

Комитет образования и науки администрации города Новокузнецка
Муниципальное бюджетное учреждение
дополнительного образования
«Центр детского (юношеского) технического творчества «Меридиан»
IT-CUBE.НОВОКУЗНЕЦК

РАССМОТРЕНО:
на заседании
методического совета
Протокол № 04
«26» мая 2021 г.

СОГЛАСОВАНО:
на заседании
педагогического совета
Протокол № 03
«04» июня 2021 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«Инженерное проектирование в VR»

технической направленности продвинутого уровня

Возраст учащихся: 12-18 лет

Срок реализации: 2 месяца (36 часов)

Разработчик: Иванов А.Р.,
педагог дополнительного образования

Новокузнецкий городской округ

2021 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Инженерное проектирование в VR» относится к программам **технической направленности продвинутого уровня**, реализуемым на базе Центра цифрового образования «IT-CUBE».

Нормативные документы, на основании которых разработана программа:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 30 сентября 2020 г. № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196»;
- Распоряжение Министерства просвещения РФ от 12 января 2021 г. № Р-5 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата федерального проекта «Цифровая образовательная среда» национального проекта «Образование»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Приказ Департамента образования и науки Кемеровской области от 05.05.2019 г. № 740 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей»;
- Устав МБУ ДО «Центр детского (юношеского) технического творчества «Меридиан».

Проектная деятельность является базовым форматом образовательного процесса в кванториумах и центрах цифрового образования и одним из важнейших направлений, которое повлияет на развитие человечества в будущем. Данная программа нацелена на отработку практических навыков в проектной деятельности, полученных учащимися в ходе обучения разработке VR/AR-приложений, разработку и реализацию проектов, ориентированных на решение реальных технологических задач и заказов от технологических партнёров, участие в профильных мероприятиях (в составе проектной или scum команды). Компетенции, которые осваивают обучающиеся, сформируют начальные знания и навыки для различных разработок и воплощения своих идей и проектов в жизнь с возможностью их последующей коммерциализации.

Актуальность программы обусловлена возросшей потребностью в программировании и дизайне виртуальных сред, их применением в различных областях жизнедеятельности, в образовании и во всех областях инженерии и технологии. Важно акцентировать внимание на повышение мотивации школьников к выбору инженерных профессий и созданию системы непрерывной подготовки будущих квалифицированных инженерных кадров, обладающих академическими знаниями и профессиональными компетенциями для развития приоритетных направлений отечественной науки и техники. Практически для каждой перспективной позиции «Атласа новых профессий» крайне полезны знания из области компьютерной визуализации, компьютерного зрения, систем трекинга, 3D-моделирования, технологий виртуальной и дополненной реальности.

Программа разработана на основе методического пособия И.Кузнецовой «VR/AR-квантум: туллит», предоставленного федеральными тьюторами детских технопарков «Кванториум» по направлению «VR/AR-кватум» (М.: Фонд новых форм развития образования, 2019. – 115 с.).

Педагогическая целесообразность программы заключается в реализации профориентационных задач, что обеспечивает возможность знакомства с современными профессиями технической направленности, использующими возможности виртуальной и дополненной реальности. Обучающиеся получают необходимые знания и навыки для дальнейшей самореализации в области инженерии, изобретательства, информационных технологий и программирования. VR/AR-технологии находятся на стыке дизайна, программирования, компьютерной графики и смежных областей, предполагая, как творческое, так и инженерно-техническое развитие обучающихся.

Цель программы: формирование профессиональных компетенций по работе с VR/AR-технологиями и их применение в работе над реальными проектами.

Задачи:

- погрузить участников в проектную деятельность, решение реальных технологических задач и заказов от технологических партнёров;
- расширять знания о VR/AR-устройствах и приложениях, их возможностях и способах применения, их состоянии и перспективах;
- формировать умения и навыки проектной деятельности, планирования работы по реализации замысла с учётом фактора времени и в обстановке с элементами конкуренции, умения предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- развивать умения визуального представления информации и собственных проектов;
- развивать исследовательские, инженерные и проектные компетенции через технологии виртуальной дополненной и смешанной реальности;
- воспитывать отношение делового сотрудничества, взаимоуважения внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- воспитывать ценностное отношение к своему здоровью.

