



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН**

Государственное бюджетное учреждение
дополнительного образования Республики Дагестан
«Малая академия наук Республики Дагестан»
(ГБУ ДО РД «МАН РД»)

Принята на заседании
Методического совета
Протокол №
от «...» 20 г

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ГБУ ДО РД

«Малая академия наук РД»

А.А. Багомаев

29 июня 2020 г.



**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ
В рамках проекта «Урок технологии»
«Технологии виртуальной и дополненной реальности (VR/AR)»**

Направленность программы: техническая

Автор программы –
Гаджиева Марина Магомедовна
педагог «Мобильный технопарк «Кванториум»

Возраст детей: 13-14 лет
Срок реализации: 36 часов

Содержание

- 1. Пояснительная записка**
- 2. Учебно-тематический план**
- 3. Материально-технические условия реализации программы**
- 4. Список литературы**

1. Пояснительная записка

Виртуальная и дополненная реальности – особые технологические направления, тесно связанные с другими. Эти технологии включены в список ключевых и оказывают существенное влияние на развитие рынков. Практически для каждой перспективной позиции будущего крайне полезны будут знания из области 3D-моделирования, основ программирования, компьютерного зрения и т. п.

Согласно многочисленным исследованиям, VR/AR-рынок развивается по экспоненте – соответственно, ему необходимы компетентные специалисты.

В ходе практических занятий по программе вводного модуля дети познакомятся с виртуальной, дополненной и смешанной реальностями, поймут их особенности и возможности, выявят возможные способы применения; а также определят наиболее интересные направления для дальнейшего углубления, параллельно развивая навыки дизайн-мышления, дизайн-анализа и способность создавать новое и востребованное.

Синергия методов и технологий, используемых в направлении «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности», даст ребенку уникальные метапредметные компетенции, которые будут полезны в сфере проектирования, моделирования объектов и процессов, разработки приложений и др.

Классификация программы: техническая.

Направленность образовательной программы: образовательная программа «Разработка приложений с виртуальной и дополненной реальностью»

Функциональное предназначение программы: проектная.

Форма организации: групповая.

Актуальность и отличительные особенности программы

Новизна программы заключается в создании уникальной образовательной среды, формирующей проектное мышление обучающихся за счёт трансляции проектного способа деятельности в рамках решения конкретных проблемных ситуаций.

Виртуальная и дополненная реальности — особые технологические направления, тесно связанные с другими. Эти технологии включены в список ключевых и оказывают существенное влияние на развитие рынков НТИ. Практически для каждой перспективной позиции «Атласа новых профессий» крайне полезны будут знания из области компьютерного зрения, систем трекинга, 3D-моделирования и т. п. Согласно многочисленным исследованиям, VR/AR-рынок развивается по экспоненте, соответственно, ему необходимы компетентные специалисты — этим и обуславливается актуальность программы. Она предполагает формирование у обучающихся представлений о тенденциях в развитии современной ИТ-отрасли.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения и позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализовываться в современном мире. В процессе изучения окружающего мира обучающиеся получают дополнительное образование в области информатики, математики и физики.

Отличительной особенностью данной программы от уже существующих образовательных программ является её направленность на развитие у обучающихся компетенций проектной деятельности: умение использовать инструменты гибких подходов к управлению проектами (SCRUM), использование подходов дизайн-мышления, методологии ТРИЗ и др.

Программа предполагает вариативную реализацию в зависимости от условий на площадке. В связи с регулярным передвижением детского мобильного технопарка «Кванториум» у обучающихся примерно в 50% времени от общей длительности программы будет доступ к высокотехнологичному оборудованию. На площадке будет находиться наставник для обучения работе с оборудованием и программным обеспечением, сопровождения проектной деятельности.

В оставшееся время программа реализуется посредством имеющихся в образовательном учреждении ресурсов и педагогами дисциплины "VR/AR".

Возраст обучающихся: обучающиеся 6-8 классов.

Сроки реализации программы: 36 часов.

Наполняемость групп: 15 человек.

Режим занятий: по 1 академическому часу в неделю без дополнительного оборудования на площадке, 3 академических часа с дополнительным оборудованием на площадке.

Формы занятий:

- работа над решением кейсов;
- лабораторно-практические работы;
- лекции;
- мастер-классы;
- занятия-соревнования;
- экскурсии;
- проектные сессии.

Методы, используемые на занятиях:

- практические (упражнения, задачи);
- словесные (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- наглядные (демонстрация мультимедийных презентаций, фотографии);
- проблемные (методы проблемного изложения) — обучающимся даётся часть готового знания;
- эвристические (частично-поисковые) — обучающимся предоставляется большая возможность выбора вариантов;
- исследовательские — обучающиеся сами открывают и исследуют знания;
- иллюстративно-объяснительные;
- репродуктивные;

- конкретные и абстрактные, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т. е. методы как мыслительные операции;
- индуктивные, дедуктивные.

