

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 22 имени Георгия Димитрова»
г. Сыктывкара
(МАОУ «СОШ №22» г. Сыктывкара)
«Георгий Димитров нима 22№-а шör школа»
Сыктывкарса муниципальной асшөрлуна велöдан учреждение
(«22 №-а ШШ Сыктывкарса МАВУ»)

ПРИНЯТА
Педагогическим советом
Протокол № 1
От 30.08.2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____ В.А.Елагина
Приказ № 516/1-ОД от
01.09.2022г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

«Виртуальная реальность»

Уровень программы: базовый
Возрастная категория: от 13 до 15, лет

Автор-составитель:
Журбин Игорь Александрович
Учитель физики,
педагог дополнительного образования

г.Сыктывкар
2022

Содержание

Раздел №1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1.1. Пояснительная записка	3
- направленность программы	3
- уровень освоения	3
- актуальность программы	4
- педагогическая целесообразность	4
- отличительные особенности программы	5
- адресат программы	5
- объем и сроки освоения программы	5
- формы обучения	5
- формы организации образовательного процесса	5
- режим занятий	6
1.2. Цель и задачи программы	6
- Цель	6
- задачи: воспитательные, развивающие, образовательные	6
1.3. Содержание программы	7
- учебный план	7
- содержание учебного плана	9
1.4. Планируемые результаты: личностные, метапредметные, предметные	14

Раздел №2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарно-учебный график	15
2.2. Условия реализации программы: материально-техническое, информационное и кадровое обеспечение	17
2.3. Формы аттестации	18
2.4. Оценочные материалы	18
2.5. Методические материалы	18
2.6. Список литературы	20
2.7. Приложения	22

Раздел №1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1.1. Пояснительная записка

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«Виртуальная реальность» - это программа **технологической направленности.**

Дополнительная общеобразовательная программа «Виртуальная реальность» составлена в соответствии с нормативно-правовыми документами:

Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» (№ 273-ФЗ от 29 декабря 2012 г.).

Приказом министерства образования и науки №1008 от 29 августа 2013 г. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Концепцией развития дополнительного образования детей (распоряжение РФ от 4.09.14 №1726-р).

Санитарно-эпидемиологическими требованиями к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (Сан.ПиН 2.4.4. 3172-14).

Уровень освоения.

Программа «Виртуальная реальность» предполагает освоение материала на стартовом и базовом уровнях. Стартовый уровень предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы. На этом этапе учащиеся исследуют существующие модели устройств виртуальной реальности, выявляют ключевые параметры, а затем выполняют проектную задачу

— конструируют собственное VR-устройство.

Базовый уровень предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программы. Учащиеся создают собственное AR-приложение (augmented reality — дополненная реальность), отрабатывая навыки работы с необходимым в дальнейшем программным обеспечением, навыки дизайн-проектирования и дизайн-аналитики.

Актуальность программы.

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 обучающиеся 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 обучающемуся уникальные метапредметные компетенции, которые будут полезны в сфере проектирования, моделирования объектов и процессов, разработки приложений и др.

Программа даёт необходимые компетенции для дальнейшего углублённого освоения дизайнерских навыков и методик проектирования. Основными направлениями в изучении технологий виртуальной и дополненной реальности, с которыми познакомятся обучающиеся 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.

Педагогическая целесообразность программы

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализоваться в современном мире.

В процессе программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Использование дополненной и виртуальной реальности повышает мотивацию учащихся к обучению, при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук.

Осваивая данную программу, учащиеся будут обучаться навыкам востребованных уже в ближайшие десятилетия специальностей, многие из которых включены в недавно выпущенный в России атлас профессий будущего.

Практически для каждой перспективной профессии будут полезны знания и навыки, рассматриваемые в данной программе.

Отличительные особенности программы.

Знания, полученные при изучении программы «Виртуальная реальность», полезны для учащихся средней школы. Для учащихся средней школы VR-

устройство представляют большие возможности для поисковой и экспериментально-исследовательской деятельности.

Адресат программы.