Обучение по данной программе основано на следующих **принципах:** научности, сознательности, доступности, наглядности, последовательности, связи теории с практикой, вариативности.

Отличительной особенностью данной программы является её направленность на становление проектной деятельности учащихся в области современных инженерных технологий. Благодаря междисциплинарности проектной деятельности, обучающиеся определяют наиболее интересные направления для дальнейшего практического изучения, получают навыки работы в команде, распределении ролей при выполнении заданий, требующих знаний и умений в различных областях науки и техники.

Адресат программы. Данная программа предназначена для учащихся 12-18 лет. На обучение принимаются учащиеся, успешно освоившие базовый курс по направлению «VR/AR», проявляющих интерес к проектной деятельности и областям знаний технической направленности. Количество детей в группе от 7 до 15 человек. Реализация программы допускает разновозрастной состав учащихся, что способствует социальному развитию детей, формированию умения работать в разновозрастном коллективе.

Набор учащихся в объединение осуществляется на добровольной основе. Зачисление в группы производится на основании заполнения родителями (законными представителями) заявления о зачислении в учебное объединение.

Объем и срок освоения программы. Программа «Инженерное проектирование в VR» рассчитана на 36 часов. Срок обучения составляет 2 месяца. Занятия проводятся по 4 часа в неделю (2 раза в неделю по 2 часа) на базе IT-CUBE в учебном кабинете с необходимым оборудованием, техническим и ресурсным обеспечением в соответствии с перечнем, указанным в методическом пособии «VR/AR-квантум: туллит».

Форма обучения – очная. Особенностью организации образовательной деятельности является возможность проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, что обеспечивает освоение учащимися образовательной программы в полном объеме независимо от места их нахождения. При проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются официальный сайт МБУ ДО «Центр «Меридиан», платформы для дистанционного онлайн обучения, социальные сети.

Виды занятий определяются целями и содержанием деятельности соответствующего этапа выполнения проекта и могут предусматривать следующие формы и методы работы: эвристические беседы, обсуждения, дискуссии, лекционно-практические занятия, занятие-соревнование, круглые столы, кейс-метод, проектная деятельность, дата скаутинг, workshop (рабочая мастерская - групповая работа, где все участники активны и самостоятельны), консультации, презентации, создание и решение проблемных ситуаций, выполнение самостоятельной работы, экскурсии, конкурсы, презентация и защита проектов, участие в профильных мероприятиях и др.

Предусмотрено формирование проектных и скрам команд в составе не менее 3-х человек, погружение в инженерную среду, решение инженерных кейсов (от производственных компаний города, региона) и соревновательных проектов, реализация проектов скрам командами внутри региона, выезды на крупнейшие высокотехнологичные предприятия. В ходе работы над проектом могут быть реализованы проекты как внутри одного направления VR, так и проекты совместно с другими направлениями IT-куба или кванториума. Проекты должны носить формат законченных научных исследований или инженерной разработки в виде выполненного продукта. Для инженерных проектов обязательным является реализация полного жизненного цикла изделия, применение при проектировании основ системной инженерии, анализа потенциального рынка, решение задач с внутренним и внешним заказчиком. Обязательно осуществляется презентация текущих и выполненных проектов, в том числе с привлечением родительского сообщества и размещением в сети «Интернет».

Темы кейсов и проектов должны быть близки и понятны, проблемы – осознаваемы (возможные темы даны в Приложении 2). В идеальном случае вводная часть должна создавать понятную интригу, обрисовывать проблематику, задача педагога не останавливать полет мысли, а мягко направлять решение с учетом технологических особенностей производства или давать свободу выполнения, после которой, учитывая технологические ограничения и особенности оборудования, решение будет модифицироваться самим инициатором. В ходе разработки и реализации проектов изучаются вопросы отдельных тем, имеющих актуальное прикладное или теоретическое значение. У учащихся формируются навыки постановки проблемы, самостоятельного поиска и анализа информации, проведения, обработки и анализа результатов проекта. Учащиеся получают опыт самостоятельных экспериментальных, теоретических и практических изысканий. В связи с этим преобладают групповые формы обучения, могут быть реализованы и индивидуальные, и фронтальные формы обучения.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий. Здоровьесберегающая деятельность реализуется через создание безопасных материально-технических условий; включение в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся; контроль соблюдения обучающимися правил работы на ПК; создание благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