1.1. Цели и задачи реализации основной образовательной программы основного общего образования

Цель: вовлечение обучающихся в проектную деятельность, разработка научно-исследовательских и инженерных проектов.

Задачи:

обучающие:

- приобретение и углубление знаний основ проектирования и управления проектами;
- ознакомление с методами и приёмами сбора и анализа информации;
- обучение проведению исследований, презентаций и межпредметной позиционной коммуникации;
- обучение работе на специализированном оборудовании и в программных средах;
- знакомство с hard-компетенциями (разработка приложений, программирование и моделирование), позволяющими применять теоретические знания на практике в соответствии с современным уровнем развития технологий.

развивающие:

- формирование интереса к основам изобретательской деятельности;
- развитие творческих способностей и креативного мышления;
- приобретение опыта использования ТРИЗ при формировании собственных идей и решений;
- формирование понимания прямой и обратной связи проекта и среды его реализации, заложение основ социальной и экологической ответственности;
- развитие геопространственного мышления;

- развитие soft-компетенций, необходимых для успешной работы вне зависимости от выбранной профессии.

воспитательные:

- формирование проектного мировоззрения и творческого мышления;
- формирование мировоззрения по комплексной оценке окружающего мира, направленной на его позитивное изменение;
- воспитание собственной позиции по отношению к деятельности и умение сопоставлять её с другими позициями в конструктивном диалоге;
- воспитание культуры работы в команде.

1.2. Принципы и подходы к формированию образовательной программы основного общего образования

Программа реализуется:

- в непрерывно-образовательной деятельности, совместной деятельности, осуществляемой в ходе режимных моментов, где обучающийся осваивает, закрепляет и апробирует полученные умения;
- в самостоятельной деятельности обучающихся, где обучающийся может выбрать деятельность по интересам, взаимодействовать со сверстниками на равноправных позициях, решать проблемные ситуации и др.;
- во взаимодействии с семьями детей.

Программа может корректироваться в связи с изменениями:

- нормативно-правовой базы дошкольного образования;
- видовой структуры групп;
- образовательного запроса родителей.

Подходы к формированию программы:

- Личностно-ориентированный. Организация образовательного процесса с учётом главного критерия оценки эффективности обучающегося — его личности.

Механизм — создание условий для развития личности на основе изучения способностей обучающегося, его интересов, склонностей.

- Деятельностный. Организация деятельности в общем контексте образовательного процесса.
- Ценностный. Организация развития и воспитания на основе общечеловеческих ценностей, а также этических, нравственных и т. д.
- Компетентностный. Формирование готовности обучающихся самостоятельно действовать в ходе решения актуальных задач.
- Системный. Методологическое направление, в основе которого лежит рассмотрение обучающегося как целостного множества элементов из отношений и различных связей между ними.
- Диалогический. Организация процесса с учётом принципа диалога, субъект-субъектных отношений.
- Проблемный. Формирование программы с позиций комплексного и модульного представления её структуры как системы подпрограмм по образовательным областям и детским видам деятельности, способствующим целевым ориентирам развития.
- Культурологический. Организация процесса с учётом потенциала культуросообразного содержания дошкольного образования.

1.3. Планируемые результаты освоения обучающимися основной образовательной программы основного общего образования

1.3.1. Общие положения

Программа даёт обучающимся необходимые компетенции для дальнейшего углубленного освоения дизайнерских навыков и методик проектирования. Основными направлениями в изучении технологий виртуальной и дополненной реальности, с которыми познакомятся ученики в рамках модуля, станут начальные знания о разработке приложений для различных устройств, основы компьютерного зрения, базовые понятия 3D моделирования..

Через знакомство с технологиями создания собственных устройств и разработки приложений будут развиваться исследовательские, инженерные и проектные компетенции.

Освоение этих технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.

В основе разработанной программы лежит Методический инструментарий федерального тьютора Кузнецовой Ирины Андреевны «Сеть детских технопарков “Кванториум”. Вводный модуль».

Программа ориентирована на дополнительное образование обучающихся школьного возраста 8 класса.

Максимальное количество обучающихся в группе — 15 человек.

1.3.2. Структура планируемых результатов

Планируемые результаты опираются на ведущие целевые установки, отражающие основной, сущностный вклад каждой изучаемой программы в развитие личности, обучающихся, их способностей.

В структуре планируемых результатов выделяются следующие группы:

1. Личностные результаты освоения основной образовательной программы представлены в соответствии с группой личностных результатов.
2. Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены в соответствии с подгруппами универсальных учебных действий.
3. Предметные результаты освоения основной образовательной программы представлены в соответствии с группами результатов учебного предмета.

