1.1.1	Определение сферы промдизайна. Инструктаж по технике безопасности. Входной мониторинг	2	1	1	Опрос, тестовые задания
1.1.2	Краткая история развития промдизайна	2	1	1	Устный опрос
1.2	Графическая часть	4	1	3	
1.2.1	Знакомство с инструментами эскизирования	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.2.2	Эскизирование	2	0	2	
1.3	Сценирование	10	2	8	
1.3.1	Сценирование. Создание ситуации и оценка условий	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.3.2	Кейс 1 «Объект из будущего»	8	1	7	
1.3.2.1	Анализ ситуации и поиск проблем	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.3.2.2	Решение выявленных проблем и постановка задач	2	0	2	Презентация проделанной работы
1.3.2.3	Подготовка презентации	2	0	2	Работа над презентацией
1.3.2.4	Презентация решений	2	0	2	Презентация работы над кейсом
1.4	Эскизная часть. Скетчинг	12	4	8	
1.4.1	Изучение основ композиции, перспективы, построения объемных тел	6	2	4	Педагогическое наблюдение
1.4.2	Основы техники работы маркерами	6	2	4	Эскизирование
1.5	Кейс 2 «Музыкальный гаджет»	12	3	9	
1.5.1	Составление портрета потребителя	2	1	1	Педагогическое наблюдение

1.5.2	Назначение и функции объекта, создание концептуального эскиза	6	2	4	Устный опрос
1.5.3	Подготовка презентации	2	0	2	Устный опрос
1.5.4	Презентация решений	2	0	2	Защита работы над кейсом
1.6	Основы макетирования	4	1	3	
1.6.1	Изучение основ бумажного макетирования. Инструктаж по технике безопасности при макетировании	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.6.2	Бумажное макетирование	2	0	2	Педагогическое наблюдение
1.7	Кейс 3 «Sketch – Extrude – 3D-print»	26	8	18	
1.7.1	Знакомство с простыми геометрическими фигурами	4	2	2	Педагогическое наблюдение
1.7.2	Анализ формы и введение понятия морфологии объекта	2	2	0	Педагогическое наблюдение
1.7.3	Выявление морфологии и основных функций объекта	4	2	2	Презентация проделанной работы
1.7.4	Изучение основ 3D-моделирования в Autodesk Fusion 360, воплощение идей в 3D-моделях	8	2	6	Презентация проделанной работы
1.7.5	Изучение основ 3D-прототипирования начального уровня	4	0	4	Презентация проделанной работы
1.7.6	Подготовка презентации	2	0	2	Устный опрос
1.7.7	Презентация решений. Промежуточный мониторинг	2	0	2	Презентация проделанной работы, тестовое задание
2.	Базовый раздел. Проект «Гаджет для смартфона»	72	16	56	
2.1	Аналитическая часть	14	5	9	
2.1.1	Карта вводного раздела. Планирование проекта	4	1	3	Презентация проделанной работы
2.1.2	Анализ ситуации и поиск проблем	2	0	2	Педагогическое наблюдение
2.1.3	Решение выявленных проблем	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.1.4	Формулировка и постановка проектных задач	2	1	1	Педагогическое наблюдение

2.1.5	Дизайн-концепция. Основная идея проекта	4	2	2	Презентация проделанной работы
2.2	Изучение ПО для эскизирования на графических планшетах	10	2	8	
2.2.1	Знакомство с программой Adobe Photoshop, техникой работы с графическим планшетом	6	1	4	Педагогическое наблюдение
2.2.2	Создание проектных эскизов	4	1	4	Презентация проделанной работы
2.3	Углубленное изучение 3D-моделирования в Autodesk Fusion	18	2	16	
2.3.1	Первичное макетирование проекта	4	0	4	Презентация проделанной работы
2.3.2	Создание трехмерной модели	14	2	12	Презентация проделанной работы
2.4	Компьютерная визуализация	6	1	5	
2.4.1	Визуализация при использовании программного обеспечения Keyshot	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.4.2.	Создание визуализаций своих проектов	2	0	2	Презентация проделанной работы
2.4.3	Презентация визуализаций объектов	2	0	2	Презентация проделанной работы
2.5	Основы аддитивных технологий	10	3	7	
2.5.1	Вводная лекция и техника безопасности	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.5.2	Знакомство с программой для 3D-принтера	4	1	3	
2.5.3	Создание трехмерной модели и получение управляющей программы для принтера	4	1	3	Презентация проделанной работы
2.6	Подготовка к защите проекта	12	3	9	
2.6.1	Разработка плана реализации проекта	2	1	1	Презентация проделанной работы
2.6.2	Знакомство с правилами верстки презентаций. Подбор шрифтов и стиля презентации	2	1	1	Педагогическое наблюдение

