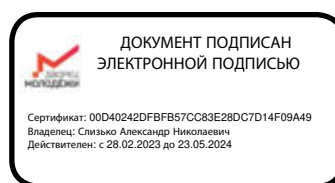


Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Свердловской области «Дворец молодёжи»
Детский технопарк «Кванториум г. Верхняя Пышма»

Принята на заседании
научно-методического совета
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
Протокол № 6 от 29.06.2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
_____ А. Н. Слизько
Приказ № 712-д от 29.06.2023 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«Кванториум 1.0»

Стартовый уровень

Возраст обучающихся: 8 – 17 лет

Срок реализации: 1 год (144 часа)

СОГЛАСОВАНО:
Начальник детского технопарка
«Кванториум г. Верхняя Пышма»
С. В. Михайлова
«12» июня 2023 г.

Авторы-составители:
педагоги дополнительного
образования: Монзин Н.А.,
Ботников Е.В., Клюкин М.А.,
Исакова Д. Р., Барановская Е.В.,
Яналина Е.В., Матюшина В. А.

Никифорова К.В., методист

г. Верхняя Пышма, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

I. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка	3
1.2 Цель и задачи общеразвивающей программы	13
1.3 Содержание общеразвивающей программы	18
1.3.1 Модуль «ИТ-КВАНТУМ»	18
1.3.2 Модуль «ИТ- kids»	25
1.3.3 Модуль «VR/AR-КВАНТУМ»	30
1.3.4 Модуль «ГЕОКВАНТУМ»	39
1.3.5 Модуль «ГЕОКВАНТУМ»	47
1.3.6 Модуль «НАНОКВАНТУМ»	56
1.4. Планируемые результаты	64

II. Организационно-педагогические условия

2.1. Календарный учебный график на 2023–2024 учебный год	69
2.2 Условия реализации программы	70
2.2.1 Материально-техническое обеспечение	70
2.2.2 Кадровое обеспечение	78
2.3. Методические материалы	79
2.3.1 Формы организации учебного занятия	81
2.3.2 Оценочные материалы	81
2.4 Формы аттестации/контроля и оценочные материалы	82
2.5 Список литературы	87
2.5.1 Список литературы по модулям	89
Аннотация	104

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 разработки реальных проектов на высокотехнологичном и современном оборудовании, соответствующих ключевому направлению инновационного развития Российской Федерации. Рост научно-технического прогресса подталкивает делать упор на приобретение навыков проектной деятельности, изучение и практическое применение знаний наукоёмких технологий, развитие всех сфер научно-технического творчества и инженерных наук. Внедрение информационных технологий побуждает не только взрослых, но и обучающихся приобретать активное умение грамотного обращения с компьютером, причём зачастую не на пользовательском уровне, а на уровне начинающего программиста и инженера.

В настоящее время, востребованные на рынке труда, специалисты прибегают к помощи компьютерных технологий, автоматизированных систем, что способствует не только ускоренным темпам развития отдельных отраслей производства, но и стремительному техническому развитию общества в целом.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Кванториум 1.0» имеет **техническую направленность** и ориентирована на изучение основ механики, конструирования, программирования, применение автоматизации устройств в различных областях рынка промышленности, а также на развитие универсальных компетенций обучающихся. Способствует развитию интереса у детей к инженерно-техническим и информационным технологиям, научно-исследовательской и конструкторской деятельности.

Актуальность программы основывается на потребности общества в технически грамотных специалистах в области инженерии и необходимости повышения мотивации к выбору инженерных профессий и создание системы

непрерывной подготовки будущих квалифицированных инженерных кадров. Программа полностью отвечает социальному заказу по подготовке квалифицированных кадров в области инженерии и соответствует современным направлениям научно-технологического развития Российской Федерации.

Данная программа основывается на активном обучении и способствует формированию у обучающихся целостного представления о мире техники, устройстве сложных конструкций и механизмов, знакомит с актуальными тенденциями развития в промышленных отраслях, с перспективными сферами российской науки и инженерии.

Кроме того, реализация данной образовательной стратегии дает обучающимся возможность развивать креативное мышление, находить самостоятельные индивидуальные решения, а полученные знания и умения применять в жизни, реализуя их в проектной работе и отражая в междисциплинарном взаимодействии. В структуру программы включены теоретические материалы и практические задания, направленные на формирование информационной культуры, компьютерной грамотности, навыков использования цифровых технологий для решения учебных и практических задач.

При рассмотрении долгосрочных перспектив, то знания и умения, приобретенные в результате освоения модуля, могут быть использованы обучающимися при сдаче ВПР, ОГЭ, ЕГЭ, в участии в олимпиадах инженерно-технической направленности, а также при обучении на первых курсах в ВУЗах.

Основанием для проектирования и реализации данной общеобразовательная 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»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- 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 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648–20 «Санитарноэпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 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 ГАНОУ СО «Дворец молодежи», утвержденное приказом от 14.05.2020 №269-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 организация образовательного процесса, исходя из интересов и способностей обучающихся, что возможно благодаря разновозрастному, модульному принципу представления содержания и построения учебных планов. По содержанию модули делятся на предметные, непосредственно связанные с областью знаний, включающие следующие направления **основных модулей**:

«IT-квантум»

В процессе освоения модуля обучающиеся получают знания в сфере информационных технологий, принципах работы компьютера, приобретут навыки алгоритмизации и программирования, освоят такие современные перспективные направления, как, фронтенд разработка сайтов, программирования на языке Python, получают опыт создания реальных проектов на основе полученных в течение курса знаний.

«IT-kids» (8 – 10 лет)

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, визуальное программирование, трехмерное моделирование, и создание сайтов.

«VR/AR-квантум»

В процессе освоения модуля обучающиеся получают навыки работы с технологиями виртуальной и дополненной реальности, моделирования трехмерных объектов, создания приложений, приобретут опыт работы с высокотехнологичным оборудованием, таким как шлем виртуальной реальности и очки дополненной реальности. Освоив модуль, у обучающихся сформируются компетенции, позволяющие самостоятельно создавать проектные команды по разработке приложений различного уровня сложности и направленности.

«Геоквантум»

В процессе освоения модуля обучающиеся получают знания в сфере геоинформационных технологий, получают уникальные компетенции по работе с пространственными данными. Научатся работать в геосервисах, смогут лучше ориентироваться на местности и создавать собственные маршруты, а также освоят основы пилотирования беспилотных летательных аппаратов.

«Геоквантум» (8–10 лет)

В процессе освоения модуля обучающиеся познакомятся с технологиями и инструментами для изучения и понимания окружающего мира. Усвоят основные географические понятия и закономерности, научатся пользоваться базовыми геоинформационными сервисами.

«Наноквантум»

В процессе освоения модуля обучающиеся получают знания о наноматериалах и наносистемах, физических основах, об основных отличительных особенностях материалов, находящихся в наносостоянии, методах получения нанопорошков, нанослоёв и наноразмерных систем и их практической реализации на предприятиях, инструментальных принципах и диагностических возможностях методов сканирующей зондовой микроскопии, спектроскопии и литографии (СЗМ СЛ), являющихся одними из базовых методов современной нанодиагностики. Приобщатся к исследовательской, изобретательской, научной и инженерной деятельности.

Научатся самостоятельно проводить лабораторные эксперименты, исследовать и модифицировать поверхность материалов, используя высокоточное оборудование, анализировать и использовать полученные с его помощью данные, генерировать собственные идеи и пути решения.

Адресат программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Кванториум 1.0» предназначена обучающихся в возрасте 8–17 лет, проявляющих интерес к проектной деятельности и областям знаний технической направленности.

Группы формируются по возрасту: 8–10, 11–13 и 14–17 лет.

Количество обучающихся в группе – 10–15 человек.

Состав групп – постоянный.

Условия набора – свободный.

Место проведения занятий: г. Верхняя Пышма, Успенский проспект, 2Г.

Стоит отметить, что все образовательные модули рассчитаны для обучающихся в возрасте 8–17 лет и делятся на группы таким образом (8–10, 11–13 и 14–17), только исходя из психологических и возрастных особенностей детей. Содержание модуля при этом остаётся одинаковым. Варьироваться могут: используемое для занятий оборудование, уровни сложности заданий, применяемые методы и приемы обучения в образовательном процессе.

Возрастные особенности группы

Выделенные возрастные периоды при формировании групп 8–10 лет, 11–13 лет основываются на психологических особенностях младшего подросткового возраста и 14–17 лет соответственно базируются на психологических особенностях развития старшего подросткового возраста.

Младший подростковый возраст (8–10 и 11–13 лет) – это период повешенной активности, стремления к деятельности, значительного роста энергии.

Особенностью данных возрастных групп 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. Возникает чувство «взрослости» – переориентация с детских - юношеских норм на взрослые: желание получить умения и качества взрослого человека, стремление делать нечто полезное. Главной характеристикой «Мы-образа» подростка является его включённость в группы сверстников. Так же, именно этот период является благоприятным для формирования новых, зрелых форм учебной мотивации – учение приобретает личностный смысл («учусь для себя»).

В старшем подростковом возрасте (14–17 лет) наступает ключевой момент в личностном развитии, связанный со становлением дифференцированной и осознанной «Я-концепции», как системы внутренне согласованных представлений о себе, сопряженной с идентификацией со сверстниками и с ровесниками. Формирование «Я-концепции» – это результат рефлексии, самопознания, сформированного идеализированного образа значимого «другого», в качестве которого для подростка чаще всего выступает более старший сверстник.

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

Режим занятий

Продолжительность одного академического часа – 45 минут; для детей 8–10 лет – 30 минут.

Перерыв между учебными занятиями – 10 минут.

Общее количество часов в неделю – 4 часа.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа.

Объем общеобразовательной общеразвивающей программы 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.

Модули и кейсы реализуются по принципу «от простого к сложному». Для возрастной категории 14–17 лет при решении кейсов ставятся задания повышенного уровня сложности и применяется оборудование соответствующей возрастной категории.

Каждый модуль является независимым курсом и может быть реализован отдельно от других. Обучающийся может быть принят на любой модуль обучения, соответствующий его возрасту, а также при наличии 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 занятия, открытое занятие, тест, цифровой тест, аудио- и видеофайлы, фотографии, 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 с 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 и высокотехнологичным оборудованием; создание благоприятного психологического климата в учебной группе.

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 среднего профессионального и высшего образования.

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 со специальными понятиями и терминами;
- обучить основам работы с компьютером;
- сформировать знания о базовых принципах алгоритмизации;
- обучить навыкам программирования на языке Python;
- обучить навыкам верстки сайтов с использованием языка разметки гипертекста HTML и формальным языком CSS;
- познакомить с интерактивным конструктором сайтов Tilda;
- сформировать навыки работы в специализированном программном обеспечении для создания презентаций;
- сформировать знания о создании дизайна пользовательского интерфейса страниц сайтов;
- сформировать знания о нейронных сетях и навыки их использования.

Модуль «IT-kids» (8–10 лет)

- познакомить со специальными понятиями и терминами;
- сформировать знания о базовых принципах объектно-ориентированного программирования, основах алгоритмизации и формализации алгоритмов;
- познакомить с основами веб-разработки и логики сайта;
- сформировать навыки работы в специализированном ПО для создания презентаций, 3D-моделей и сайтов;
- сформировать знания об основах моделирования;
- познакомить с основами программирования;

- сформировать навыки работы в специализированном ПО для создания программ.

Модуль «VR/AR-квантум»

- познакомить с основными терминами и понятиями;
- познакомить с основными отличиями и спецификой дополненной, виртуальной и смешанной реальности;
- сформировать навыки владения базовым инструментарием профильного программного обеспечения;
- познакомить с маркерной и безмаркерной технологией;
- обучить навыкам работы на VR/AR-оборудовании;
- обучить навыкам работы с камерой 360°;
- обучить навыкам работы с 3D-моделированием, 3D-сканером и 3D-принтером;
- обучить навыкам установки приложений на VR/AR-оборудовании, устранения возникающих ошибок;
- обучить навыкам сборки, калибровки VR/AR-устройства;
- сформировать навыки разработки AR-приложений;
- сформировать навыки съемки и монтажа, фото и видео 360°.

Модуль «Гео-квантум»

- сформировать первоначальные знания в области геопространственных технологий, космической съемки, аэросъемки, систем позиционирования и картографирования;
- обучить навыкам сборки, анализа и представления больших объемов различных пространственных данных;
- обучить навыкам создания 3D-модели объектов местности различными способами (автоматизировано и вручную);
- обучить навыкам создания высококачественной сферической панорамы и виртуальной туры, тематической карты;
- обучить навыкам ориентирования на местности и в пространстве;

- обучить навыкам работы в симуляторе БПЛА и выполнения качественного полёта на дронах;
- сформировать общенаучные и прикладные навыки работы с пространственными данными
- обучить навыкам сборки использовать мобильные устройства для сбора данных.

Модуль «Геоквантум» (8–10 лет)

- обеспечить усвоение первоначальных знания по географии, картографии, ориентированию и ГИС, разработке туристических маршрутов;
- сформировать навыки применения простейших программных продуктов из сферы геоинформатики в повседневной жизни;
- познакомить с базовыми навыками работы с картой и условными обозначениями;
- сформировать представление об этапах развития Земли, ее строении, включая внешние оболочки: литосферу, атмосферу, гидросферу;
- сформировать навыки использования геоинформационных технологий для анализа, мониторинга и решения экологических проблем, связанных с созданием зеленых городов, загрязнением океанов и сохранением лесов.

Модуль «Наноквантум»

- сформировать навыки безопасного использования инструментов и оборудования в лаборатории;
- сформировать представление об отличительных особенностях наносостояниях материалов;
- познакомить с основными параметрами, определяющих свойства нанообъектов, методами и приборами их характеристик;
- познакомить с классификацией возможностей и назначений основных методов получения наноматериалов;

- сформировать навыки работы для получения нанопорошков, нанослоев и компактных наноматериалов, с использованием технологического оборудования;

- сформировать первоначальные навыки практической реализации методов современной нанодиагностики и технологий получения наноразмерных систем, наноматериалов и наноструктур для решения практических задач.

Развивающие:

- развить трудовые умения и навыки: планирование рабочей деятельности по реализации замысла, предвидение результата и его достижения, внесение корректировок в первоначальный замысел;

- развить навыки работы с различными источниками информации, умение самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;

- познакомить с правилами индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой, санитарно-гигиеническими нормами;

- сформировать навык изложения мысли в четкой логической последовательности, отстаивания точки зрения, анализа ситуации и самостоятельного поиска ответов, путем логических рассуждений;

- развить умение планирования создания продукта от идеи до действующего прототипа / макета, с учетом выстраивания межпредметных связей в области математики, физики, мехатроники и межквантовых взаимодействий.