1.3.3. Личностные результаты

Программные требования к уровню воспитанности (личностные результаты):

- сформированность внутренней позиции обучающегося, эмоционально-положительное отношение обучающегося к школе, ориентация на познание нового;
- ориентация на образец поведения «хорошего ученика»;
- сформированность самооценки, включая осознание своих возможностей в учении, способности адекватно судить о причинах своего успеха/неуспеха в учении; умение видеть свои достоинства и недостатки, уважать себя и верить в успех;
- сформированность мотивации к учебной деятельности;
- знание моральных норм и сформированность морально-этических суждений, способность к решению моральных проблем на основе координации различных точек зрения, способность к оценке своих поступков и действий других людей с точки зрения соблюдения/нарушения моральной нормы.

Программные требования к уровню развития:

- сформированность пространственного мышления, умение видеть объём в плоских предметах;
- умение обрабатывать и систематизировать большое количество информации;
- сформированность креативного мышления, понимание принципов создания нового продукта;
- сформированность усидчивости, многозадачности;
- сформированность самостоятельного подхода к выполнению различных задач, умение работать в команде, умение правильно делегировать задачи.

Математика

Статистика и теория вероятностей

Выпускник научится:

- представлять данные в виде таблиц, диаграмм;
- читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы.

В повседневной жизни и при изучении других предметов выпускник сможет:

- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений.

Наглядная геометрия

Геометрические фигуры

Выпускник научится:

- оперировать на базовом уровне понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырёхугольник, прямоугольник и квадрат, окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, шар. Изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью линейки и циркуля.
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве
- распознавать развертки простейших геометрических фигур

В повседневной жизни и при изучении других предметов выпускник сможет:

- решать практические задачи с применением простейших свойств фигур.

Физика

Выпускник научится:

- соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;
- использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы интернета.

Информатика

Выпускник научится:

- различать виды информации по способам её восприятия человеком и по способам её представления на материальных носителях;
- приводить примеры информационных процессов (процессов, связанных с хранением, преобразованием и передачей данных) в живой природе и технике;
- классифицировать средства ИКТ в соответствии с кругом выполняемых задач.

Математические основы информатики

Выпускник получит возможность:

- познакомиться с примерами математических моделей и использованием компьютеров при их анализе;
- понять сходства и различия между математической моделью объекта и его натурной моделью, между математической моделью объекта/явления и словесным описанием.

Использование программных систем и сервисов

Выпускник научится:

- классифицировать файлы по типу и иным параметрам;
- выполнять основные операции с файлами (создавать, сохранять, редактировать, удалять, архивировать, «распаковывать» архивные файлы).

Выпускник овладеет (как результат применения программных систем и интернет-сервисов в данном курсе и во всём образовательном процессе):

- навыками работы с компьютером;
- знаниями, умениями и навыками, достаточными для работы с различными видами программных систем и интернет-сервисов (файловые менеджеры, текстовые редакторы, электронные таблицы, браузеры, поисковые системы, словари, электронные энциклопедии); умением описывать работу этих систем и сервисов с использованием соответствующей терминологии;
- различными формами представления данных (таблицы, диаграммы, графики и т. д.);
- познакомится с программными средствами для работы с аудиовизуальными данными и соответствующим понятийным аппаратом.

- понимать смысл понятия «алгоритм» и широту сферы его применения; анализировать предлагаемые последовательности команд на предмет наличия у них свойств алгоритма
-

Выпускник получит возможность (в данном курсе и иной учебной деятельности):

- практиковаться в использовании основных видов прикладного программного обеспечения (редакторы текстов, электронные таблицы, браузеры и др.);
- познакомиться с примерами использования математического моделирования в современном мире;
- познакомиться с постановкой вопроса о том, насколько достоверна полученная информация, подкреплена ли она доказательствами подлинности (пример: наличие электронной подписи); познакомиться с возможными подходами к оценке достоверности информации (пример: сравнение данных из разных источников);
- познакомиться с примерами использования ИКТ в современном мире;
- исполнять алгоритмы, содержащие ветвления и повторения; составлять алгоритмы с заданной системой команд; разрабатывать и записывать на языке программирования эффективные алгоритмы
- познакомиться с понятием компьютерная графика (растровая, векторная). Интерфейс графических редакторов. Форматы графических файлов.

