

Принята на заседании
Педагогического совета
от «29» августа 2022г.
Протокол № 2



Дополнительная общеобразовательная
Общеразвивающая программа
Цифровой и гуманитарной направленности
«3 D моделирование»

Уровень программы: базовый
Срок реализации программы: 1 год
Возрастная категория: 7-10 лет
Форма обучения: очная
Вид программы: модифицированная
Программа реализуется на бюджетной основе.
ID номер Программы в Навигаторе: _____

Автор-составитель: Ермашова Екатерина Владимировна-учитель технологии

Темрюк 2022

• Пояснительная записка

Актуальность: 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.

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.

Данная дополнительная общеразвивающая программа разработана на основании следующих документов:

- Федеральный закон Российской Федерации от «29» декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
- Концепция развития дополнительного образования детей. Утверждена распоряжением правительства Российской Федерации от «4» сентября 2014 года №1726
- Приказ Министерства Образования и науки РФ от «29» августа 2013 г. №1008. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- «Примерные требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей (письмо Министерства образования РФ от «11» декабря 2006 №06-1844)
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от «4» июля 2014 года. №41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

1.1-1.2.Актуальность и новизна данной программы состоит в том, что она направлена на овладение знаниями в области компьютерной трехмерной графики конструирования и технологий на основе методов активизации творческого воображения, и тем самым способствует развитию конструкторских, изобретательских, научно-технических компетентностей и нацеливает детей на осознанный выбор необходимых обществу профессий, как инженер- конструктор, инженер-технолог, проектировщик, дизайнер и т.д.Работа с 3D графикой – одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера, причем занимаются этой работой не, только профессиональные художники и дизайнеры.

Данные направления ориентируют подростков на рабочие специальности, воспитывают будущих инженеров – разработчиков, технарей, способных к высокопроизводительному труду, технически насыщенной производственной деятельности.

Новизна данной программы состоит в том, что занятия по 3D моделированию помогают приобрести глубокие знания в области технических наук, ценные практические умения и навыки, воспитывают трудолюбие, дисциплинированность, культуру труда, умение работать в коллективе. Знания, полученные при изучении программы «Основы 3D-моделирования», учащиеся могут применить для подготовки мультимедийных разработок по различным предметам – математике, физике, химии, биологии и др. Трехмерное моделирование служит основой для изучения систем виртуальной реальности.

1.3 Педагогическая целесообразность программы: «3d моделирование», как и многие другие программы, требует постепенного многолетнего перехода от простого к сложному. Программа позволяет планомерно работать с детьми разного возраста, объединяя их по умственным данным и подготовленности. Она позволяет решить проблему занятости у детей свободного времени. Пробуждения интереса к определенному виду занятий.

1.4.Адресат программы.

Данная программа рассчитана на учащихся 12-14 лет, с различным уровнем подготовки .

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

1.6 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;
- 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 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.

1.7 Объем и сроки реализации программы.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по часу.

Количество в год 34 ч.

1.8 Форма, методы обучения и контроля занимающихся. Режим занятий.

Форма занятий: групповая и индивидуальная

Режим занятий: 1 раз в неделю по 1 академическому часу

Словесные методы: создают у учащихся предварительные представления об изучаемом материале. Для этой цели учитель использует: объяснение, рассказ, указания.

Наглядные методы: применяются главным образом в виде показа материала, оборудования, пособий и видеоуроков. Эти методы помогают создать у учеников конкретные представления об изучаемом предмете.

Практические методы:

- метод упражнений
- игровой
- соревновательный.

Форма обучения: групповая и индивидуальная

Формы подведения итогов:

- проектная работа

2. Содержание программы курса

Программа предполагает постепенное расширение знаний и их углубление, а также приобретение умений в области проектирования, конструирования и изготовления творческого продукта.

В основе образовательного процесса лежит проектный подход. Основная форма подачи теории — интерактивные лекции и пошаговые мастер-классы в группах до 10–15 человек. Практические задания планируется выполнять как индивидуально и в парах, так и в малых группах. Занятия проводятся в виде бесед, семинаров, лекций: для наглядности подаваемого материала используется различный мультимедийный материал — презентации, видеоролики, приложения пр.

2.1 Содержание тем программы

Кейс 1. Проектируем идеальное VR-устройство

В рамках первого кейса (20ч) 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 (14 ч), обучающиеся переходят к рассмотрению понятий дополненной и смешанной реальности, разбирают их основные отличия от виртуальной. Создают собственное AR-приложение (augmented reality — дополненная реальность), отработывая 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».