Воспитательные:

- способствовать развитию умения отстаивать свою точку зрения при учёте мнений других обучающихся;

- сформировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики;
- способствовать воспитанию уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, с альтернативным мнением и деятельностью;
- сформировать ценности здорового и безопасного образа жизни;
- сформировать основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления.

1.3 Содержание общеразвивающей программы

1.3.1 МОДУЛЬ «ИТ-КВАНТУМ»

Учебный план (11-17 лет)

Таблица 1

№ п/п	Название кейса, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводный раздел	54	14	40	
1.1	Инструктаж по технике безопасности. Вводное занятие. Входной мониторинг	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	Устный опрос. Практическая работа
1.2.2	Способы хранения информации	2	1	1	Устный опрос. Практическая работа
1.2.3	Основы безопасности в Интернете	2	1	1	Устный опрос. Практическая работа
1.2.4	Почтовые сервисы	2	1	1	Устный опрос. Практическая работа
1.2.5	Изучение офисного программного обеспечения	2	1	1	Устный опрос. Практическая работа
1.2.6	Создание презентаций	4	1	3	Практическая работа. Демонстрация результата обучающихся
1.3	Введение в веб-разработку	38	7	31	
1.3.1	Верстка, оформление и функционал сайтов	2	1	1	Устный опрос. Практическая работа
1.3.2	Язык разметки HTML	6	1	5	Устный опрос. Практическая работа
1.3.3	Язык таблиц стилей CSS	6	1	5	Устный опрос. Практическая работа
1.3.4	Проработка ТЗ	2	1	1	Устный опрос. Практическая работа
1.3.5	Создание сайта	4	0	4	Практическая

					работа
1.3.6	Блочный конструктор сайтов Tilda	2	1	1	Устный опрос. Практическая работа
1.3.7	Графический редактор Figma	2	1	1	Устный опрос. Практическая работа
1.3.8	Проработка ТЗ	2	1	1	Устный опрос. Практическая работа
1.3.9	Создание сайта	10	0	10	Практическая работа
1.3.10	Презентация итогового продукта. Промежуточный мониторинг	2	0	2	Демонстрация результата обучающихся. Тестовые задания
2.	Базовый раздел	42	17	25	
2.1	Знакомство с программированием	18	6	12	
2.1.1	Введение в программирование	2	1	1	Устный опрос. Практическая работа
2.1.2	Среда графического программирования	6	1	5	Устный опрос. Практическая работа
2.1.3	Программирование на языке Python	8	4	4	Устный опрос. Практическая работа
2.1.4	Презентация решений	2	0	2	Демонстрация результатов обучающихся
2.2	Информационный Telegram бот	10	1	9	
2.2.1	Постановка цели, выбор и изучение технологии	2	1	1	Устный опрос. Практическая работа
2.2.2	Создание бота	6	0	6	Устный опрос. Практическая работа
2.2.3	Презентация итогового продукта	2	0	2	Демонстрация результатов обучающихся
2.3	Нейронные сети	14	10	4	
2.3.1	Нейронные сети. Виды, функционал, назначение	6	6	0	Беседа. Устный опрос
2.3.2	Тестирование нейросетей	6	2	4	Устный опрос. Практическая работа

2.3.3	Способы использования нейронных сетей в проектной деятельности	2	2	0	Устный опрос
3.	Проектный раздел	48	5	43	
3.1	Постановка проблемы	2	1	1	Устный опрос. Практическая работа
3.2	Аналитическая часть	4	1	3	Устный опрос. Практическая работа
3.3	Определение концепции продукта	4	1	3	Устный опрос. Практическая работа
3.4	Техническая и технологическая проработка продукта	24	0	24	Практическая работа
3.5	Тестирование и доработка продукта	2	0	2	Практическая работа
3.6	Экономическая проработка проекта	4	1	3	Устный опрос, практическая работа
3.7	Подготовка презентации и паспорта проекта	4	1	3	Беседа, практическая работа
3.8	Итоговая защита проекта	2	0	2	Презентация проектов
3.9	Анализ защиты и работы над проектами. Итоговый мониторинг	2	0	2	Тестовые задания
	Всего:	144	36	108	

Содержание учебного плана (11–17 лет)

1. Вводный раздел

1.1 Инструктаж по технике безопасности. Вводное занятие. Входной мониторинг

Теория: Инструктаж по технике безопасности. Содержание курса, корректировка ожиданий.

Практика: Настройка оборудования. Выполнение заданий входного мониторинга.

1.2 Развитие компьютерной грамотности

1.2.1 Основы логики и работы компьютера

Теория: Периферийные устройства ПК, их взаимодействие.

Практика: Подключение и настройка периферийных устройств, внешних накопителей.

1.2.2 Способы хранения информации

Теория: Способы хранения на собственных носителях и облачных сервисах.

Практика: Создание папок и файлов.

1.2.3 Основы безопасности в Интернете

Теория: Правила конструирования запросов для сети Интернет, сведения о безопасности интернет-ресурсов.

Практика: Поиск нужных информационных ресурсов.

1.2.4 Почтовые сервисы

Теория: Почтовые сервисы, их виды и функционал.

Практика: Создание почтового аккаунта.

1.2.5 Изучение офисного программного обеспечения

Теория: Пакет Microsoft Office / LibreOffice

Практика: Отработка базового функционала.

1.2.6 Создание презентаций

Теория: Правила создания презентаций.

Практика: Создание тематической презентации.

1.3 Введение в веб-разработку

1.3.1 Верстка, оформление и функционал сайтов

Теория: Знакомство с основами верстки сайтов.

Практика: Изучение структуризации и строения сайтов.

1.3.2 Язык разметки HTML

Теория: Семантическая разметка.

Практика: Подготовка базовой 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: Конструктор Tilda, возможности, базовый инструментарий.

Практика: Создание пробного сайта.

1.3.7 Графический редактор Figma

Теория: Редактор Figma, возможности, базовый инструментарий.

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

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: Языки программирования.

Практика: Решение практических задач.

2.1.2 Среда графического программирования

Теория: Основные принципы работы в среде графической разработки.

Практика: Решение базовых задач.

2.1.3 Программирование на языке Python

Теория: Разбор основных тематических блоков.

Практика: Решение кейсовых задач по каждому тематическому блоку.

2.1.4 Презентация решений

Практика: Демонстрация результатов обучающихся.

2.2 Информационный Telegram бот

2.2.1 Постановка цели, выбор и изучение технологии

Теория: Обзор библиотек для разработки.

Практика: Постановка цели, отработка функционала выбранной библиотеки.

2.2.2 Создание бота

Практика: Проектирование функционала. Написание кода.

2.2.3 Презентация итогового продукта

Практика: Презентация и анализ проделанной работы.

2.3 Нейронные сети

2.3.1 Нейронные сети. Виды, функционал, назначение

Теория: История создания нейронных сетей, их видах и использование в современных реалиях.

2.3.2 Тестирование нейросетей

Теория: Список бесплатных нейросетей, способы их использования.

Практика: Управление нейронными сетями, создание контента.

2.3.3 Способы использования нейронных сетей в проектной деятельности

Теория: Сведения об использовании нейронных сетей в личных целях.

3. Проектный раздел

3.1 Постановка проблемы

Теория: Определение и анализ проблемной области. Цель и задачи проекта.

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

3.2 Аналитическая часть

Теория: Аналогии. Сравнительный анализ.

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

3.3 Определение концепции продукта

Теория: Концепция. Актуальность. Целесообразность.

Практика: Основы технологии SMART и SCRUM. Целеполагание, формирование концепции решения. Создание системы контроля (внутреннего и внешнего) над проектом.

3.4 Техническая и технологическая проработка

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

3.5 Тестирование и доработка продукта

Практика: Тестирование в реальных условиях, юстировка, внешняя независимая оценка.

3.6 Экономическая проработка проекта

Теория: Расчет затрат. Целесообразность. Бюджет.

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

3.7 Подготовка презентации и паспорта проекта

Теория: Требования технической документации и презентации.

Практика: Составление технической документации проекта. Подготовка презентации и защитного слова.

3.8 Итоговая защита проекта

Практика: Презентация и защита проекта.

3.9 Анализ защиты и работы над проектами. Итоговый мониторинг

Практика: Рефлексия, определение перспектив проекта. Выполнение заданий итогового мониторинга. Подведение итогов.

1.3.2 МОДУЛЬ «IT- kids»

Учебный план (8–10 лет)

Таблица 2

№ п/п	Название кейса, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводный раздел	58	12	46	
1.1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Входной мониторинг	2	1	1	Беседа, инструктаж, тестовый опрос
1.2	Развитие компьютерной грамотности	10	4	6	
1.2.1	Основные понятия. История компьютерной техники	2	1	1	Тест
1.2.2	Периферия	2	1	1	Тест
1.2.3	Поиск информации в сети Интернет	2	1	1	Устный опрос. Практическая работа
1.2.4	Облачные сервисы: виды, функционал	4	1	3	Устный опрос. Практическая работа
1.3	Текстовый редактор Microsoft Word	8	3	5	
1.3.1	Основные инструменты Microsoft Word	2	1	1	Устный опрос. Практическая работа
1.3.2	Работа с текстом	2	1	1	Устный опрос. Практическая работа
1.3.3	Схемы, рисунки, таблицы	4	1	3	Устный опрос. Практическая работа
1.4	Редактор презентаций Microsoft Power Point	8	2	6	
1.4.1	Основные инструменты Microsoft Power Point	2	1	1	Устный опрос. Практическая работа
1.4.2	Работа с презентацией	6	1	5	Практическая работа. Демонстрация результата обучающихся

1.5	Введение в веб-разработку	30	2	28	
1.5.1	Блочный конструктор сайтов Tilda	4	1	3	Устный опрос. Практическая работа
1.5.2	Создание сайта	20	1	19	Устный опрос. Практическая работа
1.5.3	Создание презентации	4	0	4	Практическая работа
1.5.4	Презентация итогового продукта. Промежуточный мониторинг	2	0	2	Демонстрация результата обучающихся. Тестовые задания
2	Базовый раздел	74	8	66	
2.1	Введение в 3D-моделирование	48	3	45	
2.1.1	Знакомство с 3D-моделированием	2	1	1	Опрос
2.1.2	Объемные фигуры и трехмерная система координат. Введение в интерфейс Tinkercad	4	1	3	Устный опрос. Практическая работа
2.1.3	Моделирование деталей по примеру	20	0	20	Практическая работа
2.1.4	Приемы моделирования. Самостоятельное моделирование	22	1	21	Беседа. Практическая работа
2.2	Визуальное программирование	26	5	21	
2.2.1	Изучение среды визуального программирования	2	1	1	Устный опрос. Практическая работа
2.2.2	Графический редактор. Создание первой игры	4	0	4	Практическая работа
2.2.3	Блоки: обзор. Арифметические операторы и функции	4	1	3	Устный опрос. Практическая работа
2.2.4	Использование команд движения. Команды раздела Перо и программа Easy Draw	4	1	3	Устный опрос. Практическая работа
2.2.5	Клонированные спрайты	4	1	3	Устный опрос. Практическая работа
2.2.6	Разделы внешность и звуки	4	1	3	Устный опрос. Практическая работа
2.2.7	Итоговое занятие	4	0	4	Практическая работа.

					Демонстрация результата обучающихся
3	Проектный раздел	12	0	12	
3.1	Проработка проекта	8	0	8	Практическая работа
3.2	Промежуточный мониторинг	2	0	2	Тестовые задания
3.2	Итоговая защита	2	0	2	Презентация и защита итогового проекта
	Всего:	144	20	124	

Содержание учебного плана (8-10 лет)

1. Вводный раздел

1.1 Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Входной мониторинг

Теория: Инструктаж по технике безопасности. Направления в IT-сфере.

Содержание модуля.

Практика: Настройка оборудования. Выполнение заданий входного мониторинга.

1.2 Развитие компьютерной грамотности

1.2.1 Основные понятия. История компьютерной техники

Теория: Основные понятия ПК.

Практика: Тест по понятиям ПК.

1.2.2 Периферия

Теория: Периферийные устройства.

Практика: Тест по периферии ПК.

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: История развития технологий облачного хранения.

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

1.3 Текстовый редактор Microsoft Word

1.3.1 Основные инструменты Microsoft Word

Теория: Интерфейс, базовый инструментарий, возможности.

Практика: Выполнение простых задач.

1.3.2 Работа с текстом

Теория: Методы ввода текста.

Практика: Выполнение простых задач.

1.3.3 Схемы, рисунки, таблицы

Теория: Схемы, рисунки и таблицы.

Практика: Внедрение схем, рисунков и таблиц.

1.4 Редактор презентаций Microsoft Power Point

1.4.1 Основные инструменты Microsoft Power Point

Теория: Интерфейс, базовые инструменты.

Практика: Выполнение простых задач.

1.4.2 Работа с презентацией

Теория: Правила создания презентации.

Практика: Создание тематической презентации.

1.5 Введение в веб-разработку

1.5.1 Блочный конструктор сайтов Tilda

Теория: Конструктор сайтов, функционал, базовый инструментарий, интерфейс.

Практика: Создание пробного сайта.

1.5.2 Создание сайта

Теория: Принципы конструирования сайтов, обязательные элементы, дизайн.

Практика: Разработка тематических сайтов.

1.5.3 Создание презентации

Практика: Подготовка презентации продукта.

1.5.4 Презентация итогового продукта. Промежуточный мониторинг

Практика: Презентация решения. Выполнение заданий промежуточного мониторинга.

2. Базовый раздел

2.1 Введение 3D-моделирование

2.1.1 Знакомство с 3D-моделированием

Теория: Теория моделирования. Виды, особенности построения.

Практика: Решение практических задач.

2.1.2 Объемные фигуры и трехмерная система координат. Введение в интерфейс Tinkercad

Теория: Трехмерная система координат. Обзор возможностей Tinkercad, интерфейс, базовый инструментарий.

Практика: Создание объемных фигур.

2.1.3 Моделирование деталей по примеру

Практика: Создание деталей.

2.1.4 Приемы моделирования. Самостоятельное моделирование

Теория: Примеры моделей, приемы, особенности построения.

Практика: Самостоятельное моделирование.

2.2 Визуальное программирование

2.2.1 Изучение среды визуального программирования

Теория: Методики программирования.

Практика: Написание кода.