1.3.5. Предметные результаты

Программные требования к знаниям (результаты теоретической подготовки):

- правила безопасной работы с электронно-вычислительными машинами и средствами для сбора пространственных данных;
- умение активировать запуск приложений виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать;
- навыки калибровки межзрачкового расстояния;
- навыки дизайн-аналитики;
- умение анализировать процессы взаимодействия пользователя со средой;

- умение выявлять и фиксировать проблемные стороны существования человека в предметной среде;
- навыки дизайн-проектирования;
- умение формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;
- знание и умение пользоваться различными методами генерирования идей;
- работа с графическими редакторами;
- навыки прототипирования
- базовые навыки 3D моделирования, умение подготовить файл к печати на 3D принтере;
- знание и понимание основных понятий: дополненная реальность (в т.ч. ее отличия от виртуальной), смешанная реальность, оптический трекинг, маркерная и безмаркерная технологии, реперные точки;
- знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария;
- знание основ 3D моделирования;
- умение компилировать приложения дополненной реальности, устанавливать их на мобильные устройства и тестировать, выгружать в общий доступ с аккаунта разработчика.

Программные требования к умениям и навыкам (результаты практической подготовки):

- самостоятельно решать поставленную задачу, анализируя и подбирая материалы и средства для её решения;
- навыки создания AR (*Augmented Reality = дополненная реальность*) приложений;
- моделировать 3D-объекты;
- навыки создания VR (*Virtuality Reality = виртуальная реальность*) приложений;
- защищать собственные проекты;
- навыки создания VR устройства

1.4. Система оценки достижения планируемых результатов освоения основной образовательной программы основного общего образования

Виды контроля:

- промежуточный контроль, проводимый во время занятий;
- итоговый контроль, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за обучающимися в процессе работы;
- игры;
- индивидуальные и коллективные творческие работы;
- беседы с обучающимися и их родителями.

Формы подведения итогов:

- выполнение практических работ;
- тесты;
- анкеты;
- защита проекта.

Итоговая аттестация обучающихся проводится по результатам подготовки и защиты проекта.

Для оценивания деятельности обучающихся используются инструменты само- и взаимооценки.

2. Учебно-тематический план

2.1. Примерные программы учебных предметов, курсов.

Примерное учебно-тематическое планирование:

№ п/п	Раздел программы учебного курса	Количество часов
1	Знакомство. Вводное интерактивная лекция	1
2	Дизайн мышление и методы генерации идей	1
3	Тестирование оборудования, анализ принципов работы. Знакомство с базовым программным обеспечением.	8
4	Генерация идей. Разработка сценария с учетом пользовательских пожеланий.	1
5	Обучение работе в программном обеспечении – получение необходимых компетенций под конкретную проектную задачу	4
6	Гибкое управление проектами. Разделение ролей в команде. Распределение задач.	1
7	Поиск и доработка готовых 3D моделей, разработка собственных. Интеграция в среду разработки	6
8	Работа в профильном программном обеспечении	6
9	Предзащита проекта. Доработка проекта. Подготовка к защите проекта	2
10	Защита проекта	2
11	Разработка собственного VR устройства	2
12	Ярмарка проектов	2

2.2. Основное содержание учебных предметов на уровне основного общего образования

На протяжении курса программы обучающиеся познакомятся с различными устройствами, в каких областях применяется технологии виртуальной и дополненной реальности, какие задачи можно решать с помощью технологий, а также смогут сами применять их в своей повседневной жизни. Обучающиеся базово усвоят принцип создания приложений. Узнают, что необходимо для создания приложений и устройств. В рамках программы выберут проектное направление, научатся ставить задачи, исследовать проблематику, планировать ведение проекта и грамотно распределять роли внутри команды.

Обучающиеся смогут познакомиться с историей развития технологий виртуальной и дополненной реальности. Узнают о современных устройствах, смогут решить различные задачи с их помощью. Узнают также и об основном устройстве шлема виртуальной реальности. Обучающиеся узнают, как создаются приложения с применением технологий виртуальной и дополненной реальности. Как производится настройка устройств и запуск приложений.

Обучающиеся углубятся в технологию создания 3D-графики, самостоятельно создадут 3D-модели для решения различных задач.

Обучающиеся ознакомятся с различными устройствами прототипирования. Узнают общие принципы работы устройств, сферы их применения и продукты деятельности данных устройств. Обучающиеся научатся готовить 3D-модели для печати с помощью экспорта данных.

Обучающиеся изучат основы подготовки презентации, создадут её и подготовятся к представлению реализованного прототипа.

3.2. Система условий реализации основной общеобразовательной программы

3.2.1. Описание кадровых условий реализации основной образовательной программы основного общего образования (описание компетенций наставника)

Наставник программы «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности» работает на стыке самых актуальных знаний в области технологий виртуальной и дополненной реальности, а также генерирует новые подходы и решения, воплощая их в реальные проекты. Наставник является грамотным специалистом в области 3D моделирования и программирования, следит за новостями своей отрасли, изучает новые технологии. Обладает навыками проектной деятельности, внедряя её принципы в процесс обучения.