Программа рассчитана на обучающихся 5-8 классов (12-14 лет). Программа может корректироваться в процессе работы с учетом возможностей материально-технической базы, возрастных особенностей обучающихся, их способностей усваивать материал.

Объем и сроки освоения программы. Программа рассчитана на 1 год обучения (34 ч).

Формы обучения: групповые и индивидуальные занятия

Формы организации образовательного процесса: беседы, консультации, лекции, демонстрация, практические занятия, творческая работа, проектная деятельность.

Режим занятий

Занятия проходят 1 раз в неделю.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: формирование уникальных Hard- и Soft-компетенций по работе с VR/AR-технологиями через использование кейс-технологий.

Задачи программы:

Обучающие:

объяснить базовые понятия сферы разработки приложений виртуальной и дополненной реальности: ключевые особенности технологий и их различия между собой, панорамное фото и видео, трекинг реальных объектов, интерфейс, полигональное моделирование;

сформировать навыки выполнения технологической цепочки разработки приложений для мобильных устройств и/или персональных компьютеров с использованием специальных программных сред;

сформировать базовые навыки работы в программах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;

сформировать базовые навыки работы в программах для трёхмерного моделирования;

научить использовать и адаптировать трёхмерные модели, находящиеся в открытом доступе, для задач кейса;

научить использовать и адаптировать трёхмерные модели, находящиеся в открытом доступе, для задач кейса;

сформировать базовые навыки работы в программах для разработки графических интерфейсов;

привить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования.

Развивающие:

на протяжении всех занятий формировать 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);
способствовать расширению словарного запаса;
способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
способствовать развитию алгоритмического мышления;
способствовать формированию интереса к техническим знаниям;
способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;
сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями и т. п.

Воспитательные:

воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы
способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности
способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий
воспитывать трудолюбие, уважение к труду
формировать чувство коллективизма и взаимопомощи
воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной ИТ-отрасли

1.3. Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Кейс 1. Проектируем идеальное VR-устройство	17	7	10	Защита проекта
2	Кейс 2. Разрабатываем VR/AR-приложения	17	10	7	Защита проекта
Всего часов		34	17	17	

Содержание учебного плана первого года обучения

Кейс 1. Проектируем идеальное VR-устройство

В рамках первого кейса (17 ч) обучающиеся исследуют существующие модели устройств виртуальной реальности, выявляют ключевые параметры, а затем выполняют проектную задачу — конструируют собственное VR-устройство. Обучающиеся исследуют VR-контроллеры и обобщают возможные принципы управления системами виртуальной реальности. Сравнивают различные типы управления и делают выводы о том, что необходимо для «обмана» мозга и погружения в другой мир.

Обучающиеся смогут собрать собственную модель VR-гарнитуры: спроектировать, смоделировать, вырезать/распечатать на 3D-принтере нужные элементы, а затем протестировать самостоятельно разработанное устройство.

Кейс 2. Разрабатываем VR/AR-приложения

После формирования основных понятий виртуальной реальности, получения навыков работы с VR-оборудованием в первом кейсе (17 ч), обучающиеся переходят к рассмотрению понятий дополненной и смешанной реальности, разбирают их основные отличия от виртуальной. Создают собственное AR-приложение (augmented reality — дополненная реальность), отрабатывая навыки работы с необходимым в дальнейшем программным обеспечением, навыки дизайн-проектирования и дизайн-аналитики.

Обучающиеся научатся работать с крупнейшими репозиториями бесплатных трёхмерных моделей, смогут минимально адаптировать модели, имеющиеся в свободном доступе, под свои нужды. Начинается знакомство со структурой интерфейса программы для 3D-моделирования (по усмотрению наставника — 3ds Max, Blender 3D, Maya), основными командами. Вводятся понятия «полигональность» и «текстура».

1.4. Планируемые результаты: личностные, метапредметные, предметные.