Планируемые результаты

Предметные и предпрофессиональные результаты (hard компетенции)

В результате освоения программы учащиеся будут знать:

- разнообразие, конструктивные особенности, принципы работы, сходства - различия VR/AR-устройств;
- пользовательский интерфейс профильного ПО, базовые объекты инструментария;
- VR-контроллеры и принципы управления системами виртуальной реальности;
- правила и приемы создания и тестирования AR-приложений для разных устройств;
- виды и основы 3D-моделирования, отрасли их применения, связанные с ними профессии;
- Low-poly-моделирование;
- правила работы на 3D-принтере;
- VR/AR-технологии и их применение в работе над проектами;
- этапы работы над проектом;

будут уметь:

- организовывать рабочее место;
- технологически правильно обращаться с VR/AR-оборудованием и инструментами при выполнении практико-ориентированных работ и проектов;
- соблюдать технику безопасности при выполнении практико-ориентированных заданий;
- работать с профильным программным обеспечением (инструментарием дополненной реальности, графическими 3D-редакторами);
- работать с различными дисплейными системами, VR/AR-устройствами;
- генерировать идеи по применению технологий виртуальной/дополненной реальности в решении конкретных задач и проектной деятельности;
- работать как по техническому заданию, так и предлагать собственные уникальные решения в области разработки симуляторов, игр, образовательных приложений и пр.;
- осуществлять элементы программирования при решении проектных задач;
- исследовать существующие модели устройств виртуальной реальности;
- работать в одной из сред разработки;
- формулировать проблемы, выдвигать гипотезы, ставить вопросы; – визуально представлять информацию и собственные проекты.

Личностные и метапредметные результаты (soft компетенции)

Личностные

- умение ставить вопросы, связанные с темой проекта, выбирать наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- навыки self-менеджмента — самостоятельное планирование и реализация проекта: постановка цели, разработка технического задания, создание и подбор контента, презентация и защита готового проекта;
- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- проявление технического мышления, творческой инициативы, самостоятельности;
- способность творчески решать технические задачи;
- готовность и способность применения теоретических знаний для решения задач в реальном мире;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности.

Метапредметные

регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность этапов проектирования для достижения цели;
- умение определять первоочередные задачи;
- умение эффективно использовать имеющиеся ресурсы;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;

- умение ориентироваться в информационном пространстве, искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей;

познавательные универсальные учебные действия:

- умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию;
- продуктивное использование технической литературы для поиска решений;
- изложение мысли в четкой логической последовательности, отстаивание своей точки зрения, анализ ситуации и самостоятельный выбор ответа на вопросы путем логических рассуждений;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта пространственно-графическая или знаково-символическая);

коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение работать в команде (работа в общем ритме, эффективное распределение задач, работа в условиях ограничений, стрессоустойчивость и др.);
- умение слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- навыки публичного выступления и презентации результатов.

Формы контроля и подведения итогов реализации программы

На занятиях используются: входной и текущий контроль, промежуточная и итоговая аттестация.

Входной контроль предполагает собеседование, в ходе которого определяется наличие у учащегося необходимого уровня входных компетенций; владение персональным компьютером, умение активировать запуск приложений виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать, знание и понимание основных понятий: дополненная реальность (в т.ч. ее отличия от виртуальной), смешанная реальность, оптический трекинг, маркерная и безмаркерная технологии, реперные точки.

Текущий контроль осуществляется посредством наблюдения за деятельностью учащихся на каждом занятии и фиксации их умений во время работы над проектами, кейсами, самостоятельный поиск и разработка интересных тем для доклада (или минипроекта) в рамках проектов и направления VR/AR.

Промежуточная аттестация предполагает анализ результатов на каждом этапе проектной деятельности. Отмечается активность учащихся в работе инженерной команды, участие в профильных мероприятиях, степень самостоятельности при работе над творческими заданиями.