2.6.3	Создание презентации к защите	4	0	4	Презентация проделанной работы
2.6.4	Роль ораторского искусства в защите проекта	2	1	1	Предзащита
2.6.5	Презентация работы над проектом	2	0	2	Защита проектов
2.7	Анализ защиты и работы над проектами. Итоговый мониторинг	2	0	2	Тестовые задания
	Всего:	144	37	107	

Содержание учебного плана (11-18 лет)

1. Вводный раздел

1.1 Введение в промышленный дизайн

1.1.1 Определение сферы промдизайна. Инструктаж по технике безопасности. Входной мониторинг

Теория: Организация занятий и основные требования. Основопологающие факторы возникновения дизайна. Разговор о совокупности в художественном конструировании. Человек – среда – объект. Дизайнер и Искусственный интеллект. Вводный инструктаж по охране труда, технике безопасности и правилам поведения в кабинете. Выполнение заданий входного мониторинга.

1.1.2 Краткая история развития промдизайна

Теория: Виды, Стилевые направления, Школы. Компании. Дизайнеры. Дизайн в технике. Техника в дизайне. Устройство работы ПК.

Практика: 11–13 лет: Эскиз чайника в определенном стилевом направлении (модерн, минимализм и т. д.). 14–17 лет: Дизайн как двигатель экономики (кластер).

1.2 Графическая часть

1.2.1 Знакомство с инструментами эскизирования

Теория: Эскизирование, как способ демонстрации идеи.

Практика: Наброски, эскизы профессиональными инструментами.

1.2.2 Эскизирование

Практика: Создание эскизов профессиональными инструментами.

1.3 Сценирование

1.3.1 Сценирование. Создание ситуации и оценка условий

Теория: Создание гипотетической модели (ситуации) с фиксацией ключевых точек: среды, человека (потребителя) и теоретического объекта.

Практика: Изложение в текстовом и графическом виде, при помощи профессионального инструмента.

1.3.2 Кейс 1 «Объект из будущего»

1.3.2.1 Анализ ситуации и поиск проблем

Теория: Что такое проблема и как сформулировать проблему исследования, цель и задачи. Инструменты поиска проблем.

Практика: Поиск проблем.

1.3.2.2 Решение выявленных проблем и постановка задач

Практика: Решение выявленной проблемы. Поиск нужной информации.

1.3.2.3 Подготовка презентации

Практика: Создание презентации подготовка к защите проекта.

1.3.2.4 Презентация решений

Практика: Презентация разработанных идей.

1.4 Эскизная часть. Скетчинг

1.4.1 Изучение основ композиции, перспективы, построения объемных тел

Теория: Основы перспективного изображения, ракурс, объём.

Практика: Рисование с моделей.

1.4.2 Основы техники работы маркерами

Теория: Маркеры и бумага. Тонкости и нюансы профессионального инструмента.

Практика: Задание на технику владения.

1.5 Кейс 2 «Музыкальный гаджет»

1.5.1 Составление портрета потребителя

Теория: Рассуждения о «жизни» объекта в среде с человеком. Описание основных черт, характеристик и особенностей.

Практика: Фиксация на бумажном носителе.

1.5.2 Назначение и функции объекта, создание концептуального эскиза

Теория: Разбор и обсуждение основных функций объекта.

Практика: Фиксация на бумажном носителе.

1.5.3 Подготовка презентации

Практика: Создание презентации подготовка к защите проекта.

1.5.4 Презентация решений

Практика: Защита разработанных идей.