2.2.2 Графический редактор. Создание первой игры

Практика: Создание первой игры.

2.2.3 Блоки: Обзор. Арифметические операторы и функции

Теория: Блоки, операторы, функции.

Практика: Выполнение заданий.

2.2.4 Использование команд движения. Команды раздела Перо и программа Easy Draw

Теория: Команды раздела «Перо» и программы Easy Draw.

Практика: Написание игры.

2.2.5 Клонированные спрайты

Теория: Метод «клонированные спрайты».

Практика: Выполнение задания со спрайтами.

2.2.6 Разделы внешность и звуки

Теория: Внешность, звуки.

Практика: Выполнение задания с внешностью и звуками.

2.2.7 Итоговое занятие

Практика: Обобщение и закрепление пройденного материала. Решение кейсовых заданий.

3. Проектный раздел

3.1 Проработка проекта

Практика: Проработка ошибок, неточностей в проекте и подготовка презентации.

3.2 Промежуточный мониторинг

Практика: Выполнение заданий промежуточного мониторинга.

3.2 Итоговая защита проектов

Практика: Итоговая защита проектов. Подведение итогов года, рефлексия, анализ итоговых проектов.

1.3.3 МОДУЛЬ «VR/AR-КВАНТУМ»

Учебный план (11–17 лет)

Таблица 3

№ п/п	Название кейса, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводный раздел	72	25	47	
1.1	Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с модулем. Входной мониторинг	2	1	1	Устный опрос. Тестовые задания
1.2	Развитие компьютерной грамотности	14	6	8	
1.2.1	Основы логики и работы компьютера	2	1	1	Устный опрос

1.2.2	Типы и форматы файлов, информации	2	1	1	Устный опрос. Практическая работа
1.2.3	Поиск информации в сети Интернет	2	1	1	Устный опрос. Практическая работа
1.2.4	Облачные сервисы: виды, функционал	2	1	1	Устный опрос. Практическая работа
1.2.5	Microsoft Office 365: виды, функционал	2	1	1	Устный опрос. Практическая работа
1.2.6	Создание презентаций	4	1	3	Демонстрация результатов обучающихся
1.3	Введение в растровую и векторную графику	14	6	8	
1.3.1	Основы растровой графики в Photoshop/Krita	4	4	0	Устный опрос
1.3.2	Практика в Photoshop/Krita	4	0	4	Практическая работа
1.3.3	Основы векторной графики в Vectr	2	2	0	Практическая работа
1.3.4	Практика в Vectr	4	0	4	Практическая работа
1.4	Основы фото- и видеосъемки 360°	22	6	16	
1.4.1	Фото/видеосъемка, виды камер 360	2	1	1	Устный опрос. Практическая работа
1.4.2	Знакомство с оборудованием и сервисами	4	1	3	Устный опрос. Практическая работа
1.4.3	Настройка оборудования и камеры	2	1	1	Устный опрос. Практическая работа
1.4.4	Композиция кадра и движение камеры	2	1	1	Устный опрос. Практическая работа
1.4.5	Практика съемки фото и видео 360	8	0	8	Практическая работа
1.4.6	Постпродакшн	2	1	1	Устный опрос. Практическая

					работа
1.4.7	Презентация 360-градусных панорам	2	1	1	Демонстрация результатов обучающихся
1.5	Введение в 3D-моделирование	20	6	14	
1.5.1	Виды 3D-моделирования. Принципы создания 3D-моделей	2	1	1	Устный опрос. Практическая работа
1.5.2	Базовый инструментарий 3D-пакетов для полигонального моделирования	2	1	1	Устный опрос. Практическая работа
1.5.3	Практика создания моделей в Blender 3D	12	2	10	Устный опрос. Практическая работа
1.5.4	Основы текстурирования модели. Визуализация. Промежуточный мониторинг	4	2	2	Демонстрация результатов обучающихся. Тестовые задания
2.	Базовый раздел	36	9	63	
2.1	Кейс 1. «Видимое невидимое». Создание AR-приложения	18	6	12	
2.1.1	Создание моделей	4	1	3	Устный опрос. Практическая работа
2.1.2	Настройка Unity3D	4	1	3	Практическая работа
2.1.3	Импорт в среду Unity3D	2	1	1	Практическая работа
2.1.4	Настройка Vuforia	4	2	2	Практическая работа
2.1.5	Компилирование приложения apk. Презентация решения	4	1	3	Практическая работа. Демонстрация результатов обучающихся
2.2	Кейс 2. Создание VR-игры в UE4/5	18	3	15	
2.2.1	Знакомство с игровым движком UE4/5: интерфейс, логика, blueprint	4	1	3	Устный опрос. Практическая работа
2.2.2	Создание проекта в UE4/5	4	0	4	Практическая работа

2.2.3	Программирование blueprint	2	0	2	Практическая работа
2.2.4	Дизайн игровой сцены	4	1	3	Устный опрос. Практическая работа
2.2.5	Компилирование и тесты на оборудовании. Презентация решения	4	1	3	Практическая работа. Демонстрация результатов обучающихся
3.	Проектный раздел	36	5	31	
3.1	Постановка проблемы	2	1	1	Устный опрос
3.2	Аналитическая часть	2	1	1	Устный опрос
3.3	Определение концепции продукта	2	1	2	Устный опрос
3.4	Техническая и технологическая проработка продукта	18	0	18	Практическая работа
3.5	Тестирование и доработка продукта	2	0	2	Практическая работа
3.6	Экономическая проработка проекта	2	1	2	Устный опрос, практическая работа
3.7	Подготовка презентации и паспорта проекта	4	1	4	Беседа, практическая работа
3.8	Итоговая защита проекта	2	0	2	Презентация проектов
3.9	Анализ защиты и работы над проектами. Итоговый мониторинг	2	0	2	Тестовые задания
	Итого	144	39	105	

Содержание учебного плана (11–17 лет)

1. Вводный раздел

1.1 Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с модулем. Входной мониторинг

Теория: Инструктаж по технике безопасности. Содержание курса модуля. VR/AR-оборудование.

Практика: Настройка оборудования. Выполнение заданий входного мониторинга.

1.2 Развитие компьютерной грамотности

1.2.1 Основы логики и работы компьютера

Теория: Периферийные устройства ПК.

Практика: Подключение и настройка периферийных устройств, внешних накопителей.

1.2.1 Типы и форматы файлов, информации

Теория: Свойства и способы 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: История развития технологии облачного хранения.

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

1.2.5 Microsoft Office 365: виды, функционал

Теория: Microsoft Office, назначение, интерфейс, базовый инструментарий.

Практика: Отработка базового функционала.

1.2.6 Создание презентаций

Теория: Правила создания презентаций.

Практика: Создание тематической презентации.

1.3 Введение в растровую и векторную графику

1.3.1 Основы растровой графики в Photoshop/Krita

Теория: Знакомство с интерфейсом, инструментами: слои, маски, кисти и т.д.

1.3.2 Практика в Photoshop/Krita

Практика: Поиск ассетов для практики, создание коллажа с наложением текстур, понятие перспектива.

1.3.3 Основы векторной графики в Vectr

Теория: Понятие вектор, интерфейс, примеры использования вектора в игровой индустрии.

1.3.4 Практика в Vectr

Практика: Создание векторного пейзажа по шаблону, путем использования примитивных форм.

1.4 Основы фото- и видеосъемки 360

1.4.1 Что такое фото/видеосъемка, виды камер 360°

Теория: Виды камер 360, их содержимое, правила использования.

Практика: Решение практических задач.

1.4.2 Знакомство с оборудованием и сервисами

Теория: Обзор оборудования (камеры 360).

Практика: Выполнение практической работы с оборудованием и сервисами взаимодействия.

1.4.3 Настройка оборудования и камеры

Теория: Экспозиция, баланс белого, HDRi карты и т.д.

Практика: Практическая работа с оборудованием.

1.4.4 Композиция кадра и движение камеры

Теория: Композиция, основные виды движения камеры, основы постановки света.

Практика: Практическая работа с оборудованием.

1.4.5 Практика съемки фото и видео 360

Практика: Съемка 360 фото/видео.

1.4.6 Постпродакшн

Теория: Основы интерфейса программы Pano Quiz 360.

Практика: Практика создания фото/видео 360 в Pano Quiz 360.

1.4.7 Просмотр 360-градусных панорам

Теория: Основы публичного выступления.

Практика: Публичный показ и защита проекта рефлексия.

1.5 Введение в 3D-моделирование

1.5.1 Виды 3D-моделирования. Принципы создания 3D-моделей

Теория: Виды моделирования, low/high poly, воксель арт.

Практика: Практика в MagicaVoxel.

1.5.2 Базовый инструментарий 3D-пакетов для полигонального моделирования

Теория: Интерфейсом программы Blender 3D, логика работы в программе.

Практика: Создание Low-poly сцены, обзор объектов, ландшафт.

1.5.3 Практика создания моделей в Blender 3D

Теория: Понятие «Ядро композиции».

Практика: Практика создание моделей.

1.5.4 Основы текстурирования модели. Визуализация. Промежуточный мониторинг

Теория: Основы создания и наложения текстур, типы текстурных карт, рендер.

Практика: Практика текстурирования модели. Демонстрация результатов обучающихся. Выполнение заданий промежуточного мониторинга.

Базовый раздел

2.1 Кейс 1. «Видимое невидимое». Создание AR-приложения

2.1.1 Создание моделей

Теория: Референс, поиск идей.

Практика: Практика создания моделей в Blender 3D / MagicaVoxel.

2.1.2 Настройка Unity3D

Теория: Интерфейс и базовый инструментарий программы.

Практика: Настройка проектного файла.

2.1.3 Импорт в среду Unity3D

Теория: Ассет, импорт, экспорт, правила подготовки моделей к импорту.

Практика: Поиск и загрузка ассетов. Импорт моделей в Unity3D.

2.1.4 Дизайн игровой сцены

Теория: Игровая сцена. Актуальный стили дизайна.

Практика: Разработка дизайна игровой сцены.

2.1.5 Компилирование приложения арк. Презентация решения

Теория: Основные настройки компилирования приложения.

Практика: Компиляция приложения арк. Демонстрация результатов обучающихся.

2.2 Кейс 2. Создание VR-игры в UE4/5

2.2.1 Знакомство с игровым движком UE4/5: интерфейс, логика, blueprint

Теория: Интерфейс и возможностями программы, примеры использования UE4/5 в игровой индустрии.

Практика: Практика работы с интерфейсом.

2.2.2 Создание проекта в UE4/5

Практика: Настройка и создание проекта по VR, практика в UE4/5.

2.2.3 Программирование blueprint

Практика: Основы программирования на blueprint в UE4/5, программирование на blueprint в UE4/5.

2.2.4 Дизайн игровой сцены. Межквантовое взаимодействие. Промежуточный мониторинг

Теория: Поиск ассетов для проекта.

Практика: Заполнение игровой сцены ассетами, промежуточный мониторинг

2.2.5 Компилирование и тесты на оборудовании

Теория: Основные настройки компилирования

Практика: Компиляция приложения

3. Проектный раздел

3.1 Постановка проблемы

Теория: Определение и анализ проблемной области. Цель и задачи проекта.

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

3.2 Аналитическая часть

Теория: Аналогии. Сравнительный анализ.

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

3.3 Определение концепции продукта

Теория: Концепция. Актуальность. Целесообразность.

Практика: Основы технологии SMART и SCRUM. Целеполагание, формирование концепции решения. Создание системы контроля (внутреннего и внешнего) над проектом.

3.4 Техническая и технологическая проработка

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

3.5 Тестирование и доработка продукта

Практика: Тестирование в реальных условиях, юстировка, внешняя независимая оценка.

3.6 Экономическая проработка проекта

Теория: Расчет затрат. Целесообразность. Бюджет.

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

3.7 Подготовка презентации и паспорта проекта

Теория: Требования технической документации и презентации.

Практика: Составление технической документации проекта. Подготовка презентации и защитного слова.

3.8 Итоговая защита проекта

Практика: Презентация и защита проекта.

3.9 Анализ защиты и работы над проектами. Итоговый мониторинг

Практика: Рефлексия, определение перспектив проекта. Выполнение заданий итогового мониторинга. Подведение итогов.

1.3.4 МОДУЛЬ «ГЕОКВАНТУМ»

Учебный план (11–17 лет)

Таблица 4

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Основной	32	11	21	
1.1	Знакомство с геоквантумом. Инструктаж по ТБ.	2	1	1	тест, письменный опрос
1.2	Компьютерная грамотность	6	2	4	педагогическое наблюдение
1.3	Тематические карты, ГИС	6	2	4	педагогическое наблюдение
1.4	Типы данных	4	2	2	педагогическое наблюдение
1.5	Инструменты и технологии создания карт	6	2	4	педагогическое наблюдение
1.6	Кейс 1. «Создание туристического маршрута»	6	2	4	педагогическое наблюдение
1.7	Итоговое занятие по модулю	2	0	2	групповая оценка работ
2.	Кейсовый	80	29	51	
2.1	Основы ориентирования на местности, навигация	20	5	15	
2.1.1	Основы ориентирования на местности	4	2	2	педагогическое наблюдение
2.1.2	Условные знаки. Построение собственной карты.	4	1	3	самооценка
2.1.3	Спортивное ориентирование	2	0	2	педагогическое наблюдение
2.1.4	Квест-игра по ориентированию «Верхняя Пышма-мой город»	4	1	3	педагогическое наблюдение

2.1.5	Кейс 2. «Капитан Врунгель»	4	1	3	решение проблемных задач
2.1.6	Презентация итогов кейса «Капитан Врунгель»	2	0	2	групповая оценка работ
2.2	Космическая съемка	20	10	10	
2.2.1	Основы космической съемки	4	4	0	педагогическое наблюдение
2.2.2	Изучение спутниковых снимков	2	1	1	педагогическое наблюдение
2.2.3	Глобальная навигационная спутниковая система	4	2	2	педагогическое наблюдение, устный опрос
2.2.4	Виртуальное путешествие по планете Земля	2	1	1	самооценка
2.2.5	Кейс 3. Глобальное позиционирование «Найди себя на земном шаре»	6	2	4	решение проблемных задач
2.2.6	Презентация итогов кейса «Найди себя на земном шаре»	2	0	2	групповая оценка работ
2.3	Фотография, моделирование и пространственные данные	20	8	12	
2.3.1	Основы фотографии	2	1	1	педагогическое наблюдение
2.3.2	Основы 3D-моделирования	4	2	2	педагогическое наблюдение
2.3.3	Сбор пространственных данных	4	2	2	педагогическое наблюдение
2.3.4	Кейс 4. Создание картографического произведения или «Проведи оценку территории»	6	2	4	решение проблемных задач
2.3.5	Презентация итогов кейса «Проведи оценку территории»	2	1	1	групповая оценка работ
2.3.6	Работа с тепловизором и сбор данных	2	0	2	педагогическое наблюдение
2.4	Применение БПЛА	20	6	14	
2.4.1	Основы съемки с БПЛА	4	4	0	педагогическое наблюдение
2.4.2	Основы техники пилотирования	6	2	4	педагогическое наблюдение
2.4.3	Полёт на симуляторе. Промежуточный мониторинг	2	0	2	практические задачи
2.4.4	Кейс 5. «БПЛА в работе»	6	0	6	решение проблемных задач

2.4.5	Презентация итогов кейса «БПЛА в работе»	2	0	2	групповая оценка работ
3.	Проектная деятельность	32	7	25	
3.1	Этап 1. Постановка проблемы	4	2	2	создание проблемных задач
3.2	Этап 2. Концептуальный	4	3	1	решение проблемных задач
3.3	Этап 3. Планирование	4	2	2	педагогическое наблюдение
3.4	Этап 4. Аналитическая часть	6	0	6	устный опрос
3.5	Промежуточный мониторинг Тема: предзащита проектов	2	0	2	групповая оценка работ
3.6	Этап 5. Техническая и технологическая проработка	8	0	8	проект
3.7	Этап 6. Тестирование и защита	2	0	2	групповая оценка работ
3.8	Этап 7. Анализ защиты и качества проектов. Планирование работы на уровень 2.0.	2	0	2	самооценка
	Итого	144	47	97	

Содержание учебного плана (11–17 лет)

1. Стартовый

1.1 Знакомство с геоквантумом

Теория: Общие понятия географии. Понятие широты и долготы, умение снять координаты с карты, знакомство с картами. Знакомство. Инструктаж по технике безопасности.