Итоговая аттестация включает публичную демонстрацию результатов проектной деятельности; презентацию работы команды, экспертную оценку финальных публичных выступлений участников команд с последующим обсуждением результатов их работы и ответами на вопросы по содержанию проектов и полученным результатам; творческое портфолио; участие в профильных конкурсах и мероприятиях. Критерии оценки проектов и оценочные материалы даны в Приложении.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Год обучения	Объем учебных часов	Всего учебных недель	Режим работы	Количество учебных дней
Первый	36	9	4 часа в неделю (2 раза в неделю по 2 часа)	18

Даты начала и окончания учебных периодов – группы формируются в течение всего учебного года по факту их комплектования.

Продолжительность каникул – нет.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Название раздела	Количество часов			Формы контроля/ аттестации
		всего	теория	практика	
1.	Вводное занятие	2	1	1	Собеседование, практические задания
2.	Основы проектной деятельности	8	2	6	Творческие задания, проекты
3.	Инженерное проектирование	24	4	20	Предзащита, презентация, проекты, участие в мероприятиях
4.	Заключительное занятие	2	-	2	Презентация, защита проекта
Всего:		36	7	29	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Вводное занятие - 2 часа.

Представление программы, ожиданий участников, правил работы. Вводный инструктаж по технике безопасности. Правила организации рабочего места. VR/AR-технологии как важные базовые компетенции любого специалиста на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях. Интересное использование VR/AR-технологий в различных областях науки, культуры, техники. Разнообразие, конструктивные особенности и принципы работы VR/AR-устройств, профильное ПО, базовые объекты инструментария. **Практическая работа.** Коммуникативные игры, игры на командообразование (индивидуальная презентация участников, знакомство в малых группах и др.). Выполнение практических заданий на выявление знаний в направлении VR/AR.

Раздел 2. Основы проектной деятельности – 8 часов.

VR/AR-технологии и их применение в работе над проектами. Этапы проектирования. Погружение в проблемную область, постановка проблемы, формализация конкретной проблемы или актуальной задачи. Важность мотивации на командную работу. Примеры решения проектных задач и реализации проектов в направлении. Разнообразие продуктов проектной деятельности. Мероприятия для инженерных команд разного уровня. Правила подготовки презентации для демонстрации выполненной работы.

Практическая работа. Разработка идей проектных работ с использованием оборудования VR/AR. Выполнение творческих заданий. Игры и тренинги на командообразование и мотивацию команды на проектную работу.

Раздел 3. Инженерное проектирование - 24 часа.

Тема 3.1. Постановка проблемы – 4 часа.

Проекты «инженерной» тематики. Особенности инженерного проектирования. Актуальность тем и исследований проблемной области проекта (в направлении VR/AR). Противоречия и приемы их разрешения. Техническое задание.

Практическая работа. Выбор и обсуждение тематики проектов (с учетом интересов учащихся, выявленных в процессе обучения по базовым программам); с учетом положения мероприятий, если проект готовится инженерной командой для участия в профильных мероприятиях, с учетом кейсов, представленных реальным сектором экономики и т.д.). Обсуждение проблемы и актуальных задач, затронутых при исследовании проблемной области проекта, их формализация. Детальный анализ текущей ситуации, окружающей объект исследования, выявление противоречия из множества проблем, связанных с исследуемым объектом, формулировка проблемы и противоречия как актуальной задачи (нерешенной проблемы). Формирование инженерных команд. Знакомство с оборудованием, которое предлагается для решения проблемы, кейса. Выполнение практических работ с элементами проектной деятельности в рамках тематики проекта, кейса. Упражнения на овладение навыками работы в группе, навыками ведения дискуссии и формулирования проблемы. Самостоятельный поиск и разработка интересных тем для доклада (или мини-проекта), имеющих отношение к тематике проекта.

Тема 3.2. Концептуальный этап проекта – 2 часа.

Концепция проектного решения. Способы минимизации или полного устранения проблемы, на основе которых формируется цель (результат) проекта. Целеполагание. Основы технологии SMART, преимущества работы с ней.

Практическая работа. Поиск и анализ вариантов решения поставленной проблемы в проекте, кейсе (ТРИЗ, ИКР, эмпатия, и т.д.), выбор способа минимизации или полного устранения проблемы для формирования цели (результата) проекта. Формирование концепции проекта, как идеи решения проблемы. Формулировка цели проекта по технологии SMART (конкретная, измеримая, достижимая, актуальная, конечная по времени). Самостоятельная работа над проектом, кейсом. Упражнения на отработку навыков работы на оборудовании и с программным обеспечением.