2.2 Учебно-тематический пан

№ п/п	Разделы программы учебного курса	Всего часов
Образовательная часть		
Введение в технологию трехмерной печати- 3ч.		
1	Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Создавай миры»)	1
2	Введение в технологии виртуальной и дополненной реальности	1
3	Знакомство с VR-технологиями на интерактивной вводной лекции	1
Конструктивная блочная геометрия -31ч.		
4	Тестирование устройства, установка приложений, анализ принципов работы, выявление ключевых характеристик	1

5	Выявление принципов работы шлема виртуальной реальности, поиск, анализ и структурирование информации о других VR-устройствах	1
6	Выбор материала и конструкции для собственной гарнитуры, подготовка к сборке устройства	1
7	Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей	1
8	Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей, дизайн устройства	1
9	Тестирование и доработка прототипа	1
10	Основные технологии 3Дпечати	1
11	Первая модель в Fusion360	1
12	Печать модели на 3дпринтере	1
13	Изучение понятия «перспектива», окружности в перспективе, штриховки, светотени, падающей тени	1
14	Изучение светотени и падающей тени на примере фигур. Построение быстрого эскиза фигуры в перспективе, передача объёма с помощью карандаша. Техника рисования маркерами	1
15	Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор — Rhinoceros 3D, Autodesk Fusion 360)	1
16	3D-моделирование разрабатываемого устройства	1
17	Фотореалистичная визуализация 3D-модели. Рендер (KeyShot, Autodesk Vred)	1

18	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации	1
19	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов	1
20	Графические примитивы в 3Д моделировании. Куб и кубоид	1
21	Шар и многогранник	1
22	Цилиндр, призма, пирамида	1
23	Поворот тел в пространстве	1
24	Поворот тел в пространстве	1
25	Масштабирование тел	1
26	Вычитание геометрических тел	1
27	Вычитание геометрических тел	1
28	Пересечение геометрических тел	1
29	Пересечение геометрических тел	1
30	Моделирование сложных объектов	1
31	Рендеринг	1

32	Выпуклая оболочка	1
33	Подготовка к защите проекта	1
34	Защита проекта	1
	Всего часов	34

2.3 Планируемые результаты и способы их проверки

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 II

1.Календарно-учебный график

№ занятия	Часы	Тема занятия	Универсальные учебные действия	Материальное техническое оснащение
1	1	Знакомство.Техника безопасности. Вводное занятие	Самостоятельно формулировать тему и цели занятия; составлять план решения учебной проблемы совместно с учителем; быть готовым корректировать свою точку зрения; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;	МММ, ноутбук, VR очки
2	1	Введение в технологии виртуальной и дополненной реальности	Самостоятельно формулировать тему и цели занятия; составлять план решения учебной проблемы совместно с учителем; быть готовым корректировать свою точку зрения; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;	МММ, ноутбук, VR очки
3	1	Знакомство с VR технологиями на интерактивной вводной лекции	Самостоятельно формулировать тему и цели занятия; составлять план решения учебной проблемы совместно с учителем;	МММ, ноутбук, VR очки

№ занятия	Часы	Тема занятия	Универсальные учебные действия	Материальное техническое оснащение
			<p>быть готовым корректировать свою точку зрения; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;</p>	
4	1	Тестирование устройства, установка приложений, анализ принципов работы.	<p>Самостоятельно формулировать тему и цели занятия; составлять план решения учебной проблемы совместно с учителем; быть готовым корректировать свою точку зрения; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;</p>	МММ, ноутбук, VR очки
5	1	Выявление принципов работы шлема виртуальной реальности. Поиск, анализ и структурирование информации о других VR устройствах	<p>Самостоятельно формулировать тему и цели занятия; составлять план решения учебной проблемы совместно с учителем; быть готовым корректировать свою точку зрения; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;</p>	МММ, ноутбук, VR очки
6	1	Выбор материала и конструкции для собственной гарнитуры, подготовка к сборке устройства	<p>Самостоятельно формулировать тему и цели занятия; составлять план решения учебной проблемы совместно с учителем;</p>	МММ, ноутбук, VR очки

