

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 7» города Канаш
Чувашской Республики

Центр образования естественно-научной и технологической направленностей
«Точка роста»

Общеобразовательная (общеразвивающая) программа дополнительного
образования

«3D-моделирование и 3D-печать»

для учащихся в возрасте 9-14 лет

Составитель
Кашкирова Ксения Руслановна

2023 г

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Проектирование является неотъемлемой частью создания техники и других изделий, создаваемых человеком. Современное проектирование невозможно без широкого применения 3D-технологий.

На сегодняшний день трудно представить работу дизайнера, инженера, мультипликатора без использования визуальных 3D-моделей, построенных с помощью компьютера. Использование 3D-моделей предметов реального мира – это важное средство для передачи информации, которое может существенно повысить эффективность обучения, а также служить отличной иллюстрацией при проведении докладов, презентаций, рекламных кампаний. В связи с распространением 3D-принтеров, фрезерных и других программно управляемых станков, непосредственно реализующих 3D-модели в материале, 3D-моделирование стало обязательным этапом проектирования практически во всех отраслях промышленности. 3D-модели используются в науке, архитектуре, инженерии, медицине, искусстве и т.д.

Столь широкое распространение 3D-моделирования требует квалифицированных кадров, готовых создавать и использовать пространственное моделирование.

Изучение трехмерной графики углубляет знания учащихся о методах и правилах графического отображения информации, развивает интерес к разделам инженерной графики, начертательной геометрии, черчению, компьютерным графическим программам, к решению задач моделирования трехмерных объектов. У учащихся формируются навыки и приемы решения графических и позиционных задач.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D-моделирование и 3D-печать» предназначена для школьников, желающих начать изучение способов и технологий моделирования трехмерных объектов с помощью свободного программного обеспечения Blender.

Blender – программа для создания трехмерной компьютерной графики. Изучение данной программы поможет учащимся в дальнейшем решать сложные задачи, встречающиеся в деятельности конструктора, архитектора, дизайнера, проектировщика трехмерных интерфейсов, а также специалиста по созданию анимационных 3D-миров для рекламной и кинематографической продукции.

Направленность программы

Программа «3D-моделирование и 3D-печать» имеет техническую направленность. Ее содержание направлено на развитие навыков работы в компьютерных программах для

3D-моделирования, реализацию межпредметных связей с черчением, трудовым обучением, изобразительным искусством, информатикой и другими дисциплинами.

Также изучение программы «3D-моделирование и 3D-печать» влияет на появление новых культурных потребностей в подростковой среде, направленных на решение актуальных для молодежи проблем самоопределения.

Основанием для проектирования и реализации данной общеразвивающей программы служит ***перечень следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:***

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 30.12.2021) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2022);
- Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).
- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» - Постановление Главного государственного санитарного врача от 28.09.2020 №28;
- СП 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» - Постановление Главного государственного санитарного врача от 28.01.2021 №2.
- Приказ Минобрнауки России № 845, Минпросвещения России № 369 от 30.07.2020 «Об утверждении Порядка зачета организацией, осуществляющей образовательную деятельность, результатов освоения обучающимися учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, дополнительных образовательных программ в других организациях, осуществляющих образовательную деятельность»;
- Методические рекомендации для субъектов Российской Федерации по вопросам реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ в сетевой форме № МР-81/02вн от 28.06.2019.

Актуальность программы обусловлена современным этапом развития общества, характеризующимся ускоренными темпами освоения различных технологий, потребностью общества в технически грамотных специалистах, обладающих навыками презентации собственных проектов и решений. Непрерывно требуются новые идеи для разработки и создания конкурентоспособной продукции, подготовки высококвалифицированных кадров в области проектирования, конструирования и художественного оформления.

Результаты технической фантазии всегда стремились вылиться на бумагу, а затем и воплотиться в жизнь. Если раньше, представить то, как будет выглядеть дом или интерьер комнаты, автомобиль или теплоход мы могли лишь по чертежу или рисунку, то с появлением компьютерного трехмерного моделирования стало возможным создать объемное изображение спроектированного сооружения. Оно отличается фотографической точностью и позволяет лучше представить себе, как будет выглядеть проект, воплощенный в жизни и своевременно внести определенные коррективы. 3D- модель обычно производит гораздо большее впечатление, чем все остальные способы презентации будущего проекта. Передовые технологии позволяют добиваться потрясающих (эффективных) результатов.

Основной целью данной программы является формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области создания пространственных моделей. Помимо этого, программа позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций, умение исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы и время, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их. Кроме того, реализация данного направления помогает развитию коммуникативных навыков у обучающихся за счет активного взаимодействия в ходе проектной деятельности.