Тема 3.3. Планирование – 4 часа.

Планирование работы над проектом. Внутренний и внешний контроль над проектом. Основы работы по технологии SCRUM. Виртуальная или физическая система тайм-менеджмента.

Практическая работа. Введение команды в технологию SCRUM в формате игры. Выделение задач и подзадач проекта исходя из поставленной цели и выбранной концепции проекта, распределение ролей в команде и составление гибкого плана (сценария) работы над проектом в ограниченные временные сроки. Создание системы контроля (внутреннего и внешнего) над проектом. Самостоятельная работа над проектом, кейсом (продолжение работы). Создание командой виртуальной или физической системы тайм-менеджмента в формате диаграммы Гантта или SCRUM/KANBAN доски, позволяющей контролировать процесс работы над проектом.

Тема 3.4. Аналитический этап проекта – 2 часа.

Функциональные, технические, эксплуатационные, стоимостные, пользовательские характеристики объекта. Ограничения проекта.

Практическая работа. Анализ существующих решений в рассматриваемой проблемной области с точки зрения функциональных, технических, стоимостных, эксплуатационных, пользовательских характеристик. Формирование ограничений проекта: выбор и формулировка требований и ограничений к объекту исследования, поиск статистических данных из достоверных источников, анализ смежной литературы. Разработка технического задания на проект. Самостоятельная работа над проектом, кейсом (продолжение работы).

Тема 3.5. Техническая и технологическая проработка проекта – 10 часов.

Эскизный проект, технический проект, рабочий проект, технологическая подготовка проекта. Планирование работ по проекту, связанных с созданием

устройства/прототипа/дизайна, с изготовлением, сборкой и отладкой отдельных элементов. Виды и основы 3D-моделирования, отрасли их применения, связанные с ними профессии. Low-poly-моделирование Правила работы на 3D-принтере. Оптимизация объектов и процессов в процессе разработки и реализации проекта. Экспертиза и оценка эффективности проекта. Правила организации рабочего места и ТБ при работе на оборудовании. VR-контроллеры и принципы управления системами виртуальной реальности.

Практическая работа. Самостоятельная работа над проектом, кейсом (продолжение работы). Разработка эскизного и рабочего проекта (эскизы, технические рисунки, чертежи, мокапы, макеты и т.д.), моделирование процессов и объектов (математическое, геометрические, физическое, компьютерное, симуляционное и т.д.), выбор технологических методов создания моделей, разработка устройства, его изготовление и сборка, написание управляющей программы, создание программного продукта или новой технологии, выбор критериев, метрики и требований к разрабатываемому объекту, выбор методов верификации проектных решений, экспертиза. Упражнения на отработку навыков работы на оборудовании и с программным обеспечением.

Тема 3.6. Тестирование и защита проекта – 2 часа.

Тестирование проектных решений. Правила и приемы создания и тестирования AR-приложений для разных устройств. Оптимизация системы и процессов с учетом технического задания и сформированных параметров метрики. Юстировка. Внешняя независимая оценка. Правила презентации и подготовки к защите проекта. Перспективы и продвижение проекта, проектных продуктов. Правила оформления материалов и результатов проекта в формализованном виде.

Практическая работа. Самостоятельная работа над проектом, кейсом (продолжение работы). Проведение тестирования проектных решений в реальных условиях, юстировка. Внесение корректив в проект и его доработка. Подготовка выводов и публичного представления результатов работы над проектом. Оформление материалов и результатов проекта в формализованном виде (отчеты, статьи, презентации и др.) Презентация работы команды. Предзащита проекта.

Раздел 4. Заключительное занятие – 2 часа.

Практика проектов в Кванториумах и IT-кубах разных городов. Совместные проекты. Экспертная оценка проектов, презентаций, публичных выступлений. Вывод проектов до грантов, стартапов, апробации на предприятиях и других секторах реальной экономики. Уникальность проектного продукта, существующие аналоги на рынке, сильные и слабые стороны (уникальность функций, экономичность, нестандартное сочетание функционала и др.). Подведение итогов.