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;

формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися;

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла;

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте
- 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);

умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов

умение выслушивать собеседника и вести диалог

способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою

умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия

умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации

умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация

умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации
владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты:

В результате освоения программы обучающиеся должны

Знать:

ключевые особенности технологий виртуальной и дополненной реальности; принципы работы приложений с виртуальной и дополненной реальностью; перечень современных устройств, используемых для работы с технологиями, и их предназначение;

основной функционал программ для трёхмерного моделирования; принципы и способы разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;

основной функционал программных сред для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;

особенности разработки графических интерфейсов

уметь:

настраивать и запускать шлем виртуальной реальности;

устанавливать и тестировать приложения виртуальной реальности;

самостоятельно собирать очки виртуальной реальности;

формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;

уметь пользоваться различными методами генерации идей;

выполнять примитивные операции в программах для трёхмерного моделирования;

выполнять примитивные операции в программных средах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;

компилировать приложение для мобильных устройств или персональных компьютеров и размещать его для скачивания пользователями;
 разрабатывать графический интерфейс (UX/UI);
 разрабатывать все необходимые графические и видеоматериалы для презентации проекта;
 представлять свой проект

владеть:

основной терминологией в области технологий виртуальной и дополненной реальности;
 базовыми навыками трёхмерного моделирования;
 базовыми навыками разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
 знаниями по принципам работы и особенностям устройств виртуальной и дополненной реальности.

Раздел №2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарно-учебный график

№	Раздел, тема	Количество часов	Дата		Форма занятия	Форма контроля
			план	факт		
	Кейс 1. Проектируем идеальное VR-устройство	17				
1.	Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Создавай миры») Введение в технологии виртуальной и дополненной реальности	1			беседа	беседа
2.	Знакомство с VR-технологиями на интерактивной вводной лекции Тестирование устройства, установка приложений, анализ принципов работы, выявление ключевых характеристик	1			беседа практикум	практическое задание
3.	Выявление принципов работы шлема виртуальной реальности, поиск, анализ и	1			практикум	практическое задание

	структурирование информации о других VR устройствах					
4.	Выбор материала и конструкции для собственной гарнитуры, подготовка к сборке устройства	1			беседа практику м	практиче ское задание
5.	Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей	1			практику м	практиче ское задание
6.	Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей, дизайн устройства	1			практику м	практиче ское задание
7.	Тестирование и доработка прототипа	1			практику м	практиче ское задание
8.	Работа с картой пользовательского опыта: выявление проблем, с которыми можно столкнуться при использовании VR. Фокусировка на одной из них	1			практику м	практиче ское задание
9.	Анализ и оценка существующих решений проблемы. Инфографика по решениям	1			Индивид уальное задание	практиче ское задание
10.	Генерация идей для решения этих проблем. Описание нескольких идей, экспресс-эскизы. Мини-презентации идей и выбор лучших в проработку	1			беседа	беседа
11.	Изучение понятия «перспектива», окружности в перспективе, штриховки, светотени, падающей тени	1			лекция	беседа
12.	Изучение светотени и падающей тени на примере	1			лекция	беседа

	фигур. Построение быстрого эскиза фигуры в перспективе, передача объёма с помощью карандаша. Техника рисования маркерами					
13.	Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор — Rhinoceros 3D, Autodesk Fusion 360)	1			практикум	практическое задание
14.	3D-моделирование разрабатываемого устройства	1			практикум	практическое задание
15.	Фотореалистичная визуализация 3D-модели. Рендер (KeyShot, Autodesk Vred)	1			практикум	практическое задание
16.	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации	1			лекция практикум	практическое задание
17.	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов	1			публичной презентации	Защита проекта
	Кейс 2. Разрабатываем VR/AR-приложения	17				
20.	Вводная интерактивная лекция по технологиям дополненной и смешанной реальности	1			лекция	
21.	Тестирование существующих AR-приложений, определение принципов работы технологии	1			беседа	практическое задание
22.	Выявление проблемной ситуации, в которой помогло	1			беседа	практическое задание