Наставник в равной степени обладает как системностью мышления, так и духом творчества; мобилен, умеет работать в команде, критически мыслить, анализировать и обобщать опыт, генерировать новое, умеет ставить задачи и решать их, а также работать в условиях неопределённости и в рамках проектной парадигмы. Помимо этого, наставник обладает педагогической харизмой.

3.3. Содержание курса.

Основные разделы программы учебного курса

1) Введение в основы технологий виртуальной и дополненной реальности

Обучающиеся познакомятся с различными современными устройствами виртуальной и дополненной реальности, историей развития этих устройств. Научатся различать Виртуальную, дополненную и смешанную реальность. Узнают, в каких областях применяются технологии виртуальной и дополненной реальности, какие задачи они могут решать, а также как обучающиеся могут сами применять их в своей повседневной жизни.

2) Дизайн мышление и методы генерации идей

Обучающиеся познакомятся с понятиями дизайн мышления, пользовательский опыт, глубинное интервью и пр. Научатся определять проблемы пользователя, проводить исследование. Изучат способы генерации идей для решение проблем

3) Тестирование оборудования, анализ принципов работы. Знакомство с базовым программным обеспечением.

Обучающиеся познакомятся с профильным оборудованием, научатся различать различные устройства. Узнают границы применения различного оборудования. Научатся настраивать оборудование и запускать на нем различные приложения. Познакомятся с профильным программным обеспечением необходимым для создания различных приложений. Узнают границы применения данного программного обеспечения, познакомятся с базовым интерфейсом.

4) Генерация идей. Разработка сценария с учетом пользовательских пожеланий

Обучающиеся попробуют на практике различные способы генерации идей. Разработают сценарий приложения с учетом требований пользователя.

5) Обучение работе в программном обеспечении

Обучающиеся познакомятся с необходимыми инструментами для создания приложений. Научатся создавать простейшие приложения для различных устройств.

6) Гибкое управление проектами.

Обучающиеся познакомятся с различными методами управления проектами. Научатся распределять роли и задачи в команде.

7) 3D графика. 3D моделирование

Обучающиеся познакомятся с понятием 3D модель, научатся находить и использовать готовые 3D модели. Познакомятся с различными форматами 3D моделей. Познакомятся с различными 3D редакторами. Познакомятся с интерфейсом 3D редактора. Научатся создавать собственные 3D модели.

8) Разработка собственного VR устройства

Обучающиеся познакомятся с устройством простейшего VR шлема. Научатся определять межзрачковое расстояние, рассчитывать фокусное расстояние линз. Познакомятся с различными материалами для создания собственного устройства. Ознакомятся с устройствами прототипирования, узнают общие принципы работы устройств, а также когда они применяются и что с их помощью можно получить. Создадут собственное VR устройство

9) Подготовка презентаций

Обучающиеся изучат основы в подготовке презентации. Создадут презентации. Подготовятся к представлению созданного приложения и VR шлема.

10) Защита проектов

Представление разработанного приложения и созданного устройства..

3.4. Тематическое планирование:

№ п/п	Разделы программы учебного курса	Всего часов	Мобильный технопарк
1	Вводная интерактивная лекция. Тестирование оборудования, анализ принципов работы, постановка и проверка гипотез, сравнение функционала	3	да
2	Знакомство с базовым программным обеспечением: мастер-класс step by step	3	да
3	Знакомство с базовым программным обеспечением: разработка мини AR-проекта с использованием адаптированных готовых 3D моделей	3	да
4	Знакомство с базовым программным обеспечением: разработка мини AR-проекта с использованием адаптированных готовых 3D моделей. Презентация разработок.	3	да
5	Лекция по дизайн-мышлению, разбор инструментов изучения поведения пользователя В течение недели: «customer development», изучение пользователя и выявление пользовательских проблем	1	нет
6	Обсуждение полученных результатов, кластеризация проблем. Выбор пользовательской проблемы, решаемой с помощью VR/AR приложения. Разделение на команды. Генерация идей.	1	нет
7	Разработка сценария с учетом пользовательских пожеланий. В течение	1	нет

	недели: презентация идеи пользователю, сбор обратной связи.		
8	Обучение работе в программном обеспечении – получение необходимых компетенций под конкретную проектную задачу	1	нет
9	Обучение работе в программном обеспечении – получение необходимых компетенций под конкретную проектную задачу	1	нет
10	Обучение работе в программном обеспечении – получение необходимых компетенций под конкретную проектную задачу	1	нет
11	Обучение работе в программном обеспечении – получение необходимых компетенций под конкретную проектную задачу	1	нет
12	Обучение работе в программном обеспечении – получение необходимых компетенций под конкретную проектную задачу	1	нет
13	Обучение работе в программном обеспечении – получение необходимых компетенций под конкретную проектную задачу	1	нет
14	Интерактивная лекция по гибкому управлению проектами. Разделение ролей в команде. Распределение задач	1	нет