Практическая работа. Публичное выступление участников с представлением своей работы над проектом с последующей дискуссией. Совместное обсуждение итогов. Презентация и защита готовых проектов. Конкурс проектов, Хакатон идей, игра «Тендер» и др. Организация и проведение демонстрационных работ по тематике кванта.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Раздел программы	Формы занятий	Приёмы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение занятий	Формы подведения итогов

Вводное занятие	Демонстрация творческих работ, инструктаж, практическая работа, игры	Словесно-наглядный, игровой. Приучение к выполнению требований	Набор видеоматериалов для знакомства с проектами в VR/AR-области, инструкции по ТБ и правила поведения	ПК, оборудование IT-куба	Собеседование, практические задания
Основы проектной деятельности	Работа в парах, командах; просмотр видеоматериала, практикум, демонстрация	Словесно-наглядный, поисковый, практический, проблемное изложение	Материалы, медиатека по проектам	ПК, оборудование IT-куба	Творческие задания, проекты
Инженерное проектирование	Работа в командах; консультации, практикум, демонстрация	Словесно-наглядный, поисковый, практический	Материалы, медиатека по проектам	ПК, оборудование IT-куба	Предзащита, презентация, проекты, участие в мероприятиях
Заключительное занятие	Презентация, защита работ, выставка	Словесно-наглядный, практический	Готовые проекты, портфолио детей	ПК, презентационное оборудование	Презентация, защита проекта

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНЬИ РАБОТЫ

№ п/п	Содержание, виды, формы деятельности	Сроки проведения
Модуль «Воспитываем и познаём»		
1.	Викторина «Знатоки терминов»	1-2 неделя
2.	Конкурс «Графический перфекционист»	3-4 неделя
3.	Конкурс «Кодовая ошибка»	6-7 неделя
4.	Конкурс «Обновлённый код»	7-9 неделя
Модуль «Воспитываем, создавая и сохраняя традиции»		
1.	Участие в мероприятии «НАНОвый год» в рамках событий общероссийской образовательной программы «Школьная лига РОСНАНО»	в течение года
2.	Участие в мероприятии «Инженерные каникулы» в рамках национального проекта «Образование»	в течение года
3.	Участие в большой проектной недели в Центре «Меридиан»	в течение года
4.	Участие в мероприятии «Инженерные каникулы» в рамках национального проекта «Образование»	в течение года
Модуль «Профориентация»		
1.	Привлечение родителей к участию в соревнованиях	в течение года
Модуль «Воспитываем вместе»		
1.	«Дни открытых дверей» в Центре цифрового образования «IT-CUBE»	1-2 неделя

2.	Консультация родителей по теме «Как помочь ребёнку поддерживать интерес к занятиям в системе дополнительного образования»	3-6 неделя
3.	Родительское собрание «Наши достижения. Защита проектов»	8-9 неделя
Модуль РДШ		
1.	Знакомство с сайтом РДШ. Обзор мероприятий на новый учебный год	2-3 неделя
2.	Участие в мероприятиях РДШ по выбору в соответствии с направлением учебного объединения	в течение года

МАТЕРИАЛЬНО – ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для реализации занятий по программе необходима учебная аудитория для проведения теоретических и практических занятий с использованием компьютеров и оборудования IT-куба.

Необходимые материалы и оборудование:

- персональные компьютеры для работы с предустановленной операционной системой и специализированным ПО;
- компьютер-моноблок Apple iMac27 MNED2RU/A\$;
- клавиатура USB;
- мышь USB;
- планшетный компьютер Samsung Galaxy Tab S2 8.0 SM-T719 LTE 32Gb;
- графический планшет Wacom;
- панорамная камера Insta 360;
- панорамная камера Insta360 Air;
- экшн-камера GoPro;
- нейроинтерфейс EMOTIV EPOC+14 Channel Mobile EEG;
- очки виртуальной реальности Microsoft Hololens;
- очки дополнительной реальности Epson Moverio BT-350;
- шлем виртуальной реальности Oculus Rift CV1 с контроллерами Oculus Touch;
- шлем VR Lenovo Explorer;
- шлем VR Oculus Go 65 GB;
- презентационное оборудование.