1.6 Основы макетирования

1.6.1 Изучение основ бумажного макетирования. Инструктаж по технике безопасности при макетировании

Теория: Виды, приемы макетирования. Материалы, инструменты для макетирования. Понятие масштаб. Правила безопасности при макетировании.

Практика: Работа с доступным материалом, масштабирование.

1.6.2 Бумажное макетирование

Практика: Создание макетов из доступных материалов.

1.7 Кейс 3 «Sketch – Extrude – 3D-print»

1.7.1 Знакомство с простыми геометрическими фигурами

Теория: Иерархия геометрических фигур. Плоскость и объём.

Практика: Рисование с моделей.

1.7.2 Анализ формы и введение понятия морфологии объекта

Теория: Определение конструктивных особенностей. Узлы объекта.

1.7.3 Выявление морфологии и основных функций объекта

Теория: Определение главного и второстепенного. Знакомство с эргономикой. Влияние эргономики на морфологию объекта. Формообразование.

Практика: Макетирование в пластилине, бумаге. Основа – эскиз прошлой темы.

1.7.4 Изучение основ 3D-моделирования в Autodesk Fusion 360, воплощение идей в 3D-моделях

Теория: Изучение трехмерного пространства. Способы трехмерного моделирования. САД-система.

Практика: Использование программного продукта.

1.7.5 Изучение основ 3D-прототипирования начального уровня

Теория: Особые способы макетирования. Фишки и возможности упрощения/усложнения формы. Пронизывание, окружение.

Практика: Прототипирование с помощью 3D-ручки, бумаги, пенополистирола, картона.

1.7.6 Подготовка презентаций и защита

Практика: Проработка идей кейса, плана презентации решений.

1.7.7 Презентация решений. Промежуточный мониторинг

Практика: демонстрация результатов работы в группе. Выполнение заданий промежуточного мониторинга.

2. Базовый раздел. Проект «Гаджет для смартфона»

2.1 Аналитическая часть

2.1.1 Карта вводного раздела. Планирование проекта

Теория: Возобновление знаний, полученных ранее. Дискуссия на тему аналитической технической частей проекта.

Практика: Создание проектных групп. Формирование плана проекта.

2.1.2 Анализ ситуации и поиск проблем

Теория: Погружение в моделируемую среду. Описание жизненного опыта.

Практика: Ролевое представление, эскизирование и фиксация информации.

2.1.3 Решение выявленных проблем

Теория: Умение осуществлять поиск нужной информации и работать с ней.

Практика: Альтернативные способы решения.

2.1.4 Формулировка и постановка проектных задач

Практика: Формулировка цели и задач проекта. Соответствие проблемы проекта.

2.1.5 Дизайн концепция. Основная идея проекта

Теория: Что такое дизайн-концепция? Как придумать фишку проекта?

Практика: Мозговой штурм в командах.

2.2 Изучение ПО для эскизирования на графических планшетах

2.2.1 Знакомство с программой Adobe Photoshop, техникой работы с графическим планшетом

Теория: Интерфейс программы и назначение инструментов.

Практика: Отработка навыка работы с инструментами программы по образцу и реализация собственных замыслов.

2.2.2 Создание проектных эскизов

Теория: План и техника создания эскизов.

Практика: Проработка эскизов своего проекта.

2.3 Углубленное изучение 3D-моделирования в Autodesk Fusion 360

2.3.1 Первичное макетирование проекта

Практика: Создание эскизного макета для проверки объема и габаритов проекта.

2.3.2 Создание трехмерной модели

Теория: Изучение способов моделирования простых объемных форм. Основные инструменты моделирования и модификаторы.

Практика: Моделирование проекта в масштабе.

2.4 Компьютерная визуализация

2.4.1 Визуализация при использовании программного обеспечения

Keyshot

Теория: Фото-пример. Композиция в кадре.

Практика: Импорт модели в сцену. Свет. Камера.

2.4.2 Создание визуализаций своих проектов

Практика: Подбор материалов. Вывод визуализации в изображения.

2.4.3 Презентация визуализаций объектов

Практика: Презентация результатов проделанной работы.