	бы VR/AR приложение, используя методы дизайн-мышления					здание
23.	Анализ и оценка существующих решений проблемы. Генерация собственных идей. Разработка сценария приложения	1				беседа практическое задание
24.	Разработка сценария приложения: механика взаимодействия, функционал, примерный вид интерфейса	1				практикум практическое задание
25.	Мини-презентации идей и их доработка по обратной связи	1				Индивидуальное задание практическое задание
26.	Последовательное изучение возможностей среды разработки VR/AR-приложений	1				практикум беседа
27.	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием	2				практикум практическое задание
28.	Сбор обратной связи от потенциальных пользователей приложения	1				беседа практическое задание
29.	Доработка приложения, учитывая обратную связь пользователя	1				Индивидуальное задание практическое задание
30.	Выявление ключевых требований к разработке GUI — графических интерфейсов приложений	1				практикум практическое задание
31.	Разработка интерфейса приложения — дизайна и структуры	1				практикум практическое задание
32.	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение	1				практикум практическое задание

	навыков вёрстки презентации					
33.	Представление проектов перед другими обучающимися.	1			публично й презента ции	Защита проекта
34.	Публичная презентация и защита проектов	1			публично й презента ции	Защита проекта
	Итого	34ч				

2.2 Условия реализации программы: материально-техническое, информационное обеспечение

Аппаратное и техническое обеспечение:

Рабочее место обучающегося:

- 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 (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками)

-мышь.

Рабочее место наставника:

- ноутбук: процессор Intel Core i5-4590/AMD FX 8350 — аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 — аналогичная или более новая модель, объём оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);

- шлем виртуальной реальности HTC Vive или Vive Pro Full Kit — 1 шт.;

- личные мобильные устройства обучающихся и/или наставника с операционной системой Android;

- презентационное оборудование с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект;

- флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.;

- единая сеть Wi-Fi.

Программное обеспечение:

офисное программное обеспечение;

программное обеспечение для трёхмерного моделирования (Autodesk Fusion 360; Autodesk 3ds Max/Blender 3D/Maya);

программная среда для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью (Unity 3D/Unreal Engine);
графический редактор на выбор наставника.

Расходные материалы:

бумага А4 для рисования и распечатки — минимум 1 упаковка 200 листов;
бумага А3 для рисования — минимум по 3 листа на одного обучающегося;
набор простых карандашей — по количеству обучающихся;
набор чёрных шариковых ручек — по количеству обучающихся;
клей ПВА — 2 шт.;
клей-карандаш — по количеству обучающихся;
скотч прозрачный/матовый — 2 шт.;
скотч двусторонний — 2 шт.;
картон/гофрокартон для макетирования — 1200*800 мм, по одному листу на двух обучающихся;
нож макетный — по количеству обучающихся;
лезвия для ножа сменные 18 мм — 2 шт.;
ножницы — по количеству обучающихся;
коврик для резки картона — по количеству обучающихся;
линзы 25 мм или 34 мм — комплект, по количеству обучающихся;
дополнительно — PLA-пластик 1,75 REC нескольких цветов.

Кадровое обеспечение программы.

Реализацию программы обеспечивает педагог дополнительного образования, обладающий не только профессиональными знаниями, но и компетенциями в организации и ведении образовательной деятельности творческого объединения технического направления.

2.3. Формы аттестации/контроля

Система оценивания — безотметочная. Используется только словесная оценка достижений учащихся.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

аналитическая справка, аналитический материал, видеозапись, журнал посещаемости, фото, отзывы детей и родителей.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

Представление результатов образовательной деятельности пройдёт в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

2.4. Оценочные материалы

Для оценки результативности программы используются диагностика «Мониторинг результатов обучения ребенка по дополнительной образовательной программе». (Приложение)

2.5. Методические материалы

Перечень рекомендуемых источников

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 своё 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. <https://habrahabr.ru/hub/virtualization/>.
17. <https://geektimes.ru>.
18. <http://www.virtualreality24.ru/>.
19. <https://hi-news.ru/tag/virtualnava-realnost>.
20. <http://www.rusoculus.ru/forums/>.
21. <http://3d-vr.ru/>.
22. VRBE.ru.
23. <https://www.behance.net/gallery/1176939/Sketching-Marker-Rendering>.