Перечень расходных материалов уточняется на этапе выбора технической и технологической части проекта в соответствии с тематикой проекта, кейса.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПЕДАГОГА

1. Миловская, О.С. 3ds Max 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры / О.С. Миловская. — Питер, 2016. — 368 с.
2. Мэрдок, К. Autodesk 3ds Max 2013. Библия пользователя Autodesk 3ds Max 2013 Bible / К. Мердок. — М.: Диалектика, 2013. — 816 с.
3. Петелин, А.Ю. 3D-моделирование в SketchUp 2015 — от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. — М.: ДМК Пресс, 2015. — 370 с.
4. Прахов, А.А. Самоучитель Blender 2.7. / А.А. Прахов — СПб.: БХВ-Петербург, 2016. — 400 с.
5. Тимофеев, С.М. 3ds Max 2014. БХВ / С.М. Тимофеев— Петербург, 2014. — 512 с.

6. Чехлов Д.А. Визуализация в Autodesk Maya: Mental Ray Renderer / Д.А. Чехов — М.: ДМК Пресс, 2015. — 696 с.
7. Вагнер, Б. Эффективное программирование на C#. 50 способов улучшения кода / Б.Вагнер — Вильямс, 2017. — 224 с.
8. Вернон, В. Предметно-ориентированное проектирование. Самое основное / В.Вернон — Вильямс, 2017. — 160 с.
9. Гантерот, К. Оптимизация программ на C++. Проверенные методы повышения производительности / К.Гантерот — Вильямс, 2017. — 400 с.
10. Паттон, Д. Пользовательские истории. Искусство гибкой разработки ПО / Д. Паттон — Питер, 2016. — 288 с.
11. Страуструп, Б. Язык программирования C++. Стандарт C++11. Краткий курс / Б. Страуструп - Бином: Лаборатория знаний, 2017 — 176 с.
12. Страуструп, Б. Язык программирования C++ / Б. Страуструп – Бином: Лаборатория знаний, 2015 — 1136 с.
13. Клеон, О. Кради как художник.10 уроков творческого самовыражения / О.Клеон — Манн, Иванов и Фербер, 2016. — 176 с.
14. Лидтка, Ж., Огилви Т. Думай, как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров / Ж. Лидтка, Т.Огилви — Манн, Иванов и Фербер, 2014. — 240 с.
15. Уильямс, Р. Дизайн. Книга для недизайнеров / Р. Уильямс — Питер, 2016. —240 с.
16. Шонесси, А. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу / А.Шинесси — Питер, 2015. — 208 с.
17. Ламмерс, К. Шейдеры и эффекты в Unity. Книга рецептов / К. Ламмерс — ДМКПресс, 2014. — 274 с.
18. Линовес, Дж. Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. — М.: ДМК Пресс, 2016. — 316 с.

ИНТЕРНЕТ – РЕСУРСЫ

1. Обучающие материалы по всем продуктам Autodesk. – Режим доступа: <http://au.autodesk.com/au-online/overview>
2. Видео уроки на русском - Режим доступа: <http://www.unity3d.ru/index.php/video/41>
3. Статья «Ключевые приемы в дизайне виртуальной реальности» Джонатан Раваж (Jonathan Ravasz), студент Медиалаборатории Братиславской высшей школы изобразительных искусств. - Режим доступа: <http://holographica.space/articles/designpractices-in-virtualreality9326>
4. Экспериментально-просветительский блог группы исследователей, работающих с иммерсивными медиа в целом и дополненной и виртуальной реальностью в частности Режим доступа: <http://elevr.com/blog/>
5. Корпоративный блог компании-разработчика инструментов для работы со сферическими видео. Режим доступа: <https://www.mettle.com/blog/>
6. Бесплатное руководств в PDF из 2 разделов и 57 частей, в которых описываются проблемы съёмки, сшивания и их решения. Режим доступа: <http://making360.com/book/>
7. Бесплатный курс из 13 уроков общей продолжительностью полтора часа. Режим доступа:<https://www.udemy.com/cinematic-vr-crash-course-producevirtualreality-films/>
8. Бесплатное руководство по съёмке и продакшну видео для шлемов виртуальной реальности. Режим доступа: <https://www.jauntvr.com/creators/>

Критерии оценки проектов

1. Обоснование проекта

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.