Практика: Экскурсия по детскому технопарку Кванториум. Входной мониторинг - тестирование и устный опрос.

1.2 Компьютерная грамотность

Теория: Изучение пакет Microsoft Office.

Практика: Отработка базового функционала пакета Microsoft Office.

1.3 Тематические карты, ГИС

Теория: Введение в геоинформатику. Что такое карта? Изучение современных электронных карт. Классификации карт и проекции. Основы геоинформационных систем.

Практика: Игра в Пазл Меркатора. Работа с онлайн геосервисами (карта пожаров, осадков. Интерактивная карта спутников и т.д). Создание электронной карты. Оформление легенды карты.

1.4 Типы данных

Теория: Отличие атрибутивных и пространственных данных в ГИС.

Практика: Создание своей карты с использованием не менее трёх видов пространственных данных (точка, линия, полигон).

1.5 Инструменты и технологии создания карт

Теория: Основы создания современных карт инструментами ГИС и данных дистанционного зондирования Земли.

Практика: Оцифровка и создание собственной интерактивной карты. Изучение сервисов-редакторов: Конструктор карт Яндекс, Гугл Земля, Гугл редактор.

1.6 Кейс 1. «Создание туристического маршрута»

Теория: Сервис Гугл земля. Возможности, интерфейс.

Практика: Знакомство с потребностями заказчика (популярная личность на выбор) и чем его можно заинтересовать. Составление карты эмпатии. Изучение основ работы с цветовыми схемами и картографическим дизайном. Создание собственной карты с маршрутом и точками интереса.

1.7 Итоговое занятие по теме

Практика: Представление результатов работы над кейсом.

2. Кейсовый

2.1 Ориентирование на местности

2.1.1 Основы ориентирования на местности

Теория: Стороны света. Работа с компасом. Способы нахождения себя на местности.

Практика: Работа с мобильными картами. Построение маршрута и поиск своего местоположения.

2.1.2 Условные знаки. Построение собственной карты

Теория: Условные знаки и масштаба местности.

Практика: Зарисовка карты на любом носителе с использованием условных знаков.

2.1.3 Спортивное ориентирование

Практика: Игра в симуляторе спортивного ориентирования. Зачёт по времени.

2.1.4 Квест-игра по ориентированию «Верхняя Пышма-мой город»

Теория: Виртуальная прогулка по Пышме и её достопримечательности. Обзор редакторов карт.

Практика: Нахождение точек на карте Верхней Пышмы. Создание контрольных меток. Определение этапов квеста. Склейка всех этапов и меток на одну карту. Создание квеста в Гугл редакторе карт.

2.1.5 Кейс 2. «Капитан Врунгель»

Теория: Принципы работы с картой местности.

Практика: Просмотр мультфильма «Приключения капитана Врунгеля». Практическая работа с картой: отметить объекты, территории и явления, упоминаемые в мультфильме и определить, какие факты в рассказах известного путешественника капитана Врунгеля являются правдивыми, а какие вымышленными.

2.1.6 Презентация итогов кейса «Капитан Врунгель»

Практика: Демонстрация найденных мест на карте путешествия и ложных фактов из мультфильма по итогам кейса.

2.2 Космическая съемка

2.2.1 Основы космической съемки

Теория: Основы космической съемки. Характеристики космических аппаратов. Правила обработки космических снимков. Принципы дистанционного зондирования Земли из космоса.

2.2.2 Изучение спутниковых снимков

Теория: Использование спутниковых снимков.

Практика: Просмотр спутниковых снимков с ГИС порталов и поиск проблем разного рода (дорожных, экологических, сельскохозяйственных). Выявление причин и устранение этих проблем в виде генерации идей.

2.2.3 Глобальная навигационная спутниковая система

Теория: Основы систем глобального позиционирования (GPS, системы навигации). Области применения Глобальной навигационной спутниковой системы, принципы работы.

Практика: Применение GPS-приемника для точного определения координат своего местонахождения.

2.2.4 Виртуальное путешествие по планете Земля

Теория: Инструкция работы с vr очками.

Практика: Путешествие по Google Earth VR.

2.2.5 Кейс 3. Глобальное позиционирование «Найди себя на земном шаре»

Теория: Картография. Символическое обозначение элементов.

Практика: Распечатка спутниковых снимков местоположений домов обучающихся, накладка их друг на друга, поиск мест пересечения. Дешифрирование итогового снимка.

2.2.6 Презентация итогов кейса «Найди себя на земном шаре»

Практика: Презентация и защита кейса 3.

2.3 Фотография, моделирование и пространственные данные

2.3.1 Основы фотографии

Теория: Основные характеристики фотографии. Понятие панорамы и виртуального тура.

Практика: Просмотр 3D-стереопанорам. Съемка 3D-панорамы и ее монтаж.

2.3.2 Основы 3D-моделирования

Теория: Методы построения 3х-мерных моделей.

Практика: Моделирование в Тинкеркад.

2.3.3 Сбор пространственных данных

Теория: Мобильные ГИС-приложения. Принципы функционирования и передачи информации в веб-ГИС.

Практика: Полевой сбор данных.

2.3.4 Работа с тепловизором и сбор данных

Теория: Знакомство с тепловизором, инструктаж по работе.

Практика: Сбор данных в аудитории.

2.3.5 Кейс 4. Создание картографического произведения или «Проведи оценку территории»

Теория: Благоустройство и улучшение территории своего двора.

Практика: Создание интерактивной карты территории, исходя из локальных проблем города.

2.3.5 Презентация итогов кейса «Проведи оценку территории»

Практика: Ответы на вопросы. Вопросы на понимание темы.

2.4 Применение БПЛА

2.4.1 Основы съемки с БПЛА

Теория: Устройство и принципы функционирования БПЛА. Основные компоненты устройства и принципы их действия. Сферы применения БПЛА.

2.4.2 Основы техники пилотирования

Теория: Основы техники безопасного управления БПЛА.

Практика: Тренировки в симуляторе полетов DJI Simulator: зависание, движение по маршруту, поиск объектов.

2.4.3 Полёт на симуляторе. Промежуточный мониторинг

Практика: Зачётный полёт, выполнение заданий промежуточного мониторинга.

2.4.4 Кейс 5. «БПЛА в работе»

Практика: Создание сцены «Сфера применения БПЛА» в Тинкеркад.

2.4.5 Презентация итогов кейса «БПЛА в работе»

Практика: Представление результатов. Оценивание работ.

3. Проектная деятельность

3.1 Этап 1. Постановка проблемы

Теория: Основы проектной деятельности, мотивация на командную работу.

Практика: Погружение в проблемную область и формулировка конкретной проблемы или актуальной задачи.

3.2 Этап 2. Концептуальный

Теория: Основы технологии SMART.

Практика: Целеполагание, формирование концепции решения проблемы проекта.

3.3 Этап 3. Планирование

Теория: Основы работы по технологии SCRUM.

Практика: Создание системы контроля (внутреннего и внешнего) над проектом.

3.4 Этап 4. Аналитическая часть

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

3.5 Промежуточный мониторинг

Практика: Предзащита проектов.

3.6 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.

3.7 Этап 6. Тестирование и защита

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

3.8 Этап 7. Анализ защиты и качества проектов

Практика: Планирование работы на уровень 2.0. Экспертиза, оценка эффективности, оптимизация объектов и процессов. Планирование. Рефлексия.

1.3.5 МОДУЛЬ «ГЕОКВАНТУМ»

Учебный план (8–10 лет)

Таблица 5

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Науки о Земле	20	10	10	
1.1	Вводное занятие. Что такое география? Входной мониторинг	2	1	1	тестирование
1.2	Теории происхождения Земли	4	2	2	устный опрос
1.3	Календарь истории Земли	8	4	4	
1.4	Материки	6	3	3	устный опрос
2.	Изображение Земли	18	8	10	
2.1	Представление людей о Земле с древности до наших дней	2	0	2	устный опрос тестирование
2.2	Формы и размеры Земли	2	1	1	
2.3	Что такое глобус?	2	1	1	педагогическое наблюдение
2.4.	Что такое карта? Виды карт	4	2	2	тестирования
2.5.	Масштаб.Виды масштабов	4	2	2	педагогическое наблюдение
2.6	Географические координаты. Широта и долгота	4	2	2	педагогическое наблюдение
3.	Оболочки Земли. Литосфера	18	8	10	
3.1	Происхождение горных пород и минералов. Горные породы и минералы нашей местности	6	3	3	самооценка
3.2	Движения земной коры и вулканизм	4	2	2	педагогическое наблюдение
3.3	Горы суши. Равнины суши	4	2	2	педагогическое наблюдение
3.4	Рельеф нашей местности	2	1	1	педагогическое наблюдение

3.5	Викторина «Литосфера»	2	0	2	педагогическое наблюдение
4.	Оболочки Земли. Гидросфера	12	4	8	
4.1	Мировой океан и его части. Течения в Океане. Путешествие по морям и океанам	4	2	2	устный опрос
4.2	Реки, озёра, болота и искусственные водоемы нашей местности	4	2	2	педагогическое наблюдение
4.3	Карта гидросистемы нашего региона на космических снимках	2	0	2	устный опрос
4.4	Игра «Морской бой» по теме «Гидросфера»	2	0	2	педагогическое наблюдение
5.	Оболочки Земли. Атмосфера	20	8	12	
5.1	Суточный и годовой ход температуры. Анализ графиков хода температур за месяц, год	4	2	2	устный опрос
5.2	Атмосферное давление. Ветер. Влажность. Облачность. Осадки	4	2	2	педагогическое наблюдение
5.3	Погода во все времена года. Типы погоды.	4	2	2	устный опрос
5.4	Приборы для наблюдения за погодой	4	0	4	педагогическое наблюдение
5.5	Атмосферные данные в ГИС	4	2	2	педагогическое наблюдение
6.	Первая карта - план местности	10	3	7	
6.1	План местности. Условные знаки	4	2	2	устный опрос
6.2	Ориентирование по плану местности	4	1	3	
6.3	Способы ориентирования на местности	2	0	2	педагогическое наблюдения
7.	Туристический маршрут	14	7	7	
7.1	Путешествие по России	4	2	2	педагогическое наблюдение
7.2	Урал - опорный край державы	4	2	2	

7.3	Достопримечательности Свердловская область	4	2	2	
7.4	Достопримечательности Верхней Пышмы	2	1	1	
8	Экологические следы: изучение и сокращение воздействия человека на окружающую среду	10	5	5	
8.1	Зеленые города: строительство устойчивого городского пространства	4	2	2	педагогическое наблюдение
8.2	Энергия будущего: переход к возобновляемым источникам энергии	2	1	1	педагогическое наблюдение
8.3	Сохранение морской экосистемы и биоразнообразия	2	1	1	решение проблемных задач
8.4	Сохранение и восстановление лесных экосистем	2	1	1	групповая оценка работ
9	Основы проектной деятельности	22	0	22	
9.1	«Парк культуры и отдыха глазами детей»	12	0	12	педагогическое наблюдение
9.2	Макет Земли	8	0	8	
9.3	Итоговое занятие. Итоговый мониторинг	2	0	2	тестирование
	Итого:	144	53	91	

Содержание учебного плана (8-10 лет)

1. Науки о Земле

1.1 Интерактивная лекция. Что такое география? Входной мониторинг

Теория: Инструктаж по технике безопасности в детском технопарке «Кванториум». Информация о соблюдении правил техники безопасности и санитарно-гигиенических норм при работе с оборудованием и учебно-методическими материалами. Вводная лекция. Понятие географии и что она изучает.

Практика: Рисунки на тему «Что я узнал о географии?» Экскурсия по детскому технопарку «Кванториум г. Верхняя Пышма». Выполнение заданий мониторинга.

1.2 Теории происхождения Земли

Теория: Основные гипотезы возникновения Солнечной системы и Земли (планетарное развитие).

Практика: Создание модели одной из гипотез Солнечной системы и Земли из пластилина.

1.3. Календарь истории Земли

Теория: Периоды развития Земли: архей, протерозой, палеозой, мезозой, кайнозой.

Практика: Составления кластера, в котором требуется отразить основные события каждого периода развития Земли.

1.4. Материки

Теория: Теория образования материков, современное положение материков.

Практика: Работа с картами, описание географического положения материков (местонахождение, занимаемая площадь).

2. Изображение Земли

2.1. Представление людей о Земле с древности до наших дней

Практика: Работа в парах, составление презентации о предоставлении Земли разными народами и исследователями, защита презентаций.

2.2. Формы и размеры Земли

Теория: Формы Земли. Понятие геоид. Факторы, влияющие на форму планеты. Размеры Земли: радиус, диаметр. Понятия экватор и полюс, северное и южное полушарие.