2.5 Основы аддитивных технологий

2.5.1 Вводная лекция и техника безопасности

Теория: Устройство 3D-принтера, виды и особенности печати. Инструктаж по ТБ при работе с 3D-принтером.

Практика: подготовка модели для печати в соответствии с требованиями.

2.5.2 Знакомство с программой для 3D-принтера

Теория: Изучение программного продукта для печати.

Практика: Работа с программой принтера, подготовка модели для печати.

2.5.3 Создание трехмерной модели и получение управляющей программы для принтера

Теория: Возможные форматы файлов для печати. Настройки печати.

Практика: Вывод модели на печать.

2.6 Подготовка к защите проекта

2.6.1 Разработка плана реализации проекта

Теория: Основы планирования в проектной деятельности. Принципы и способы реализации. Возможность производства проекта в промышленных масштабах. Что нужно сделать, чтобы твой проект стал интересен спонсорам и покупателям. Реклама проекта.

Практика: Создание примерного плана продвижения проекта на рынке.

2.6.2 Знакомство с правилами верстки презентаций.

Подбор шрифтов и стиля презентации

Теория: Изучение композиции слайдов. Модульная сетка. Расположение объектов на слайде относительно друг друга. Защитное поле. Шрифты, стили начертания, семейства и сферы применения. Доступные и скачиваемые шрифты. Стиль презентации.

Практика: Создание шаблона для презентации. Подбор шрифтов для презентации, создание подложек для презентации в Adobe Photoshop.

2.6.3 Создание презентации к защите

Практика: Доработка презентаций. Наполнение картинками, рендерами, эскизами.

2.6.4 Роль ораторского искусства в защите проекта

Теория: Правила презентации проекта. Тайминг. Подготовка к ответам на вопросы. Работа с презентацией.

Практика: Тренировка защиты проекта с презентацией.

2.7 Анализ защиты и работы над проектами. Итоговый мониторинг

Практика: Подведение итогов. Обсуждение результатов итоговой защиты. Выполнение тестовых заданий.

1.3.6. МОДУЛЬ «ХАЙТЕК» Учебный план

Таблица 6

№ п/п	Название кейса, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводный раздел	72	23	49	
1.1	Векторная компьютерная графика (CorelDRAW)	30	14	16	
1.1.1	Вводное занятие. Растровая и векторная графика. Инструктаж по технике безопасности. Входной мониторинг	2	1	1	Педагогическое наблюдение, тестовые задания
1.1.2	Основные приемы работы с графическими примитивами	2	1	1	Педагогическое наблюдение, устный опрос
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	0	2	Практическая работа
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, устный опрос
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	Устный опрос
1.1.15	Декартова система координат в графике	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.2	Принципы работы лазерно-гравировального станка	22	6	16	

1.2.1	Лазерно-гравировальный станок. Конструкция и расходные материалы	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.2.2	Разработка и создание макета «Брелок»	2	1	1	Презентация решений
1.2.3	Разработка и создание макета «Салфетница»	2	1	1	Презентация решений
1.2.4	Разработка и создание макета «Именная линейка»	2	1	1	Презентация решений
1.2.5	Разработка и создание макета «Фоторамка»	2	1	1	Презентация решений
1.2.6	Разработка и создание макета «Карандашница»	2	1	1	Презентация решений
1.2.7	Творческое задание. Разработка творческого проекта с использованием лазерно-гравировального станка	10	0	10	Практическая работа
1.3	Принципы работы режущего плоттера	18	3	15	
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	Устный опрос
1.3.3	Плоттерная резка и постобработка	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.3.4	Творческая работа. «Новогодняя открытка»	2	0	2	Презентация решений
1.3.5	Творческое задание. Разработка творческого проекта с использованием плоттера	10	0	10	Практическая работа
1.4	Промежуточное тестирование	2	0	2	Тестовые задания
2	Базовый раздел	72	11	61	
2.1	3D-моделирование	34	7	27	
2.1.1	Построение геометрических примитивов	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.1.2	Построение чертежа простейшими командами с применением привязок	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.1.3	Панель расширенных команд	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.1.4	Деление кривой на равные части	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.1.5	Удаление объектов и его частей	2	1	1	Педагогическое наблюдение