15	Scrum-meeting. Поиск и доработка готовых 3D моделей, разработка собственных. Интеграция в среду разработки Тестирование на оборудовании	3	да
16	Scrum-meeting. Поиск и доработка готовых 3D моделей, разработка собственных. Интеграция в среду разработки Тестирование на оборудовании	3	да
17	Scrum-meeting. Поиск и доработка готовых 3D моделей, разработка собственных. Интеграция в среду разработки Тестирование на оборудовании	3	да
18	Scrum-meeting. Поиск и доработка готовых 3D моделей, разработка собственных. Интеграция в среду разработки. Пользовательское тестирование – сбор обратной связи.	3	да
19	Scrum-meeting. Работа в профильном программном обеспечении	1	нет
20	Scrum-meeting. Работа в профильном программном обеспечении	1	нет
21	Scrum-meeting. Работа в профильном программном обеспечении	1	нет
22	Scrum-meeting. Работа в профильном программном обеспечении	1	нет
23	Scrum-meeting. Работа в профильном программном обеспечении	1	нет

24	Scrum-meeting. Работа в профильном программном обеспечении	1	нет
25	Scrum-meeting. Работа в профильном программном обеспечении	1	нет
26	Scrum-meeting. Работа в профильном программном обеспечении	1	нет
27	Scrum-meeting. Работа в профильном программном обеспечении	1	нет
28	Scrum-meeting. Работа в профильном программном обеспечении	1	нет
29	Мини защита на оборудовании. Сбор обратной связи. Доработка проекта	3	да
30	Доработка проекта, тестирование	3	да
31	Подготовка презентации и дополнительных материалов	3	да
32	Защита проектов: презентация идеи, демонстрация функционала приложений, ответы на вопросы. Командная рефлексия	3	да
33	Эскизирование собственного VR устройства	1	нет
34	Сборка собственного VR устройства	1	нет
35	Сборка собственного VR устройства	1	нет

36	Сборка собственного VR устройства	1	нет
37	Сборка собственного VR устройства	1	нет
38	Разработка 3D модели идеального устройства	1	нет
39	Разработка 3D модели идеального устройства	1	нет
40	Разработка 3D модели идеального устройства	1	нет
41	Разработка 3D модели идеального устройства	1	нет
42	Ярмарка проектов. Финальная рефлексия	1	нет

Кейсы, входящие в программу	Краткое содержание
<p>Кейс 1: «Разработка AR приложения в профильном программном обеспечении с учетом пользовательских пожеланий»</p>	<p>Кейс знакомит обучающихся с профильным программным обеспечением. Решая задачу кейса, обучающиеся получают знание и понимание основных понятий: дополненная реальность (в т.ч. ее отличия от виртуальной), смешанная реальность, оптический трекинг, маркерная и безмаркерная технологии, реперные точки, знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария, навыки создания AR (Augmented Reality = дополненная реальность) приложений, знание основ 3D моделирования, навык разработки качественных GUI, навыки скетчинга</p>
<p>Кейс 2: «Разработка собственного VR устройства»</p>	<p>Решая задачи кейса, обучающиеся получают умение активировать запуск приложений виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать, калибровать межзрачковое расстояние, собирать собственные VR устройства, получают навыки в областях дизайн-аналитика и дизайн-проектирование, освоят навыки скетчинга, методы генерирования идей, навыки прототипирования, работы с графическими редакторами и инфографикой.</p>

3. Материально-технические условия реализации основной образовательной программы

4.1. Список оборудования

№ п/п	Наименование	Краткие технические характеристики	Ед. изм.	Кол-во
1	Компьютерный класс ИКТ			
1.1	МФУ (принтер, сканер, копир)	Минимальные: формат А4, лазерный, ч/б	шт.	1
1.2	Ноутбук наставника с предустановленной операционной системой, офисным программным обеспечением	Ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark — CPU BenchMark http://www.cpubenchmark.net/): не менее 2000 единиц; объём оперативной памяти: не менее 4 Гб; объём накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб; ПО для просмотра и редактирования текстовых документов, электронных таблиц и презентаций распространённых форматов (.odt, .txt, .rtf, .doc, .docx, .ods, .xls, .xlsx, .odp, .ppt, .pptx).	шт.	1
1.3	Ноутбук с предустановленной операционной системой, офисным программным обеспечением	Ноутбук: не ниже Intel Pentium N (или Intel Celeron N), не ниже 1600 МГц, 1920x1080, 4Gb RAM, 128Gb SSD; производительность процессора: не менее 2000 единиц; ПО для просмотра и редактирования текстовых документов, электронных таблиц и презентаций распространённых форматов (.odt, .txt, .rtf, .doc, .docx, .ods, .xls, .xlsx, .odp, .ppt, .pptx).	шт.	10
1.4	Интерактивный комплекс	Количество одновременных касаний — не менее 20.	шт.	1
2	Урок технологии			
2.1	Аддитивное оборудование			