Практика: Решение тестового задания на закрепление основных терминов по теме “Формы и размеры Земли”.

2.3. Что такое глобус?

Теория: Глобус, градусная сетка. История создания глобуса.

Практика: Работа с интерактивным глобусом, создание собственной миниатюрной модели глобуса из пластилина.

2.4. Что такое карта? Виды карт?

Теория: Изучение понятия карта, виды карт: общегеографические и тематические, условные обозначения.

Практика: Работа с атласом, тестирование на знание общих понятий.

2.5. Масштаб. Виды масштабов

Теория: Понятие масштаб, виды масштабов: численный, линейный, именованный.

Практика: Работа с масштабом карт, перевод в различные виды.

2.6. Географические координаты. Широта и долгота

Теория: Понятия широта и долгота, параллель, меридиан.

Практика: Отработка умений определять географические координаты объектов.

3. Оболочки Земли. Литосфера

3.1. Происхождение горных пород и минералов. Горные породы и минералы нашей местности

Теория: Понятия горные породы и минералы, их происхождение, основные характеристики (цвет, твердость, месторождения, практическое значение).

Практика: Составление презентации на тему “Горные породы и минералы нашей местности” (Название минералов и горных пород, название городов и месторождений, где ведется добыча, практическое использование).

3.2. Движения земной коры и вулканизм

Теория: Понятия землетрясение, вертикальные и горизонтальные движения, вулканизм (действующие и потухшие вулканы, строение), причины движений земной коры и последствия.

Практика: Виртуальный тур к знаменитым вулканам Земли с помощью онлайн сервиса Google Earth.

3.3. Горы суши. Равнины суши

Теория: Понятия рельеф, горы, равнины, низменности, возвышенности и плоскогорья.

Практика: Работа с контурной картой и атласами: высшие и низшие точки России, мира, крупные горные цепи России, виртуальный тур по данным местам.

3.4. Рельеф нашей местности

Теория: Тектоническое и геологическое строение рельефа Свердловской области, крупные орографические единицы, высшая точка Свердловской области.

Практика: Работа с контурной картой и атласом (отметить крупные орографические единицы).

3.5. Викторина «Литосфера»

Практика: Закрепление основных понятий по блоку “Литосфера” в виде викторины.

4. Оболочки Земли. Гидросфера

4.1. Мировой океан и его части. Течения в Океане. Путешествие по морям и океанам

Теория: Изучение Мировых океанов, холодных и теплых течений и их влияние на климатические условия.

Практика: Описание географического положения океанов, работа с контурной картой и атласом - обозначение основных течений.

4.2. Реки, озёра, болота и искусственные водоёмы нашей местности

Теория: Изучение понятий река (устье, исток, притоки) озеро, водохранилище.

Практика: Работа с картами, онлайн сервисами, интернет ресурсами. Характеристика крупных рек Свердловской области (географическое положение, длина, начало реки, оттоки, куда впадает, характер течения реки, с чем это связано).

4.3. Карта гидросистемы нашего региона на космических снимках

Практика: Работа с космическими снимками в онлайн сервисе Яндекс карты, сопоставление с картой, определение крупных рек и озер.

4.4. Игра «Морской бой» по теме «Гидросфера»

Практика: Закрепление основных понятий по теме «Гидросфера» в формате игры «Морской бой».

5. Оболочки Земли. Атмосфера

5.1. Суточный и годовой ход температуры. Анализ графиков хода температур за месяц, год

Теория: Причины и закономерности изменений температуры в течение дня, года.

Практика: Работа в паре: составление таблиц, определение суточных и годовых амплитуд.

5.2. Атмосферное давление. Ветер. Влажность. Облачность. Осадки

Теория: Понятия давление, осадки, ветер, влажность, облачность.

Практика: Создание модели дневника наблюдений и его заполнение.

5.3. Погода во все времена года. Типы погоды

Теория: Определение погоды, ее типы в зависимости от ее элементов (температура, давление, ветер, облачность, атмосферные осадки).

Практика: На основе, данных дневника наблюдений, определение типа погоды.

5.4. Приборы для наблюдения за погодой

Практика: Работа в парах с интернет ресурсами, создание презентации на тему: «Метеоприборы для наблюдения и измерения погоды».

5.5. Атмосферные данные в ГИС

Теория: Изучение основных интернет ресурсов, онлайн сервисов для определения атмосферных данных (Gismeteo, Яндекс погода - карты).

Практика: Работа с интернет ресурсами, онлайн сервисами, определение основных показателей погоды, заданных городов.

6. Первая карта - план местности

6.1. План местности. Условные знаки

Теория: Беседа с элементами игры на усвоение основных понятий: план местности, условные знаки, ориентирование по плану местности.

Практика: Игра в формате «Домино» на запоминание условных знаков.

6.2. Ориентирование по плану местности

Теория: Понятия топографическая карта, аэроснимок, космический снимок, ориентирование, азимут.

Практика: Построение маршрута от одной точки до другой, ориентируясь на условные знаки, определение азимута на карте, в кабинете.

6.3. Способы ориентирования на местности

Практика: Работа с интернет-ресурсами, составление презентации на тему «Способы ориентирования на местности».

7. Туристические маршруты

7.1. Путешествие по России

Теория: Коренные народы России, основные занятия и особенности жизненного уклада. История первых крупных поселений. Современные достопримечательности.

Практика: Работа с контурной картой (образ/портрет России).

7.2. Урал - опорный край державы

Теория: Природа Урала, многонациональность Уральского федерального округа.

Практика: «Своя игра» по природе Урала.

7.3. Достопримечательности Свердловской области

Теория: 7 чудес Свердловской области.

Практика: Составление синквейна, кроссворда по теме, создание виртуального тура в онлайн сервисе Google Earth.

7.4. Достопримечательности Верхней Пышмы

Теория: История развития Верхней Пышмы, достопримечательности города.

Практика: Игра: найти место в городе по его описанию, угадать название улицы по фотографии, составление кроссворда в группах/парах.

8. Экологические следы: изучение и сокращение воздействия человека на окружающую среду

8.1. Зеленые города: строительство устойчивого городского пространства

Теория: Понятие «зеленый город», принципы устойчивого городского планирования, важность создания и сохранения зеленых пространств в городе.

Практика: Используя онлайн сервисы (2ГИС, Яндекс карты и т.д), интернет источники, выбрать и выделить места для создания зеленых пространств в городе, обосновав свой выбор.

8.2. Энергия будущего: переход к возобновляемым источникам энергии

Теория: Изучение основных понятий: солнечная, ветровая энергия, гидроэнергетика, преимущества и недостатки.

Практика: Работа в группах с интернет ресурсами, картами. Выделить страны, активно использующие возобновляемые источники энергии, отметить их на карте.

8.3. Сохранение морской экосистемы и биоразнообразия

Теория: Изучения причин и последствий загрязнения морской экосистемы, способы и методы борьбы с данной проблемой.

Практика: Разработать план мероприятий, направленный на сохранение морской экосистемы и биоразнообразия. Решений проблемных задач, на конкретных примерах.

8.4. Сохранение и восстановление лесных экосистем

Теория: Изучение понятий «лесная экосистема», экоторопы, последствия нарушения лесных экосистем.

Практика: Создание экологической тропы с основными пунктами, с помощью онлайн сервиса 2ГИС. Защита мини-проекта в учебной группе.

9. Проектная деятельность

9.1. Парк культуры и отдыха глазами детей

Практика: При помощи сервисов Яндекс карты, Google карты, космических снимков, создать макет парка из пластилина и картона. Работа над подготовкой и презентацией проектных и творческих работ.

9.2. Макет Земли

Практика: Создание макета Земли с помощью пластилина и бумаги.

Работа над подготовкой и презентацией проектных и творческих работ.

9.3. Итоговое занятие. Итоговый мониторинг

Практика: Подведение итогов обучения, обсуждение планов на следующий учебный год. Выполнение заданий итогового мониторинга.

1.3.6 МОДУЛЬ «НАНОКВАНТУМ»

Учебный план (11-17 лет)

Таблица 6

№ п/п	Название кейса, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Погружение в науку	72	20	52	
1.1	Техника безопасности в лаборатории. Входной мониторинг	2	2	0	Беседа, Педагогическое наблюдение, тестовое задание
1.2	Состав и свойства веществ	2	2	0	Педагогическое наблюдение
1.3	Влияние примесей на плотность веществ	4	0	4	Выполнение практических заданий
1.4	МКТ. Диффузия. Смачиваемость	6	0	6	Выполнение практических заданий
1.5	Влияние температуры на скорость растворения	2	0	2	Выполнение практических заданий
1.6	Влияние примесей на электропроводность вещества	2	0	2	Выполнение практических заданий
1.7	Пьезоэффект	2	2	0	Беседа, Педагогическое наблюдение
1.8	Самоорганизация структур	2	2	0	Беседа, Педагогическое наблюдение
1.9	Простые формы кристаллов	4	0	4	Выполнение практических заданий

1.10	Кристаллизация	2	2	0	Беседа, Педагогическое наблюдение
1.11	Выращивание кристаллов	2	0	2	Выполнение практических заданий
1.12	Кольца Лизеганга. Тонкие плёнки	2	0	2	Выполнение практических заданий
1.13	Изучение устройства микроскопов	6	2	4	Педагогическое наблюдение Выполнение практических заданий
1.14	Определение размеров частиц	4	0	4	Практическая работа
1.15	Коагуляция и флокуляция	4	0	4	Практическая работа
1.16	Приготовление и изучение микропрепаратов	4	0	4	Практическая работа
1.17	Изучение таблицы Менделеева	2	2	0	Беседа, Педагогическое наблюдение
1.18	Химические реакции	8	2	6	Выполнение практических заданий
1.19	Знакомство с рН-метрией	4	2	2	Выполнение заданий
1.20	Химическая посуда и оборудование	2	2	0	Беседа, Педагогическое наблюдение
1.21	Приготовление растворов с заданными характеристиками	4	0	4	Выполнение практических заданий
1.22	Промежуточный контроль	2	0	2	Выполнение задания промежуточного контроля
2	Основы нанотехнологии	36	16	20	
2.1	Основы нанотехнологии	6	6	0	Беседа, Педагогическое наблюдение
2.2	Синтез наночастиц	6	0	6	Выполнение практических заданий
2.3	Композиционные материалы	6	2	4	Выполнение практических заданий
2.4	Сорбция	4	2	2	Выполнение практических заданий

2.5	Экстракция	4	2	2	Выполнение практических заданий
2.6	Влажность	4	2	2	Выполнение практических заданий
2.7	Создание магнитной жидкости	6	2	4	Выполнение практических заданий
3	Проектная деятельность	36	2	34	
3.1	Постановка проблемы	4	2	2	Беседа, выполнение практических заданий
3.2	Планирование	2	0	2	Выполнение практических заданий
3.3	Поиск информации	4	0	4	Беседа, выполнение практических заданий
3.4	Аналитическая часть	2	0	2	Выполнение практических заданий
3.5	Проработка проекта. Итоговый мониторинг	4	0	4	Беседа, выполнение практических заданий
	Проработка проекта	10	0	10	Практическая работа
	Проработка проекта	2	0	2	Практическая работа.
	Проработка проекта	4	0	4	Практическая работа
	Проработка проекта. Итоговый мониторинг	2	0	2	Практическая работа. Тест
3.6	Защита проектов	2	0	2	Публичные выступления
	Всего:	144	38	106	

Содержание учебного плана (11-17 лет)

1. Стартовый уровень

1.1 Техника безопасности в лаборатории. Входной мониторинг

Теория: Изучение правил поведения и техники безопасности в химической лаборатории. Решение заданий входного тестирования.

1.2 Состав и свойства веществ

Теория: Изучение физических и химических явлений в окружающем мире. Изучение строения и свойств различных веществ. Составление схемы о составе и свойствах веществ. Создание модели и проведение исследования о наличии в этой модели броуновского движения частиц.

1.3 Влияние примесей на плотность веществ

Практика: Создание серии модельных растворов и изучение влияния примесей на плотность этих растворов. Составление графика зависимости концентрации примеси в растворе от его плотности и работа с графиком.

1.4 МКТ. Диффузия. Смачиваемость

Практика: Изучение элементов молекулярно-кинетической теории. Изучение модели процесса диффузии. Эффект лотоса. Определение краевого угла смачивания поверхности. Влияние ПАВ на смачиваемость поверхностей.

1.5 Влияние температуры на скорость растворения

Практика: Знакомство с тепловыми явлениями. Изучение термина «температура» и принципов теплового баланса. Создание серии модельных растворов и изучение влияния температуры на скорость растворения вещества в воде. Составление графика зависимости температуры на скорость растворения вещества и работа с графиком.

1.6 Влияние примесей на электропроводность вещества

Практика: Знакомство с таким явлением, как статическое электричество. Проведение исследований о влиянии примесей на электропроводность графита. Составление графика и работа с ним.

1.7 Пьезоэффект

Теория: Проводники и диэлектрики. Знакомство с пьезоэффектом и материалами, обладающими пьезоэлектрическими свойствами.

1.8 Самоорганизация структур

Теория: Изучение процесса самоорганизации веществ и разновидностей структур.

1.9 Простые формы кристаллов

Практика: Основные типы симметрии кристаллов. Призмы. Пирамиды и бипирамиды. Усеченные многогранники. Звездчатые многогранники.

1.10 Кристаллизация

Теория: Знакомство с процессом кристаллизации, изучение свойств: полиморфизм, аллотропия и др. Дефекты, возникающие при росте кристаллов.

1.11 Выращивание кристаллов

Практика: Выращивание кристаллов из растворов солей.

1.12 Кольца Лизеганга. Тонкие плёнки

Практика: Приготовление сред для роста колец Лизеганга. Проведение опытов по выращиванию тонких мембран, таких как клетка Траубе и др.

1.13 Изучение устройства микроскопов

Теория: Изучение законов оптических систем. Изучение устройства оптического микроскопа и сканирующего зондового микроскопа. Поиск информации и составление схем с отличиями микроскопов. Демонстрация работы СЗМ.

Практика: Проведение опытов с дисперсионной призмой и оптическое смешивание цвета. Изучение явления преломления света.

1.14 Определение размеров частиц

Практика: Проведение ситового и седиментационного анализов размеров частиц.

1.15 Коагуляция и флокуляция

Практика: Проведение исследования о влиянии концентрации коагулянта или флокулянта на скорость осаждения частиц.