2.1.6	Создание 3D-модели с помощью операции «Приклеить выдавливанием»	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.1.7	Тело вращения	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.1.8	Разработка макета «Кубок»	2	0	2	Презентация решений
2.1.9	Разработка творческого проекта с использованием программы «Компас-3D»	18	0	18	Практическая работа
2.2	Проектная деятельность	36	4	32	
2.2.1	Проектная и исследовательская деятельность	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.2.2	Поиск новых идей. Планирование	4	1	3	Педагогическое наблюдение
2.2.3	Работа с информацией	4	1	3	Педагогическое наблюдение
2.2.4	Разработка проекта	20	0	20	Педагогическое наблюдение
2.2.5	Создание презентации. Составление защитной речи	4	1	3	Педагогическое наблюдение
2.2.6	Защита итоговых проектов	2	0	2	Презентация проектов, опрос, беседа
2.3	Итоговое тестирование	2	0	2	Тестирование
	Всего:	144	34	110	

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. «Новогодняя 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.

2. Базовый раздел

2.1 3D-моделирование

2.1.1 Построение геометрических примитивов

Теория: Применение 3D компьютерной графики. Программа Компас 3D: состав, особенности, использование в полиграфии и Internet. Настройка программного интерфейса. Способы создания графического изображения.

Практика: Создание графических примитивов.

2.1.2 Построение чертежа простейшими командами с применением привязок

Теория: Понятие «привязка». «Глобальные» и «локальные» привязки.

Практика: Построение чертежа плоской детали простейшими командами с применением привязок.

2.1.3 Панель расширенных команд

Теория: Построение параллельных прямых. Панель расширенных команд. Постановка размеров.

Практика: Построение чертежа плоской детали.

2.1.4 Деление кривой на равные части

Теория: Визуальное разделение объекта.

Практика: Построение геометрических фигур по заданным параметрам.

2.1.5 Удаление объектов и его частей

Теория: Редактирование объекта. Удаление объекта и его частей. Заливка объекта цветом во фрагменте.

Практика: Создание орнамента.

2.1.6 Создание 3D-модели с помощью операции «приклеить выдавливанием»

Теория: Операции «Приклеить выдавливанием», «Вырезать выдавливанием».

Практика: Создание 3D-модели.

2.1.7 Тело вращения

Теория: Тело вращения. Методы его построения.

Практика: Создание эскиза и построение тела вращения.

2.1.8 Разработка макета «Кубок»

Практика: Разработка макета кубка.

2.1.9 Разработка творческого проекта с использованием программы Компас-3D

Практика: Разработка макета творческого проекта с использованием программы Компас-3D.

2.2 Проектная деятельность

2.2.1 Проектная и исследовательская деятельность

Теория: Понятие проектной и исследовательской деятельности.

Практика: Поиск темы проекта.

2.2.2 Поиск новых идей. Планирование

Теория: ТРИЗ. Метод фокальных объектов. Метод «6 шляп». Мозговой штурм.

Практика: Поиск темы проекта. Составление плана работы над проектом.

2.2.3 Работа с информацией

Теория: Методы обработки информации.

Практика: Поиск и обработка информации по теме проекта.

2.2.4 Разработка проекта

Практика: Разработка и создание проекта.

2.2.5 Создание презентации. Составление защитной речи

Теория: Правила создания презентации и защитной речи.

Практика: Создание презентации. Составление защитной речи.

2.2.6 Защита итоговых проектов

Практика: Защита итоговых проектов.

2.3 Итоговое тестирование

Практика: Конструирование и программирование робота для соревнования.