2.2	3D-оборудование (3D-принтер)	Минимальные: тип принтера: FDM; материал: PLA; рабочий стол: с подогревом; рабочая область (XYZ): от 180x180x180 мм; скорость печати: не менее 150 мм/сек; минимальная толщина слоя: не более 15 мкм; формат файлов (основные): STL, OBJ; закрытый корпус: наличие.	шт.	1
2.3	Пластик для 3D-принтера	Толщина пластиковой нити: 1,75 мм; материал: PLA; вес катушки: не менее 750 гр.	шт.	15
2.4	ПО для 3D-моделирования	Облачный инструмент САПР/АСУП, охватывающий весь процесс работы с изделиями — от проектирования до изготовления.		
Дополнительное оборудование				
2.5	Шлем виртуальной реальности	Общее разрешение не менее 2160x1200 (1080x1200 для каждого глаза), угол обзора не менее 110; наличие контроллеров — 2 шт.; наличие внешних датчиков — 2 шт.; разъём для подключения наушников: наличие; встроенная камера: наличие.	комплект	1
2.6	Штатив для крепления базовых станций	Комплект из двух штативов. Совместимость со шлемом виртуальной реальности, п. 2.5.	комплект	1
2.7	Ноутбук с ОС для VR-шлема	Количество ядер процессора: не менее 4; тактовая частота процессора: не менее 2500 МГц; видеокарта: не ниже NVIDIA GTX 1060, 6 Гб видеопамять; объём оперативной памяти — не менее 8 Гб.	шт.	1

2.8	<p>Многопользовательская система виртуальной реальности с шестикоординатным отслеживанием положения пользователей</p>	<p>Требования к системе виртуальной реальности: поддержка мобильных шлемов виртуальной реальности под управлением ОС Android; поддержка управляющих контроллеров с возможностью шестикоординатного отслеживания положения в пространстве; технология полной компенсации лага (anti-latency): изображение должно выводиться для точек, в которых окажутся левый и правый глаза пользователя через время, которое должно пройти с момента начала определения местоположения глаз пользователя до момента окончания вывода изображения; площадь отслеживания пользователей: не менее 16 кв. м; количество пользователей: не менее 3 чел.</p> <p>Требования к системе отслеживания положения пользователей (трекинга): тип системы отслеживания: шестикоординатная система отслеживания; общий вес одного устройства трекинга: не более 20 г; технология: оптико-инерциальный трекинг, активные маркеры, работающие в инфракрасном диапазоне; угол обзора оптической системы: не менее 230 градусов; время отклика системы трекинга: не более 2 мс; размещение сенсоров: на объекте отслеживания; сенсоры, используемые для отслеживания шлемов виртуальной реальности и для отслеживания движений рук пользователей, должны быть идентичными и взаимозаменяемыми; размещение активных маркеров: напольное; все компоненты системы трекинга должны монтироваться на пол, без необходимости потолочного/настенного монтажа; наличие сенсоров в составе единого</p>	<p>комплек т</p>	<p>1</p>
-----	---	--	----------------------	----------

		<p>устройства трекинга: акселерометр, гироскоп, оптический сенсор; частота отслеживания положения пользователя: - акселерометр: не менее 2000 выборок/с, - гироскоп: не менее 2000 выборок/с, - оптический сенсор: не менее 60 выборок/с; погрешность отслеживания положения пользователя в пространстве на площади 6х6 м: не более 10 мм; минимальное количество пользователей, поддерживаемое системой трекинга: не менее 3 чел.</p> <p>Требования к показателям хранения, транспортировки и настройки: время полного развёртывания и настройки системы для площади отслеживания 16 кв. м: не более 90 минут; необходимость калибровки в процессе эксплуатации: отсутствует; температура хранения: -30°C .. + 50°C.</p> <p>Требования к способам управления интерактивными моделями: поддержка шестикоординатного отслеживания положения управляющих устройств в пространстве.</p> <p>Требования к программному обеспечению: поддержка системой трекинга операционных систем Windows, Android; предоставление неограниченной по времени использования простой (неисключительной) лицензии на коммерческое использование программного обеспечения системы трекинга на один шлем с ОС Android (бессрочная лицензия) — 3 шт.</p> <p>Общие требования: наличие мобильных шлемов виртуальной реальности Oculus Go или аналогов — 3 шт.; наличие комплекта проводов и зарядных устройств для бесперебойной работы.</p>		
--	--	--	--	--