1.16 Приготовление и изучение микропрепаратов

Практика: Демонстрация методик подготовки микропрепаратов. Самостоятельное выполнение и оформление задания.

1.17 Изучение таблицы Менделеева

Теория: Изучение таблицы Менделеева. Названия элементов и их соединений.

1.18 Химические реакции

Теория: Принцип протекания химических реакций. Составление схемы о типах химических реакций.

Практика: Закон сохранения массы веществ. Решение примеров. Проведение реакций замещения и обмена. Проведение реакции разложения.

1.19. Знакомство с рН-метрией

Теория: Определение рН. Колориметрическое определение рН по универсальной индикаторной бумаге. Электрометрическое определение рН с помощью рН-метра.

Практика: Исследование растворов разных видов чая в качестве индикатора рН.

1.20. Химическая посуда и оборудование

Теория: Классификация химической посуды. Знакомство с оборудованием.

1.21. Приготовление растворов с заданными характеристиками

Практика: Способы выражения концентрации. Приготовление растворов с заданными характеристиками.

1.22 Промежуточный контроль

Практика: Выполнение заданий промежуточного контроля.

2. Основы нанотехнологии

2.1. Основы нанотехнологии

Теория: Основы нанотехнологии. Наносостояние. Примеры нанотехнологии в природе. Дисперсные системы. Эффект Тиндаля. Методы получения наноразмерных объектов.

2.2. Синтез наночастиц

Практика: Синтез гидрозоля гидроксида железа контролируемым гидролизом. Получение гидрозолей высокомолекулярных соединений. Пирофорные металлы. Синтез силикагеля золь-гель методом.

2.3. Композиционные материалы

Теория: Поиск информации о композиционных материалах.

Практика: Создание композиционных материалов.

2.4. Сорбция

Теория: Изучение свойств гидрогелей.

Практика: Сорбционная способность различных веществ.

2.5. Экстракция

Теория: Изучение процесса экстракции.

Практика: Проведение экстракции.

2.6. Влажность

Теория: Влажность сред и объектов. Кристаллогидраты.

Практика: Определение влажности образцов.

2.7. Создание магнитной жидкости

Теория: Методы синтеза магнитных частиц.

Практика: Синтез и стабилизация магнитных частиц. Создание магнитной жидкости.

3. Проектная деятельность

3.1 Постановка проблемы

Теория: Изучение жизненного цикла проекта. Обучение основам проектного менеджмента. Изучение методов управления проектами.

Практика: Выбор темы проектов и выявление задач.

3.2 Планирование

Практика: Разбитие создания проектов на этапы и составление сроков выполнения проекта.

3.3 Поиск информации из литературных источников

Практика: Поиск информации из литературных источников.

3.4 Аналитическая часть

Практика: Анализ полученной информации и применение ее для проектов.

3.5 Техническая и технологическая проработка. Итоговый мониторинг

Практика: Техническая и технологическая проработка проектов.
Выполнение заданий итогового контроля.

3.6 Защита проектов

Практика: Подготовка стендов и презентаций, публичные выступления, ответы на вопросы.

1.4. Планируемые результаты

Метапредметные результаты:

- навыки системного подхода к процессу разработки исследовательской и проектной деятельности;
- навыки создания удобных и понятных презентаций в программе PowerPoint;
- знание правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой, санитарно-гигиеническими нормами;
- навыки работы с различными источниками информации, самостоятельный поиск, извлечение и отбор необходимой информации;
- умение работать с различными источниками информации, извлекать и анализировать необходимую информацию из открытых источников.

Личностные результаты:

- способность доброжелательно относиться в окружающему миру, умение работать в коллективе;
- понимание необходимости уважительного отношения к другому человеку, его мнению и деятельности;
- умение ответственно относиться к учению и труду, способность довести до конца начатое дело;
- умение работать в группе и коллективе в процессе проектной и учебно-исследовательской деятельности;
- риторические навыки и знания, связанные с использованием профессионального языка;

Предметные результаты (по модулям):

Модуль «IT-квантум» (11-17 лет)

знать/понимать:

- основные термины и понятия;

- принципы работы компьютера;
- логику работы с языком программирования Python, языком разметки HTML, формальным языком CSS;
- интерактивный конструктор сайтов Tilda;
- основы алгоритмизации.

уметь:

- читать готовую программу и находить ошибки в готовых программах;
- использовать разные алгоритмы;
- создавать сайты на основе заданных требований;
- создавать презентации;
- проектировать дизайн интерфейса пользователей;
- использовать различные виды нейросетей.

Модуль «IT- kids» (8-10 лет)

знать/понимать:

- основные термины и понятия;
- базовые принципы объектно-ориентированного программирования;
- основы работы с Microsoft office;
- основы алгоритмизации и формализации алгоритмов;
- базовые принципы и логику построения сайтов;
- основы 3D-моделирования.

уметь:

- читать готовую программу и находить ошибки в готовых программах;
- использовать разные алгоритмы в приемах программирования;
- моделировать 3D-фигуры;
- создавать презентации;

- разрабатывать устройства интернета вещей, работать с облачными сервисами;
- создавать сайты.

Модуль «VR/AR-квантум» (11-17 лет)

знать/понимать:

- основные понятия и термины;
- основные отличия и специфику дополненной, виртуальной и смешанной реальности;
- отличия и назначения маркерной и безмаркерной технологии;
- принципы работы VR/AR-оборудования;
- технологию создания фото/видео панорамы 360°;
- технологию 3D-сканирования и печати;
- принципы создания 3D-моделей;

уметь:

- использовать базовый инструментальный профильного ПО;
- пользоваться VR/AR-оборудованием;
- устанавливать приложения, устранять ошибки на VR/AR-оборудовании;
- снимать фото и видео 360°;
- работать на 3D-сканере и принтере;
- собирать и калибровать VR/AR-устройства;
- создавать простые 3D-модели;
- разрабатывать AR-приложения.

Модуль «Гео-квантум» (11-17 лет)

знать/понимать:

- основные термины и понятия;

- основы геопространственных технологий;
- приемы сбора, анализа и представления больших объемов различных

- пространственных данных;
- методы космической и аэросъемки;
- основы позиционирования и картографирования.

уметь:

- работать в профильном ПО;
- создавать тематические карты;
- собирать, анализировать и представлять пространственные данные, создавать собственный геопортал для публикации результатов, при помощи языков программирования;
- создавать высококачественные сферические панорамы и виртуальные туры;
- выполнять съемку с БПЛА, обрабатывать и получать высокоточные данные;
- накладывать фото текстуры;
- создавать 3D-модели объектов местности (автоматизировано и вручную) при помощи профильного ПО.

Модуль «Геоквантум» (8-10 лет)

знать/понимать:

- первоначальные знания по географии, картографии, ориентированию и Геоинформационная система (ГИС);
- основные термины и понятия;
- основы геопространственных технологий;
- приемы сбора, анализа и представления больших объемов различных
- строение Земли и этапы её развития;

уметь:

- уметь применять простейшие программные продукты из сферы геоинформатики и работать с картами и условными обозначениями;
- разрабатывать туристические маршруты;
- использовать геоинформационные технологии для анализа, мониторинга и решения экологических проблем, связанных с созданием зеленых городов, загрязнением океанов и сохранением лесов;
- активно и творчески вовлекаться в процесс планирования, исследования, работы в команде и презентации своих идей и проектов.

Модуль «Наноквантум» (11-17 лет)

знать/понимать:

- основные термины и понятия;
- отличительные особенности наносостояния материалов;
- основные параметры, определяющих свойства нанообъектов, методы и приборы их характеристики;
- методы получения наноматериалов;
- классификацию наноматериалов;

уметь:

- работать с инструментами и оборудованием;
- получать нанопорошки, нанослои, компактные наноматериалы, с использованием технологического оборудования;
- получать наноразмерные системы;
- определять свойства нанообъектов, составлять характеристику;
- отличать наносостояния материалов;
- применять методы современной нанодиагностики.

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	72
3.	Количество часов в неделю	4
4.	Количество часов	144
5.	Недель в I полугодии	16
6.	Недель во II полугодии	20
7.	Начало занятий	11 сентября
8.	Выходные дни	31 декабря – 7 января
9.	Окончание учебного года	7 июня

2.2 Условия реализации программы

2.2.1 Материально-техническое обеспечение

Программа реализуется на базе Детского технопарка «Кванториум г. Верхняя Пышма» 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» (11-17 лет)

Оборудование:

- акустическая система 5.1 – 1 шт.;
- интерактивная доска – 1 шт.
- клавиатура – 16 шт.;
- монитор – 17 шт.;
- моноблок – 1 шт.;
- МФУ А3/А4 (принтер, сканер, копир) – 1 шт.;
- стационарный компьютер тип 1 – 16 шт.;
- наушники – 15 шт..

Расходные материалы:

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

Информационное обеспечение:

- интегрированная среда разработки для языка программирования Python (PyCharm);
- офисный пакет приложений (Microsoft Office);

- комплект программного обеспечения (набор облачных приложений, Adobe CC);
- редактор исходного кода (Visual Studio Code).

Модуль «IT- kids» (8-10 лет)

Оборудование:

- акустическая система 5.1 – 1 шт.;
- интерактивная доска – 1 шт.
- клавиатура – 16 шт.;
- монитор – 17 шт.;
- моноблок – 1 шт.;
- МФУ А3/А4 (принтер, сканер, копир) – 1 шт.;
- стационарный компьютер тип 1 – 16 шт.;
- наушники – 15 шт..

Расходные материалы:

- бумага писчая;
- шариковые ручки.

Информационное обеспечение:

- комплект программного обеспечения (набор облачных приложений) (Adobe CC);
- офисный пакет приложений (Microsoft Office).

Модуль «VR/AR-квантум»

Оборудование:

- 3D-принтер учебный двух экструдерный;
- Акустическая система 5.1;
- Беспроводной адаптер Wireless Adapter для HTC Vive Pro;
- Графический планшет;
- Камера 360 любительская (Камера GoPro MAX);

- Камера 360 полу профессиональная (Insta360 One X);
- Клавиатура (по количеству обучающихся);
- Контроллеры Valve Index;
- Монитор (по количеству обучающихся);
- МФУ А3/А4 (принтер, сканер, копир);
- Наушники (по количеству обучающихся);
- Очки Oculus Quest 2 256 ГБ – 4 шт.;
- Очки дополненной реальности полупрофессиональные тип 3 (Epson Moverio BT-300 FPV (FPV/Drone Edition));
- Планшет тип 1 (SAMSUNG Galaxy Tab S6);
- Планшет тип 2 (Apple iPad 10.2 Wi-Fi 32Gb 2019 серебристый);
- Смартфон тип 1 (Samsung Galaxy A50);
- Смартфон тип 2 (SAMSUNG Galaxy S10e);
- Стационарный компьютер тип 1 – 5 шт.;
- Стационарный компьютер тип 2 – 10 шт.;
- Стойка для внешних датчиков (Falcon Eyes FlyStand 2400);
- VR-шлем любительский тип 3 (HTC Focus);
- VR-шлем полупрофессиональный тип 1 (Шлем виртуальной реальности HTC Vive Cosmos + контроллеры);
- VR-шлем полупрофессиональный тип 2 (Oculus Rift S);
- VR-шлем полупрофессиональный тип 3 (Oculus Quest);
- VR-шлем профессиональный (Шлем виртуальной реальности HTC Vive Pro Eye);
- Экшн-камера для работы с AR/VR проектами (GoPro HERO7 (CHDHX-701)).

Расходные материалы:

- Бумага писчая;
- Маркеры для доски;
- Перманентные маркеры;

- Шариковые ручки.

Информационное обеспечение:

- Графический редактор (Krita);
- Игровой движок (Unreal Engine 4/5);
- Комплект программного обеспечения (набор облачных приложений) (Adobe CC);
- Кроссплатформенная среда разработки компьютерных игр (Unity);
- Офисный пакет приложений (Microsoft Office);
- Платформа для сборки виртуальных туров (PanoQuiz);
- Платформа дополненной реальности и инструментарий разработчика программного обеспечения дополненной реальности для мобильных устройств (Vuforia Engine);
- Профессиональное свободное и открытое программное обеспечение для создания трёхмерной компьютерной графики (Blender3D);
- Редактор исходного кода (Visual Studio Code).

Модуль «Геоквантум»

Оборудование:

- базовый комплект наглядных пособий и методических материалов «Геоинформатика»;
- мультимедийный проектор либо интерактивная доска для показа презентаций;
- персональные компьютеры на каждого обучающегося и преподавателя;
- программно-аппаратный комплекс для управления квадрокоптером - iPad mini 4;
- планшет ударопрочный с предустановленным комплектом программного обеспечения и модулем спутниковой навигации Runbo;
- Станция приема и обработки спутниковой информации X-

диапазона LoReTT;

- Фотоаппарат Canon;
- VR очки HTC VIVO;
- Wi-Fi для поддержания on-line доступа к системе обучения.

Расходные материалы:

- бумага писчая;
- карандаши;
- картон;
- линейки;
- перманентные маркеры;
- пластилин;
- шариковые ручки;
- whiteboard маркеры;

Информационное обеспечение:

- браузер Google Chrome или любой другой последней версии;
- Геопортал (Arcgis Online или аналог);
- онлайн сервис Google Earth;
- операционная система Windows 10;
- ПО QGIS или аналог;
- ПО ArcGIS;
- программное обеспечение Microsoft Office;
- программное обеспечение для 3Д моделирования TincerCAD;
- сервер для сред.

Модуль «Геокивантум» (8-10 лет)

Оборудование:

- базовый комплект наглядных пособий и методических материалов «Геоинформатика»;

- мультимедийный проектор или интерактивная доска для показа презентаций;
- персональные компьютеры на каждого обучающегося и преподавателя;
- фотоаппарат Canon;
- VR очки HTC VIVO;
- Wi-Fi для поддержания on-line доступа к системе обучения.

Расходные материалы:

- бумага писчая;
- карандаши;
- картон;
- линейки;
- пластилин;
- шариковые ручки;
- permanent маркеры;
- whiteboard маркеры.

Информационное обеспечение:

- браузер Google Chrome или любой другой последней версии;
- геопортал (Arcgis Online или аналог);
- онлайн сервис Google Earth;
- операционная система Windows 10;
- программное обеспечение Microsoft Office;
- программное обеспечение для 3Д моделирования TincerCAD.