Баллы: от 1 до 4 баллов – существует вероятность актуализации предлагаемой идеи в будущем;

от 5 до 8 баллов – идея актуальна, приведена доказательная база; от 9 до 10 баллов – идея востребована реальным сектором/индустриальным партнером.

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).

Баллы: от 1 до 4 баллов – предложение участника имеет некоторые уникальные особенности, создающие неочевидные технологические или эксплуатационные преимущества;

от 5 до 8 баллов – существенная часть разработки является новой; от

9 до 10 баллов – предлагаемая идея является абсолютной новой.

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.

Баллы: от 1 до 4 баллов – слабо предложенное решение имеет низкую востребованность на современных рынках;

от 5 до 8 баллов – проведен анализ современных трендов, выявлен целый ряд партнеров, которые могут быть заинтересованы в данном проекте; от 9 до 10 баллов – на основе проведенного анализа определено место проекта в отрасли, есть партнер, который готов совместно реализовывать проект.

2. Степень проработки проекта

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

Баллы:

от 1 до 4 баллов – есть паспорт проекта и эскиз;

от 5 до 8 баллов – есть пояснительная записка, эскиз и макет проекта; от 9 до 10 баллов – есть пояснительная записка, эскиз, макет и прототип или опытный образец.

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

Баллы: от 1 до 4 баллов – команда проекта состоит из 3 и более человек, все роли в команде распределены; поверхностная работа с учащимися другого квантума;

от 5 до 8 баллов – сформирована команда, налажено межквантовое взаимодействие, частично вовлечены другие квантумы (заказ, аутсорсинг);

от 9 до 10 баллов – сформирована команда с межквантовым взаимодействием, привлечены наставники (спутники), налажено межсетевое взаимодействие. Полное вовлечение учащихся других квантумов в проект.

3. Защита проекта.

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

Баллы: от 1 до 4 баллов – из представленной презентации неясна суть решаемой проблемы, суть предлагаемого решения, нарушена логика защиты проекта, слайды слишком загружены информацией или наоборот минимизированы до потери информативности; презентация не соответствует предложенной структуре; от 5 до 8 баллов – все основные пункты представления проекта в презентации присутствуют, не все пункты раскрыты в полном объеме; в презентации отсутствует информативность; от 9 до 10 баллов – все пункты презентации проекта раскрыты, используются графики, диаграммы для большей иллюстрации проекта; презентация соответствует фирменному стилю Кванториума.

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

Баллы: от 1 до 4 баллов – текст презентации проговаривается сбивчиво, неуверенно, ответы даны не на все вопросы, путается при ответе на вопросы; от 5 до 8 баллов – презентация представлена на хорошем уровне, хороший уровень подготовки речи (во время презентации не используются дополнительные средства подсказки); ответы на вопросы не развернуты; от 9 до 10 баллов – проект представлен на высоком качественном уровне, отвечает на все вопросы развернуто, разбирается в представленном материале.

Возможные темы проектов по направлению

- Разработка приложений «Гид по кубам/квантумам», «Путеводитель по школе/школьному музею/музею техники и т.п.».
- Разработка приложения для демонстрации опытов по физике или химии.
- Разработка образовательных квестов для музеев, парков, зоопарков и др.
- Разработка городского квеста.
- Приложение по биологии зоологии или ботанике («Строение цветка», «Анатомия человека» и т.д.)
- Приложение по технологии «Помощник при изучении раздела «Электричество».
- «VRArt» (рисование в виртуальной реальности с помощью джойстиков и VR-очков).
- Панорамные видео о ключевых достопримечательностях города → создание единого портала виртуальных «путешествий» по России. Просмотр результатов в собственных VR-устройствах.
- Создание образовательных VR/AR-игр.
- Разработка AR-инструктора.
- Разработка учебных VAMR-пособий.
- Разработка VAMR-симуляторов для обучения.
- Организация VR-трансляций событий.
- Создание AR-ленты времени.
- Game Development: разработка монетизируемой игры.
- Создание симулятор города (виртуальный энергостенд).
- Создание низкополигональной модели исторического здания, объекта своего города, региона.