№ занятия	Часы	Тема занятия	Универсальные учебные действия	Материальное техническое оснащение
			<p>быть готовым корректировать свою точку зрения; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;</p>	
7	1	Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей	<p>Самостоятельно формулировать тему и цели занятия; составлять план решения учебной проблемы совместно с учителем; быть готовым корректировать свою точку зрения; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;</p>	МММ, ноутбук, VR очки
8	1	Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей, дизайн устройства	<p>Самостоятельно формулировать тему и цели занятия; составлять план решения учебной проблемы совместно с учителем; быть готовым корректировать свою точку зрения; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;</p>	МММ, ноутбук, VR очки
9	1	Тестирование и доработка прототипа	<p>Самостоятельно формулировать тему и цели занятия; составлять план решения учебной проблемы совместно с учителем;</p>	МММ, ноутбук, VR очки

№ занятия	Часы	Тема занятия	Универсальные учебные действия	Материальное техническое оснащение
			<p>быть готовым корректировать свою точку зрения; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;</p>	
10	1	Основные технологии 3Дпечати	<p>Самостоятельно формулировать тему и цели занятия; составлять план решения учебной проблемы совместно с учителем; быть готовым корректировать свою точку зрения; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;</p>	МММ, ноутбук, VR очки
11	1	Первая модель в Fusion360	<p>Самостоятельно формулировать тему и цели занятия; составлять план решения учебной проблемы совместно с учителем; быть готовым корректировать свою точку зрения; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;</p>	МММ, ноутбук, VR очки
12	1	Печать модели на 3дпринтере	<p>Самостоятельно формулировать тему и цели занятия; составлять план решения учебной проблемы совместно с учителем;</p>	МММ, ноутбук, VR очки

№ занятия	Часы	Тема занятия	Универсальные учебные действия	Материальное техническое оснащение
			быть готовым корректировать свою точку зрения; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;	
13	1	Изучение понятия «перспектива», окружности в перспективе, штриховки, светотени, падающей тени	Самостоятельно формулировать тему и цели занятия; составлять план решения учебной проблемы совместно с учителем; быть готовым корректировать свою точку зрения; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;	МММ, ноутбук, VR очки
14	1	Изучение светотени и падающей тени на примере фигур. Построение быстрого эскиза фигуры в перспективе, передача объёма с помощью карандаша. Техника рисования маркерами	Самостоятельно формулировать тему и цели занятия; составлять план решения учебной проблемы совместно с учителем; быть готовым корректировать свою точку зрения; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;	МММ, ноутбук, VR очки
15	1	Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор — Rhinoceros 3D, Autodesk Fusion 360)	Самостоятельно формулировать тему и цели занятия; составлять план решения учебной проблемы совместно с учителем;	МММ, ноутбук, VR очки

№ занятия	Часы	Тема занятия	Универсальные учебные действия	Материальное техническое оснащение
			<p>быть готовым корректировать свою точку зрения; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;</p>	
16	1	3D-моделирование разрабатываемого устройства	<p>Самостоятельно формулировать тему и цели занятия; составлять план решения учебной проблемы совместно с учителем; быть готовым корректировать свою точку зрения; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;</p>	МММ, ноутбук, VR очки
17	1	Фотореалистичная визуализация 3D-модели. Рендер (KeyShot, Autodesk Vred)	<p>Самостоятельно формулировать тему и цели занятия; составлять план решения учебной проблемы совместно с учителем; быть готовым корректировать свою точку зрения; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;</p>	МММ, ноутбук, VR очки
18	1	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео,	<p>Самостоятельно формулировать тему и цели занятия; составлять план решения учебной проблемы совместно с учителем;</p>	МММ, ноутбук, VR очки

№ занятия	Часы	Тема занятия	Универсальные учебные действия	Материальное техническое оснащение
		инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации	быть готовым корректировать свою точку зрения; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;	
19	1	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов	Самостоятельно формулировать тему и цели занятия; составлять план решения учебной проблемы совместно с учителем; быть готовым корректировать свою точку зрения; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;	МММ, ноутбук, VR очки
20	1	Графические примитивы в 3Д моделировании. Куб и кубоид	Самостоятельно формулировать тему и цели занятия; составлять план решения учебной проблемы совместно с учителем; быть готовым корректировать свою точку зрения; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;	МММ, ноутбук, VR очки
21	1	Шар и многогранник	Самостоятельно формулировать тему и цели занятия; составлять план решения учебной проблемы совместно с учителем;	МММ, ноутбук, VR очки

№ занятия	Часы	Тема занятия	Универсальные учебные действия	Материальное техническое оснащение
			быть готовым корректировать свою точку зрения; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;	
22	1	Цилиндр, призма, пирамида	Самостоятельно формулировать тему и цели занятия; составлять план решения учебной проблемы совместно с учителем; быть готовым корректировать свою точку зрения; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;	МММ, ноутбук, VR очки
23	1	Поворот тел в пространстве	Самостоятельно формулировать тему и цели занятия; составлять план решения учебной проблемы совместно с учителем; быть готовым корректировать свою точку зрения; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;	МММ, ноутбук, VR очки
24	1	Поворот тел в пространстве	Самостоятельно формулировать тему и цели занятия; составлять план решения учебной проблемы совместно с учителем;	МММ, ноутбук, VR очки