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 C++, C#, Python, JavaScript, языком разметки HTML, формальным языком CSS;
- среду Unity 3D и основы создания трехмерных игр;
- среду программирования Visual Studio;
- основы ООП на базе среды программирования KODU GAME LAB;
- 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 2023–2024 учебный год

Таблица 7

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1.	Количество учебных недель	36
2.	Количество учебных дней для основных модулей (квантумов)	72
3.	Количество часов в неделю для основных модулей (квантумов)	4
4.	Количество часов для основных модулей (квантумов)	144
5.	Недель в I полугодии	16
6.	Недель во II полугодии	20
7.	Начало занятий	01 сентября
8.	Выходные дни	31 декабря – 8 января
9.	Окончание учебного года	31 мая

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 универсальное настенное крепление;
- 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, работа в 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 и 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 направлено 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 Р1, Р2, Р3, Р4, Р5 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:

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 освоения ДООП «Кванториум 1.0» 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 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»;
2. Федеральный Закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
3. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
4. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 N 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
5. Приказ Министерства Просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «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. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
9. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;
10. Распоряжение Правительства Свердловской области № 646-РП от 26.10.2018 «О создании в Свердловской области целевой модели развития

региональной системы дополнительного образования детей;

11. Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах МАУДО «Дворец творчества», утвержденное приказом от 29.12.2020 № 42 – ОД.
12. Методические рекомендации для субъектов Российской Федерации по вопросам реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ в сетевой форме, утвержденных Министерством просвещения России 28.06.2019 г. № МР-81/02вн;
13. Методические рекомендации «Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в образовательных организациях» (утверждены приказом ГАНОУ СО «Дворец молодежи» от 04.03.2022 г. №219-д.

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://tlgm.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 по метке «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://орас.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://kvadrokoptyu.com/> (дата обращения: 01.06.2022).

6. Начинаем знакомство с квадрокоптерами. [электронный ресурс]. URL: <http://heliblog.ru/multikoptyu/nachinaem-znakomstvo-s-kvadrokopterami.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	Высокий уровень
------------	-----------------

_____ /
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)

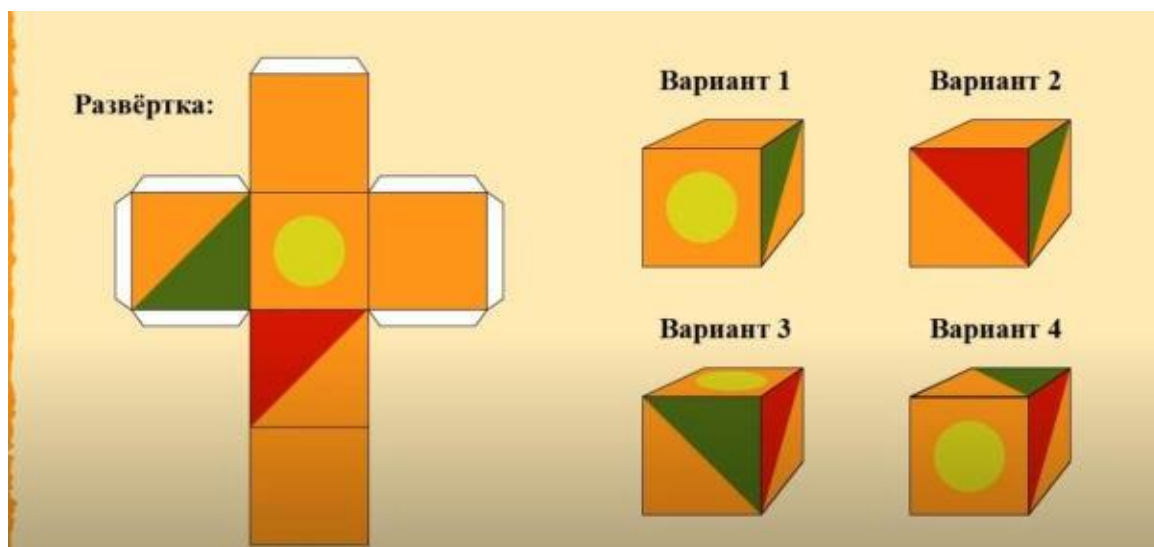
- он прыгнул в воду
- он прыгнул со стогом сена
- самолет был на земле
- он был птицей
- свой вариант: _____

5. Чем обрабатывают алмаз? (1 балл)