Модуль «Наноквантум»

Оборудование:

- аналитические и прецизионные весы;
- вискозиметр;
- водяная баня;

- вытяжной шкаф;
- диспергатор;
- дистиллятор лабораторный;
- комплект лабораторной химической посуды, в том числе термически и химически стойкой;
- комплект тиглей;
- конструктор магнитных шариков;
- конструктор молекулярных моделей;
- магнитная мешалка с подогревом;
- мультимедийный проектор или интерактивная доска для показа презентаций, центрифуга;
- набор автоматических пипеток;
- набор ареометров;
- набор лазерных указок;
- нагревательная плитка;
- ножницы по металлу;
- общелабораторные принадлежности;
- персональные компьютеры для педагога и на каждого обучающегося;
- рефрактометр;
- pH-метр, кондуктометр;
- сканирующий зондовый микроскоп, оптический микроскоп, USB-оптический микроскоп, автоматизированная установка изготовления нанозондов;
- спектрофотометр;
- сушильный шкаф и муфельная печь;
- термометр;
- Wi-Fi для поддержания on-line доступа к системе обучения.

Расходные материалы:

- бумага писчая;

- маркер по стеклу;
- набор магнитов;
- набор минералов;
- набор пигментов;
- набор пластин из разных металлов;
- набор тестовых калибровочных структур;
- наборы индикаторной бумаги;
- наборы фильтровальной бумаги: синяя и красная лента;
- нитиноловая проволока;
- предметные, покровные стекла;
- резиновые перчатки, защитные очки, лабораторные халаты;
- ткань х/б без пропиток и рисунков;
- химические реактивы: спирт этиловый, серная кислота, фосфорная кислота, пероксид водорода, щавелевая кислота, соляная кислота, азотная кислота, дистиллированная вода, аммиак водный (25%), натриевая соль олеиновой кислоты, ацетон, тальк, парафин, гуммиарабик, эпоксидная смола, крахмал, соли двух- и трехвалентного железа, соли никеля, кобальта, меди, серебра, и др;
- цеолиты и уголь активированный;
- чашки Петри;
- шариковые ручки;
- шлифовальная бумага, полировочные пасты, дремель с насадками (войлок, фетр, резина и т. д.);
- permanent маркеры;
- whiteboard маркеры.

Информационное обеспечение:

- браузер Google Chrome последней версии;
- операционная система Windows 7,8,10 / MacOS;
- программа ImageJ с расширением Drop_analysis для определения краевого угла;

- программное обеспечение Microsoft Office.

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 6.

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.

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

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.

Используются следующие *педагогические технологии*:

- технология группового обучения;
- технология коллективно-взаимного обучения;
- технология работы с аудио- и видеоматериалами.

2.3.1 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.

2.3.2 Оценочные материалы

Оценочные материалы необходимы для установления соответствующего уровня освоения 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 и 2).

2.4 Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

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.

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

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

Набранное количество баллов переводится в один из уровней:

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. Обоснование проекта. Проблематика, актуальность, целеполагание (максимум 2 балла)

1.1. 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.

1.2. Новизна предлагаемого решения. Проект в своей отрасли должен быть инновационным, предлагаемое решение должно быть направлено на создание нового продукта, услуги, технологии, материала, нового знания. В проекте должны быть отражены поиск и анализ существующих решений (методы, устройства, исследования).

1.3. Перспективы практической реализации проекта. Предлагаемое решение должно быть востребовано и актуально 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. Степень проработки проекта (максимум 2 балла)

Результат по проекту. Эскиз, макет, прототип, опытный образец (на какой стадии проект), на сколько реализован проект, паспорт проекта.

3. Защита проекта (максимум 2 балла)

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

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

4. Командная работа (максимум 2 балла)

Взаимодействие. Межквантовое, 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 – в столбце «Количество экспертов» необходимо указать, сколько всего экспертов принимало участие в оценке каждого проекта.

5. В Таблице подсчета баллов – в столбце «Рейтинговый балл» автоматически определяется итоговый балл по каждому проекту.

Примечание:

1. Преподавателю участника конкурса запрещается оценивать проект своего подопечного.

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.

2.5 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. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
4. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
5. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 N 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
6. Приказ Министерства Просвещения России от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
7. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648–20 «Санитарноэпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

9. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 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 ГАНОУ СО «Дворец молодежи», утвержденное приказом от 14.05.2020 № 269-д.

Методическая литература

1. Бурмистрова Т. А. Информатика: Программы общеобразовательных учреждений: 2-9 классы / Т. А. Бурмистрова. – Москва: Просвещение, 2009. – 159 с.

2. Трофимова Н. М. Возрастная психология: учебное пособие для вузов / Н. М. Трофимова. – Санкт-Петербург: Питер, 2005. – 240 с.

3. Эльконин Д. Б. Детская психология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Д. Б. Эльконин; ред. сост. Б. Д. Эльконин. –Москва: Издательский центр «Академия», 2007. – 384 с.

Интернет-ресурсы

1. Ревягин Л. Н. Проблемы развития черт творческой личности и некоторые рекомендации их решения. [Электронный ресурс]. URL: <http://ou.tsu.ru/school/konfl6/11.html> (дата обращения: 31.05.2023);

2. Трифонова Е. А. «Перворобот EV3» / Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности. [Электронный ресурс]. URL: https://docs.pfdo.ru/uploads/programs/88Q7rT34PRVrWrGWs1rI_thHgYNp43Mo.pdf (дата обращения: 31.05.2023).

2.5.1 Список литературы по модулям

Модуль «IT-квантум» (11-17 лет)

Литература, использованная при составлении программы:

1. Дакетт Д. Основы веб-программирования с использованием HTML / Д. Дакетт. – Москва: Эксмо, 2020. – 239 с.
2. Дунаев В. В. HTML, скрипты и стили. Самое необходимое / В. В. Дунаев. – Санкт-Петербург: Эксмо, 2018. – 199 с.
3. Кириченко А. В., Хрусталеv А. А. HTML5 + CSS3. Основы современного WEB-дизайна. / А. В. Кириченко, А. А. Хрусталеv. – Санкт-Петербург: Наука и техника, 2018. - 352 с.
4. Коэн Исси А.О., Лазаро; Исси Коэн, Джозеф Полный справочник по HTML, CSS и JavaScript / А.О. Коэн Исси , Лазаро; Исси Коэн, Джозеф. – Москва: Эксмо, 2017. – 246 с.
5. Шуман Х. Г. Python для детей / Х. Г. Шуман. – Москва: ДМК Пресс, 2019. – 344 с.

Электронные образовательные ресурсы:

1. Scratch Educator Guides. [электронный ресурс]. URL: <https://resources.scratch.mit.edu/www/guides/en/EducatorGuidesAll.pdf> (дата обращения: 31.05.2023).
2. Официальная документация языка Python. [электронный ресурс]. URL: <https://www.python.org/doc/> (дата обращения: 31.05.2023).
3. Поддержка и документация Microsoft. [электронный ресурс]. URL: <https://support.microsoft.com> (дата обращения: 31.05.2023).
4. Справочный центр Тильды. [электронный ресурс]. URL: <https://help-ru.tilda.cc> (дата обращения: 31.05.2023).
5. Универсальный справочник HTML5BOOK. [электронный ресурс]. URL: <https://html5book.ru> (дата обращения: 31.05.2023).

Литература, рекомендованная для самоподготовки:

1. Бриггс Дж. Python для детей. Самоучитель по программированию / Дж. Бриггс. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 320 с.

2. Гэддис Т Начинаем программировать на Python / Т Гэддис. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2019. – 768 с.
3. Дронов В. А Laravel: быстрая разработка динамических Web-сайтов на PHP, MySQL, HTML и CSS / В. А. Дронов. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2018. – 768 с.
4. Кисленко Н. П. HTML. Самое необходимое / Н. П. Кисленко. – Санкт-Петербург: Эксмо, 2017. – 231 с.

Модуль «IT-kids» (8 – 10 лет)

1. Гавриленкова И. В. Информационные технологии в естественнонаучном образовании и обучении: практика, проблемы и перспективы профессиональной ориентации: монография / И. В. Гавриленкова. – Москва: КНОРУС; Астрахань: АГУ, ИД «Астраханский университет», 2016. 76 с.
2. Свиридова М. Ю. Информационные технологии в офисе. Практические упражнения: учеб. пособие для учреждений нач. проф. образования / М. Ю. Свиридова. – Москва: Издательский центр «Академия», 2013. - 320 с.
3. Форум программистов и сисадминов. [электронный ресурс]. URL: <https://www.cyberforum.ru> (дата обращения: 31.05.2023).
4. Stackoverflow сайт с огромной базой вопросов и ответов для разработчиков и дата-сайентистов. [электронный ресурс]. URL: <https://stackoverflow.com> (дата обращения: 31.05.2023).

Модуль «VR/AR-квантум» (11-17 лет)

Литература, использованная при составлении программы:

1. Бутрюмова Н. Н., Назаров М. Г., Фияксель Э. А. Законодательные барьеры ведения инновационной деятельности в России: результаты исследования / Н. Н. Бутрюмова, М. Г. Назаров, Э. А. Фияксель. – Текст: непосредственный // Инновации. 2016. N 4 (210). URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/zakonodatelnye-bariery-vedeniya-innovatsionnoy-deyatelnosti-v-rossii> (дата обращения: 31.05.2023).

2. Бывшева М. В., Воробьева Е. С. Навигатор педагога-наставника: методическое пособие для образовательных организаций / М. В. Бывшева, Е. С. Воробьева, А. С. Демышева, О. И. Идрисова – Текст: непосредственный // Екатеринбург: УрГПУ, 2022. URL: <https://нтду.рф/wp-content/uploads/2022/09/Navigator-pedagoga-nastavnika.pdf> (дата обращения: 31.05.2023);

3. Джули Д. Искусство обучать. Как сделать любое обучение нескучным и эффективным / Д. Джули - Текст: непосредственный // Манн, Иванов и Фербер. 2013. URL: <http://знак-качества1.рф/images/Zudo/dzudi.pdf> (дата обращения: 31.05.2023);

4. Дуг Лемов Мастерство учителя. Проверенные методики выдающихся преподавателей / Дуг Лемов - Текст: непосредственный // Манн, Иванов и Фербер. 2014. URL: <http://orth-gymnasia.ru/education/pedrabotnikam/Masterstvo-uchitelya.pdf> (дата обращения: 31.05.2023);

5. Смолин А. А., Жданов Д. Д., Потемин И. С. Системы виртуальной, дополненной и смешанной реальности / А. А. Смолин, Д. Д. Жданов, И. С. Потемин, А. В. Меженин, В. А. Богатырев – Текст: непосредственный // Университет ИТМО. 2018. URL: <https://books.ifmo.ru/file/pdf/2321.pdf> (дата обращения: 31.05.2023);

6. The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality / Джейсон Джеральд - Текст: непосредственный // ACM Books #8. 2015. URL: https://www.morganclaypoolpublishers.com/catalog_Orig/samples/9781970001136_sample.pdf (дата обращения: 31.05.2023)

Электронные образовательные ресурсы:

1. Большой иностранный каталог ресурсов по VR. [электронный ресурс]. URL: <http://www.vrfavs.com/> (дата обращения: 31.05.2023);

2. Визуальный конструктор, позволяющий создавать трёхмерные игры без знания языка программирования. [электронный ресурс]. URL: <https://www.kodugamelab.com> (дата обращения: 31.05.2023);
3. Интернет-сайт о виртуальной реальности. [электронный ресурс]. URL: <http://bevirtual.ru> (дата обращения: 31.05.2023);
4. Первый российский VR 360° проект, использующий виртуальную реальность для мотивации людей с инвалидностью к большей активности в реальной жизни. [электронный ресурс]. URL: <http://www.vrability.ru/> (дата обращения: 31.05.2023);
5. Проектирование 3D-сцен в браузере (виртуальная реальность). [электронный ресурс]. URL: <https://cospaces.io> (дата обращения: 31.05.2023);
6. Профильный новостной портал. [электронный ресурс]. URL: <https://hightech.fm/> (дата обращения: 31.05.2023);
7. Профильный новостной портал. [электронный ресурс]. URL: Виртуальная реальность в России | VRDigest (дата обращения: 31.05.2023);
8. Профильный новостной портал. [электронный ресурс]. URL: <https://habrahabr.ru/hub/virtualization/> (дата обращения: 31.05.2023);
9. Профильный новостной портал. [электронный ресурс]. URL: <https://teacher.yandex.ru/articles> (дата обращения: 31.05.2023);
10. Профильный новостной портал. [электронный ресурс]. URL: <https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost> (дата обращения: 31.05.2023);
11. Репозиторий 3D-моделей. [электронный ресурс]. URL: <https://www.turbosquid.com> (дата обращения: 31.05.2023);
12. Репозиторий 3D-моделей. [электронный ресурс]. URL: <https://free3d.com> (дата обращения: 31.05.2023);
13. Репозиторий 3D-моделей. [электронный ресурс]. URL: <https://www.archive3d.net> (дата обращения: 31.05.2023).

Литература, использованная при составлении программы:

1. Баева Е. Ю. Общие вопросы проектирования и составления карт для студентов специальности картография и геоинформатика / Е. Ю. Баева. — Москва: МИИГАиК, 2014. — 48 с.
2. Верещак Т. В., Качаев Г. А. Методическое пособие по использованию топографических карт для оценки экологического состояния территории / Т. В. Верещак, Г. А. Качаев. — Москва: МИИГАиК, 2013. — 65 с.
3. Геознание — консультационно-образовательная онлайн-среда. [электронный ресурс]. URL <http://www.geoknowledge.ru> (дата обращения: 31.05.2023).
4. ГИСа. [электронный ресурс]. URL <http://gisa.ru/> (дата обращения: 31.05.2023).
5. ГИСГео. [электронный ресурс]. URL <http://gisgeo.org/> (дата обращения: 31.05.2023).
6. Макаренко А. А., Моисеева В.С., Степанченко А. Л. Учебное пособие по курсовому проектированию по курсу «Общегеографические карты» / Макаренко А. А., В. С. Моисеева, А. Л. Степанченко. — Москва: МИИГАиК, 2014. — 55 с.
7. Петелин А. 3D-моделирование в SketchUp 2015 — от простого к сложному. Самоучитель / А. Петелин. — Москва: ДМК Пресс, 2015. — 370 с.
8. Шкуров Ф. В., Колосов Ю. В. Применение геоинформационных технологий в дополнительном школьном образовании — В сборнике: Экология. Экономика. Информатика. / Ф. В. Шкуров, Ю. В. Колосов — Ростов-на-Дону: ФЕНИКС, 2016. — 42-47 с.
9. GISlab. [электронный ресурс]. URL <http://gis-lab.info/> (дата обращения: 31.05.2023).