2.7 Приложения

Мониторинг результатов обучения ребенка по дополнительной образовательной программе.

1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)

Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям;
минимальный уровень (ребенок овладел менее чем 1/2 объема знаний, предусмотренных программой);
средний уровень (объем усвоенных знаний составляет более 1/2);
максимальный уровень (ребенок освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период).

Наблюдение, тестирование, контрольный опрос и др

2. Владение специальной терминологией

Осмысленность и правильность использования специальной терминологии
минимальный уровень (ребенок, как правило, избегает употреблять специальные термины);
средний уровень (ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой);
максимальный уровень (специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием)

Собеседование

2. Практическая подготовка ребенка:

1. Практические умения и

навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы)

Соответствие практических умений и навыков программным требованиям
минимальный уровень (ребенок овладел менее чем 1/2 предусмотренных умений и навыков);
средний уровень (объем усвоенных умений и навыков составляет более 1/2);
максимальный уровень (ребенок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период).

Контрольные задания

2. Владение специальным оборудованием и оснащением

Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения
минимальный уровень умений (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием);
средний уровень (работает с оборудованием с помощью педагога);
максимальный уровень (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей).

Контрольные задания

3. Творческие навыки

Креативность в выполнении практических заданий

начальный (элементарный) уровень развития креативности (ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога);
репродуктивный уровень (выполняет в основном задания на основе образца);

творческий уровень (выполняет практические задания с элементами творчества)

Контрольные задания

3. Общеучебные умения и навыки ребенка:

1. Учебно-интеллектуальные умения:

1.1 Умение подбирать и анализировать специальную литературу

Самостоятельность в подборе и анализе литературы

- *минимальный уровень умений* (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);
- *средний уровень* (работает с литературой с помощью педагога или родителей)
- *максимальный уровень* (работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей)

Наблюдение, анализ способов деятельности детей, их учебно-исследовательских работ

1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации

Самостоятельность в пользовании компьютерными источниками информации

минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с компьютерными источниками информации, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);

- *средний уровень* (работает с компьютерными источниками информации с помощью педагога или родителей)
- *максимальный уровень* (работает с компьютерными источниками информации самостоятельно, не испытывает особых трудностей)

Наблюдение, анализ способов деятельности детей, их учебно-исследовательских работ

1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (писать рефераты, проводить самостоятельные учебные исследования)

Самостоятельность в учебно-исследовательской работе

минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при выполнении самостоятельной работы, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);

- *средний уровень* (выполнение самостоятельной работы с помощью педагога или родителей)
- *максимальный уровень* (работает самостоятельно, не испытывает особых трудностей)

Наблюдение, анализ способов деятельности учащегося, его учебно-исследовательских работ

2. Учебно-коммуникативные умения:

2.1. Умение слушать и слышать педагога

Адекватность восприятия информации, идущей от педагога

минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения восприятия информации, идущей от педагога, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);

- *средний уровень* (воспринимает информацию с помощью педагога или родителей)
- *максимальный уровень* (в восприятии информации, идущей от педагога, не испытывает особых трудностей)

Наблюдение, анализ способов деятельности учащегося

2.2. Умение выступать перед аудиторией

Свобода владения и подачи обучающимся подготовленной информации

минимальный уровень умений (...)

- средний уровень (...)
- максимальный уровень (...)

2.3. Умение вести полемику, участвовать в дискуссии

Самостоятельность в построении дискуссионного выступления, логика в построении доказательств

минимальный уровень умений (...)

- средний уровень (...)
- максимальный уровень (...)

3. Учебно-организационные умения и навыки:

3.1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место

Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой.

минимальный уровень умений (...)

- средний уровень (...)
- максимальный уровень (...)

Наблюдение

3.2. Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности

Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям

минимальный уровень умений (...)

- средний уровень (...)
- максимальный уровень (...)

Наблюдение, собеседование

3.3. Умение аккуратно выполнять работу

Аккуратность и ответственность в работе
удовл.-хорошо-отлично

Наблюдение, практическая работа