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

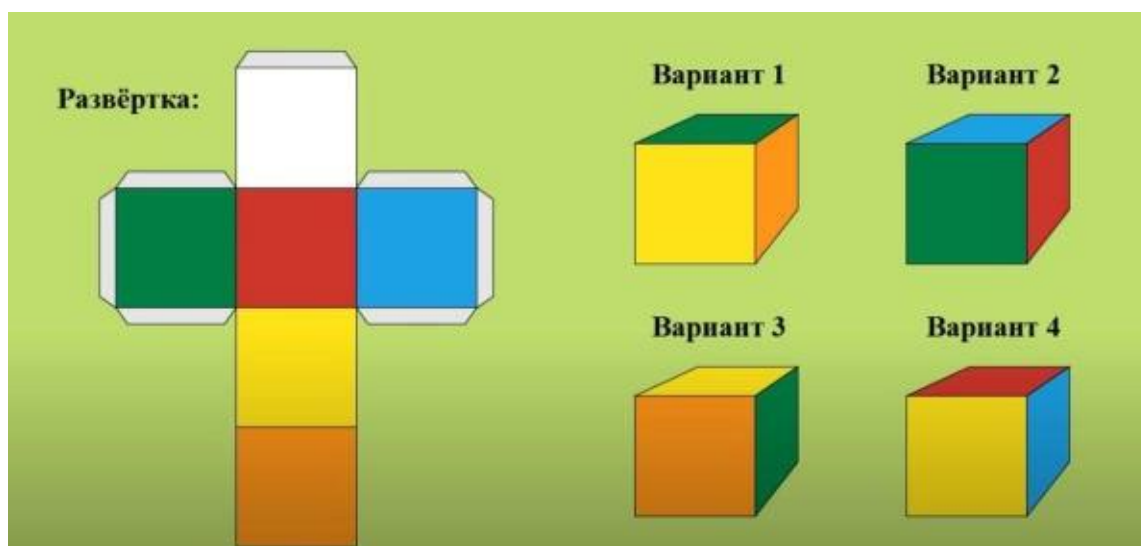
РАЗВИТИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ

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)

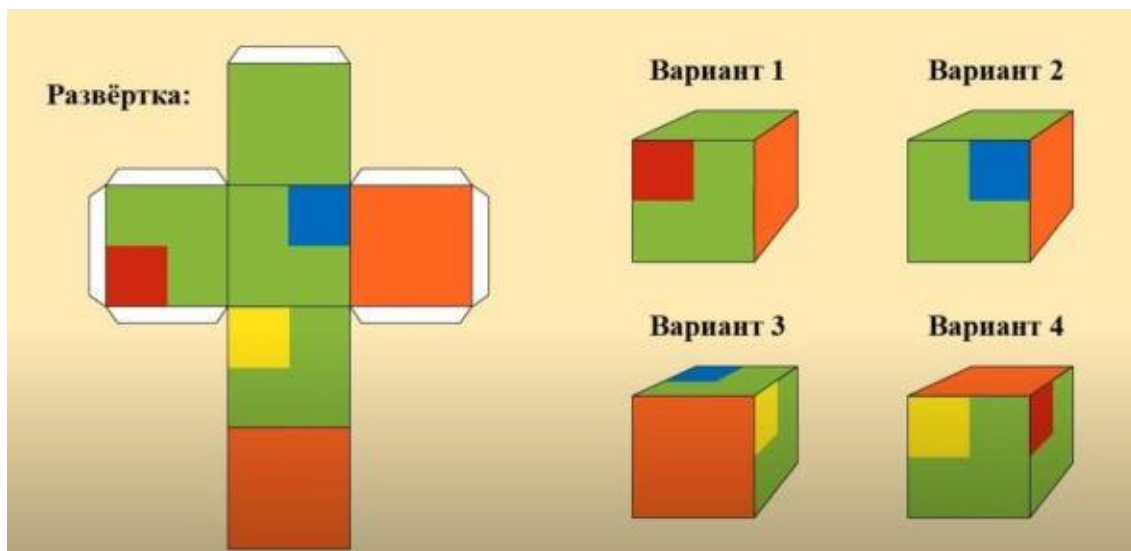


- Вариант 1
- Вариант 3

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 1.0» 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, носителей информации и 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 6-17 лет.