2.9	Фотограмметрическое ПО	ПО для обработки изображений и определения формы, размеров, положения и иных характеристик объектов на плоскости или в пространстве.	шт.	1
2.10	Квадрокоптер Mavic Air	Компактный квадрокоптер с трёхосевым стабилизатором, камерой 4К, максимальной дальностью передачи не менее 6 км.	шт.	1
2.11	Квадрокоптер DJI Tello	Квадрокоптер с камерой, вес не более 100 г в сборе с пропеллером и камерой; оптический датчик определения позиции — наличие; возможность удалённого программирования — наличие.	шт.	3
3	Медиазона			
3.1	Фотоаппарат с объективом	Количество эффективных пикселей — не менее 20 млн.	шт.	1
3.2	Видеокамера	Планшет (для обеспечения совместимости с п 2.10 и 2.11) с примерными характеристиками: диагональ/разрешение: не менее 2048x1536 пикселей; диагональ экрана: не менее 9.7"; встроенная память (ROM): не менее 32 ГБ; разрешение фотокамеры: не менее 8 Мп; вес: не более 510 г; высота: не более 250 мм.	шт.	1
3.3	Карта памяти для фотоаппарата/видеокамеры	Объём памяти — не менее 64 Гб, класс не ниже 10.	шт.	2
3.4	Штатив	Максимальная нагрузка: не более 5 кг; максимальная высота съёмки: не менее 148 см	шт.	1

4. Информационно-методические условия реализации основной образовательной программы основного общего образования

5.1. Список источников литературы

1. Адриан Шонесси «Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу» / Питер
2. Жанна Лидтка, Тим Огилви «Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров» / Манн, Иванов и Фербер

3. Майкл Джанда «Сожги свое портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах» / Питер
4. Фил Кливер «Чему вас не научат в дизайн-школе» / Рипол Классик
5. Bjarki Hallgrímsson «Prototyping and Modelmaking for Product Design (Portfolio Skills)» / Paperback 2012
6. Jennifer Hudson «Process 2nd Edition: 50 Product Designs from Concept to Manufacture»
7. Jim Lesko «Industrial Design: Materials and Manufacturing Guide»
8. Kevin Henry «Drawing for Product Designers (Portfolio Skills: Product Design)» / Paperback 2012
9. Koos Eissen, Roselien Steur «Sketching: Drawing Techniques for Product Designers» / Hardcover 2009
10. Kurt Hanks, Larry Belliston «Rapid Viz: A New Method for the Rapid Visualization of Ideas»
11. Rob Thompson «Prototyping and Low-Volume Production (The Manufacturing Guides)»
12. Rob Thompson «Product and Furniture Design (The Manufacturing Guides)»
13. Rob Thompson, Martin Thompson « Sustainable Materials, Processes and Production (The Manufacturing Guides)»
14. Susan Weinschenk «100 Things Every Designer Needs to Know About People (Voices That Matter)»
15. <http://holographica.space>
16. <http://bevirtual.ru>
17. <https://vrgeek.ru>
18. <https://habrahabr.ru/hub/virtualization/>
19. <https://geektimes.ru>
20. <http://www.virtualreality24.ru/>
21. <https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost>
22. <https://hi-news.ru/tag/dopolnennaya-realnost>
23. <http://www.rusoculus.ru/forums/>
24. <http://3d-vr.ru/>
25. VRBE.ru

26. <http://www.vrability.ru/>
27. <https://hightech.fm/>
28. <http://www.vrfavs.com/>
29. <http://designet.ru/>
30. <https://www.behance.net/>
31. <http://www.notcot.org/>
32. <http://mocoloco.com/>
33. https://www.youtube.com/channel/UCOzx6PA0tgemJl1Ypd_1FTA
34. <https://vimeo.com/idsketching>
35. [https://ru.pinterest.com/search/pins/?q=design%20sketching&rs=typed&term_meta\[\]=design%7Ctyped&term_meta\[\]=sketching%7Ctyped](https://ru.pinterest.com/search/pins/?q=design%20sketching&rs=typed&term_meta[]=design%7Ctyped&term_meta[]=sketching%7Ctyped)
36. <https://www.behance.net/gallery/1176939/Sketching-Marker-Rendering>
37. Кузнецова, И.А. ВИАР Квантум тулкит. Ирина Кузнецова. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2017 –128 с.