Список методических материалов и тематических порталов для обучающихся:

1. Карта погоды. [электронный ресурс].
URL: <https://weather.com/weather/radar/interactive/1/USAK0012:1:US> (дата обращения: 31.05.2023).
2. Кравцова В. И. Космические снимки и экологические проблемы нашей планеты: книга для детей и их родителей / В. И. Кравцова. — Москва: Сканэкс, 2016.— 125-130 с.
3. Онлайн карта ветров. [электронный ресурс].
URL: [https://earth.nullschool.net/ru/Kids map](https://earth.nullschool.net/ru/Kids%20map) (дата обращения: 09.04.2023).
4. Онлайн карта пожаров. [электронный ресурс].
URL <http://www.fires.ru/> (дата обращения: 31.05.2023).
5. OCM трехмерные карты. [электронный ресурс].
URL: [http://demo.f4map.com/#lat=55.7510827&lon=37.6168627&zoom=17
&camera.theta=69.687&camera.phi=-5.73](http://demo.f4map.com/#lat=55.7510827&lon=37.6168627&zoom=17&camera.theta=69.687&camera.phi=-5.73) (дата обращения: 31.05.2023).
6. Пазл Меркатора. [электронный ресурс].
URL: <http://bramus.github.io/mercator-puzzleredux/> (дата обращения: 31.05.2023).
7. Угадай город по снимку. [электронный ресурс].
URL <https://www.theguardian.com/cities/2015/sep/30/identify-world-cities-street-plans-quiz> (дата обращения: 31.05.2023).
8. Угадай страну по панораме. [электронный ресурс].
URL: <https://geoguessr.com/> (дата обращения: 31.05.2023).
9. Угадай страну по снимку. [электронный ресурс].
URL <http://qz.com/304487/the-view-from-above-can-you-name-these-countries-using-only-satellite-photos/> (дата обращения: 31.05.2023).
10. GeoIQ. [электронный ресурс].
URL <http://kelsocartography.com/blog/?p=56> (дата обращения: 31.05.2023).
11. Suff in space. [электронный ресурс]. URL: <http://www.stuffin.space/> (дата обращения: 31.05.2023).

Модуль «Геоквантум» (8 – 10 лет)

Литература, использованная при составлении программы:

1. Балацкий О. Ф. Экономика и качество окружающей природной среды / О. Ф. Балацкий. - Москва: Гидрометеиздат, 2017. – 190 с.
2. Горохов В. А. Зеленая природа города. Сады и парки Европы. В 3-х томах. Том III. Учебное пособие / В. А. Горохов. – Москва: Архитектура-С, 2020. – 656 с.
3. Гершензон В. Е. Информационные технологии в управлении качеством среды обитания / В. Е. Гершензон. – Москва: Academia, 2019. – 288с.
4. Лаврова С. А. Удивительный Урал / С. А. Лаврова. – Екатеринбург: Сократ, 2017. – 71 с.
5. Колосова Н. Н. Картография с основами топографии / Н. Н. Колосова, Е. А. Чурилова, Н. А. Кузьмина. – Москва: Дрофа, 2014. - 272с.
6. Карпова Л. В. Охрана культурного наследия России XVII-XX вв. Том 1 / Л. В. Карпова. – Москва: Весь Мир, 2016. - 528 с
7. Клавдиенко Е. 100 чудес Урала. Природные и рукотворные. Путеводитель. / Е. Клавдиенко. – Москва: Фест Хэнд, 2016. - 240 с.

Электронные ресурсы:

1. ГИСГео. [электронный ресурс]. URL: <http://gisgeo.org/> (дата обращения: 31.05.2023).
2. Леонид Мотовских. [электронный ресурс]. URL: <https://motovskikh.ru/> (дата обращения: 31.05.2023).

Модуль «Наноквантум» (11-17 лет)

Литература, использованная при составлении программы:

1. Гудилин Е. А., Третьякова Ю.Д. Богатство Наномира. Фоторепортаж из глубин вещества / Е. А. Гудилин, Ю.Д. Третьякова. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 171 с.

2. Гусев А. И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А. И. Гусев. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2007 – 452 с.

3. Деффейс К., Деффейс С. Удивительные наноструктуры / К. Деффейс, С. Деффейс. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 206 с.

4. Марголин В. И., Жабров В. А., Лукьянов Г. Н., Тупик В. А. Введение в нанотехнологию: Учебник / В. И. Марголин, В. А. Жабров, Г. Н. Лукьянов, В. А. Тупик. – Санкт-Петербург: Лань, 2012 – 264 с.

Электронные ресурсы:

1. Дизайн информации в презентациях. [электронный ресурс]. URL: <https://www.lektorium.tv/presentation-design> (дата обращения: 31.05.2023).

2. Кружок по физике для инопланетян. [электронный ресурс]. URL: <https://www.lektorium.tv/aliensphysics> (дата обращения: 31.05.2023).

3. Наноматериалы. [электронный ресурс]. URL: <https://www.lektorium.tv/course/26615> (дата обращения: 31.05.2023).

4. Наномедицина. [электронный ресурс]. URL: <https://www.lektorium.tv/course/26616> (дата обращения: 31.05.2023).

5. Нанометрология. [электронный ресурс]. URL: <https://www.lektorium.tv/course/26612> (дата обращения: 31.05.2023).

6. Наноструктурные средства доставки лекарственных веществ. [электронный ресурс]. URL: <https://stepik.org/course/49565/promo> (дата обращения: 31.05.2023).

7. Нанопотоника. [электронный ресурс]. URL: <https://www.lektorium.tv/course/26614> (дата обращения: 31.05.2023).

8. Нанoeлектроника. [электронный ресурс]. URL: <https://www.lektorium.tv/course/26613> (дата обращения: 31.05.2023).

9. Наука для детей: наглядные опыты дома. [электронный ресурс]. URL: <https://stepik.org/course/1725/promo> (дата обращения: 31.05.2023).

Мониторинг достижения обучающимися метапредметных результатов мониторинга

№ п/п	Фамилия имя ребенка	Входной мониторинг					Промежуточный мониторинг					Итоговый мониторинг				
		Знание правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой и обопудовани	Навыки исследовательской и проектной деятельности	Умение пользоваться разными источниками информации	Результат	Дата проведения мониторинга:	Знание правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой и обопудовани	Навыки исследовательской и проектной деятельности	Умение пользоваться разными источниками информации	Результат	Дата проведения мониторинга:	Знание правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой и обопудовани	Навыки исследовательской и проектной деятельности	Умение пользоваться разными источниками информации	Результат	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 достижений обучающимися личностных результатов

№ п/п	Фамилия имя обучающегося	Входной			Промежуточный			Итоговый		
		Л1	Л2	Л3	Л1	Л2	Л3	Л1	Л2	Л3
	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
6-4 балла	Средний уровень
3-1 балла	Низкий 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, фотографии, 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)

1. в земле
2. в подвале
3. на Марсе
4. свой вариант: _____

2. Когда руки становятся местоимениями? (1 балл)

1. когда с ними общаешься
2. на английском
3. когда они вымыты
4. свой вариант: _____

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

1. понедельник, вторник, среда, четверг, пятница
2. семь дней без выходных
3. позавчера, вчера, сегодня, завтра, послезавтра
4. рабочие дни
5. свой вариант: _____

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

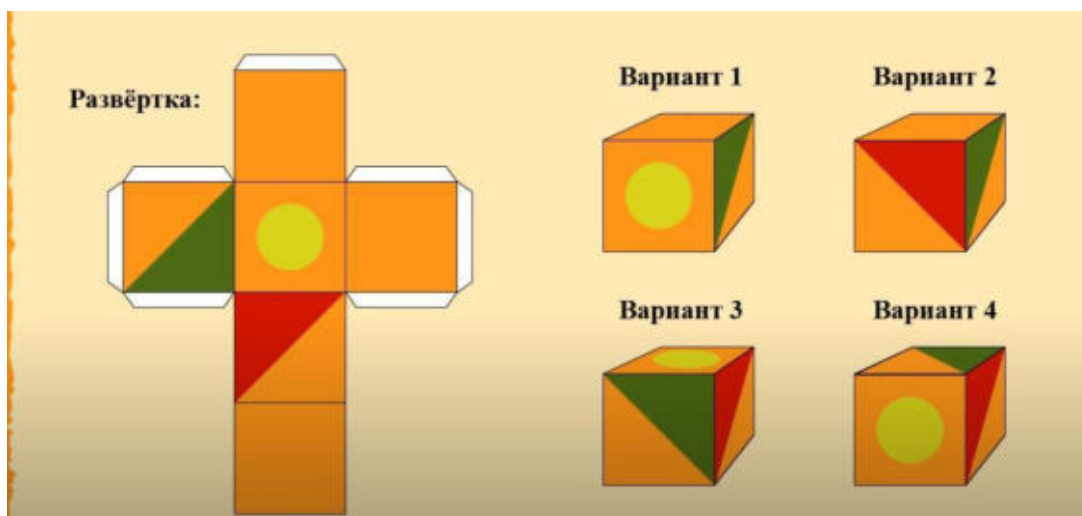
1. он прыгнул в воду
2. он прыгнул со стогом сена
3. самолет был на земле
4. он был птицей
5. свой вариант: _____

5. *Чем обрабатывают алмаз? (1 балл)*

1. алмазная пыль
2. алмазная крошка
3. алмазный инструмент
4. алмазная кирка из MINECRAFT
5. свой вариант: _____

РАЗВИТИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ

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



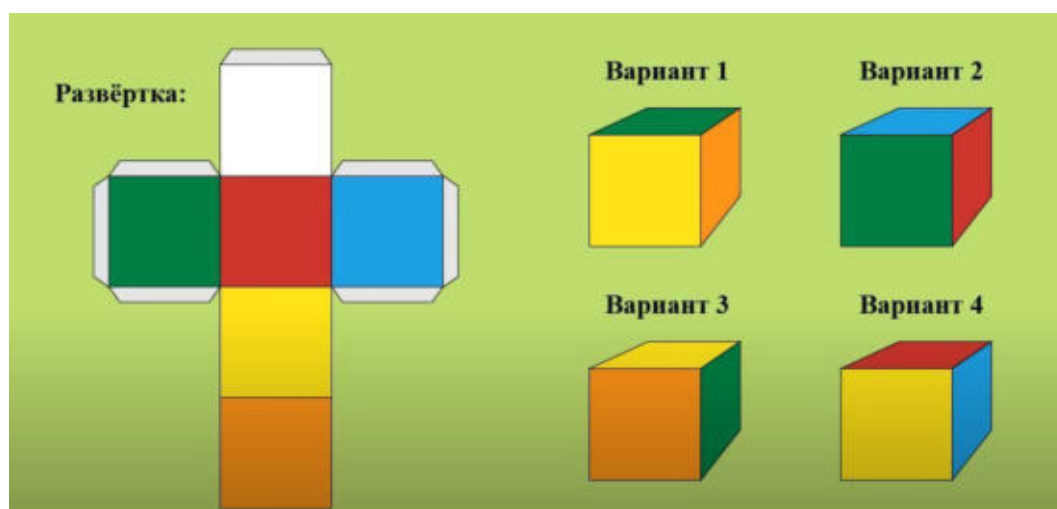
Вариант 1

Вариант 3

Вариант 2

Вариант 4

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



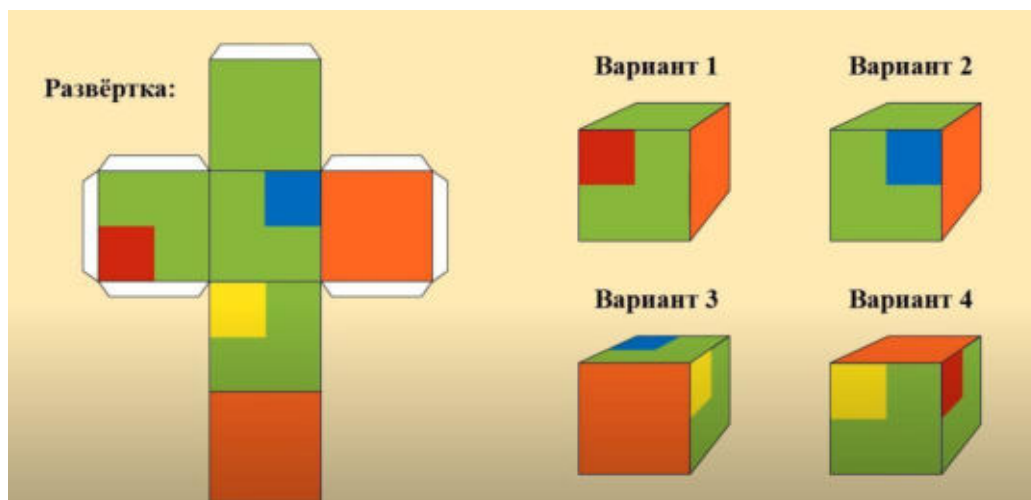
Вариант 1

Вариант 3

Вариант 2

Вариант 4

8. Определите, какой кубик получится из данной развёртки. (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 зашел хозяин с собакой. Сколько в комнате стало ног?

Аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Кванториум 1.0» даёт возможность на практике познакомиться с ведущими инженерными направлениями, приобрести опыт разработки реальных проектов на высокотехнологичном и современном оборудовании, соответствующих ключевому направлению инновационного развития Российской Федерации. Рост научно-технического прогресса подталкивает делать упор на приобретение навыков проектной деятельности, изучение и практическое применение знаний наукоёмких технологий, развитие всех сфер научно-технического творчества и инженерных наук. Внедрение информационных технологий побуждает не только взрослых, но и обучающихся приобретать активное умение грамотного обращения с компьютером, причём зачастую не на пользовательском уровне, а на уровне начинающего программиста и инженера.

В настоящее время, востребованные на рынке труда, специалисты прибегают к помощи компьютерных технологий, автоматизированных систем, что способствует не только ускоренным темпам развития отдельных отраслей производства, но и стремительному техническому развитию общества в целом.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Кванториум 1.0» имеет **техническую направленность** и ориентирована на изучение основ механики, конструирования, программирования, применение автоматизации устройств в различных областях рынка промышленности, а также на развитие универсальных компетенций обучающихся. Способствует развитию интереса у детей к инженерно-техническим и информационным технологиям, научно-исследовательской и конструкторской деятельности.

Программа рассчитана на обучающихся 8–17 лет.

Объём общеразвивающей программы: 144 часа.