№ занятия	Часы	Тема занятия	Универсальные учебные действия	Материальное техническое оснащение
			<p>быть готовым корректировать свою точку зрения; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;</p>	
25	1	Масштабирование тел	<p>Самостоятельно формулировать тему и цели занятия; составлять план решения учебной проблемы совместно с учителем; быть готовым корректировать свою точку зрения; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;</p>	МММ, ноутбук, VR очки
26	1	Вычитание геометрических тел	<p>Самостоятельно формулировать тему и цели занятия; составлять план решения учебной проблемы совместно с учителем; быть готовым корректировать свою точку зрения; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;</p>	МММ, ноутбук, VR очки
27	1	Вычитание геометрических тел	<p>Самостоятельно формулировать тему и цели занятия; составлять план решения учебной проблемы совместно с учителем;</p>	МММ, ноутбук, VR очки

№ занятия	Часы	Тема занятия	Универсальные учебные действия	Материальное техническое оснащение
			быть готовым корректировать свою точку зрения; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;	
28	1	Пересечение геометрических тел	Самостоятельно формулировать тему и цели занятия; составлять план решения учебной проблемы совместно с учителем; быть готовым корректировать свою точку зрения; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;	МММ, ноутбук, VR очки
29	1	Пересечение геометрических тел	Самостоятельно формулировать тему и цели занятия; составлять план решения учебной проблемы совместно с учителем; быть готовым корректировать свою точку зрения; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;	МММ, ноутбук, VR очки
30	1	Моделирование сложных объектов	Самостоятельно формулировать тему и цели занятия; составлять план решения учебной проблемы совместно с учителем;	МММ, ноутбук, VR очки

№ занятия	Часы	Тема занятия	Универсальные учебные действия	Материальное техническое оснащение
			быть готовым корректировать свою точку зрения; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;	
31	1	Рендеринг	Самостоятельно формулировать тему и цели занятия; составлять план решения учебной проблемы совместно с учителем; быть готовым корректировать свою точку зрения; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;	МММ, ноутбук, VR очки
32	1	Выпуклая оболочка	Самостоятельно формулировать тему и цели занятия; составлять план решения учебной проблемы совместно с учителем; быть готовым корректировать свою точку зрения; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;	МММ, ноутбук, VR очки
33	1	Подготовка к защите проекта		МММ, ноутбук, VR очки
34	1	Защита проекта		МММ, ноутбук, VR очки

Условия реализации программы

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.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

- аналитический материал
- журнал посещаемости
- методические разработки
- фотографии

Формы организации учебного занятия:

- беседа
- игра
- наблюдение

Педагогические технологии:

Технологии коллективного взаимообучения

Технологии развивающего обучения

Технология игровой и проектной деятельности

Коммуникативная технология

Литература

1. Конвенция ООН о правах ребенка
2. Конституция Российской Федерации
3. . Официальный сайт WorldSkills[Электронный ресурс] – Режим
4. доступа: <http://www.worldskills.org/>
5. 2. Официальный Российский сайт WorldSkills [Электронный
6. ресурс] – Режим доступа: <http://worldskillsrussia.org/>
7. 3. <http://autocad-lessons.ru/lessons/videoinventor/>
8. 4. <https://www.youtube.com/watch?v=YnL43cw7tuI&list=PLEmRz97r>
9. [yr-mmn0wyZNs_xoNsTuv1IPE5](https://www.youtube.com/watch?v=yr-mmn0wyZNs_xoNsTuv1IPE5)
- 10.5. <https://www.youtube.com/watch?v=T0vnSfekpK4&list=PLFA00F47>
- 11.0FF94ECED

12.6. <http://www.autodesk.ru/>— официальный сайт разработчика

13. Autodesk Inventor;

14.7. <http://inventor-ru.typepad.com/>—официальный блог по

15. Autodesk Inventor на русском языке

16.8. <http://help.autodesk.com/>—справка по Autodesk Inventor

17.(видеоуроки, учебные пособия и демонстрационные ролики)

18.9. <http://3dtoday.ru/> - портал для любителей и профессионалов,

19. заинтересованных в 3D печати и сопутствующих технологиях