Трехмерное моделирование служит основой для изучения систем виртуальной реальности.

Прогностичность программы «3D-моделирование и 3D-печать» заключается в том, что она отражает требования и актуальные тенденции не только сегодняшнего, но и завтрашнего дня, а также имеет междисциплинарный характер, что полностью отражает современные тенденции построения как дополнительных общеобразовательных программ, так и образования в целом.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D-моделирование и 3D-печать» вовлекает обучающихся в осознанный процесс саморазвития, творческого самовыражения, и последующего сознательно регулируемого самоопределения. В процессе образования, обучающиеся повысят уровень обобщенности представлений не только о самом себе, но и об искусстве, создадут оптимальные условия

для взаимосвязи этих важных психологических свойств личности растущего человека.

Отличительной особенностью дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «3D-моделирование и 3D-печать» заключается в том, что программа Blender входит в число лучших программ по 3D-моделированию. При помощи многочисленных функций программы можно создавать объекты различной сложности и формы, применять реалистичные материалы и текстуры, заниматься скульптингом, создавать анимацию, настраивать физические симуляции, работать с частицами, выполнять постобработку и монтаж видео со звуком, а также использовать нодовую систему при моделировании. Стоит отметить, что программа абсолютно бесплатна и имеет открытый код.

UltiMaker Cura - это бесплатное, простое в использовании программное обеспечение для 3D-печати, которому доверяют миллионы пользователей.

Адресат программы: дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D-моделирование и 3D-печать» предназначена для обучающихся в возрасте 9-14 лет, не имеющих ограниченных возможностей здоровья.

Группа формируется **по возрасту** 9-14 лет.

Формы занятий – групповые, количество обучающихся в группе – 8-12 человек.

Место проведения занятий: 29337, Чувашская Республика - Чувашия, город Канаш, ул. Машиностроителей, д.22.

Возрастные особенности группы

Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности обучающихся в возрасте 9-14 лет, которые определяют выбор форм проведения занятий. Выделенные нами возрастные периоды при формировании групп базируются на психологических особенностях развития старшего подросткового возраста.

Обучающиеся этого возраста отличаются внутренней уравновешенностью, стремлением к активной практической деятельности, поэтому основной формой проведения занятий выбраны практические занятия. Их также увлекает совместная, коллективная деятельность, так как резко возрастает значение коллектива, общественного мнения, отношений со сверстниками, оценки поступков и действий со стороны не только старших, но и сверстников. Обучающийся стремится завоевать в их глазах авторитет, занять достойное место в коллективе. Поэтому в программу включены практические занятия соревновательного характера, которые позволяют каждому проявить себя и найти своё место в коллективе.

Также следует отметить, что обучающиеся данной возрастной группы характеризуются такими психическими процессами, как изменение структуры личности и возникновение интереса к ней, развитие абстрактных форм мышления, становление более осознанного и целенаправленного характера деятельности, проявление стремления к самостоятельности и независимости, формирование самооценки. Эти процессы позволяют положить начало формированию начального профессионального самоопределения обучающихся.

Режим занятий, объем программы: длительность одного занятия составляет 2 академических часа (по 45 минут) с перерывом (переменной) в 10 минут, периодичность занятий – 1 раз в неделю.

Срок освоения программы определяется содержанием программы и составляет 1 год (144 часа).

Формы обучения: очная с применением дистанционных образовательных технологий (Закон №273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.).

Виды занятий: индивидуальная, парная, групповая, коллективная, работа над проектами, их защита и презентация, экспертная деятельность (в зависимости от темы занятия).

Основной тип занятий – комбинированный, сочетающий в себе элементы теории и практики. Большинство заданий курса выполняется самостоятельно с помощью персонального компьютера специализированных программных средств.

Входного контроля знаний и умений данная программа не требует. Основные задания являются обязательными для выполнения всеми обучающимися группы. Задания выполняются на компьютере с использованием необходимых программ. При этом обучающиеся помимо приобретения новых теоретических и практических знаний формируют новые технологические навыки.

В ходе обучения педагог отслеживает успехи обучающегося в процессе выполнения практических заданий. Их выполнение способствует активации учебно-познавательной деятельности и ведет к закреплению полученных теоретических знаний, а также служит индикатором успешности образовательного процесса.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий.

Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

- через создание безопасных материально-технических условий;
- включением в занятие динамических пауз, периодической смены

деятельности обучающихся;

- контролем педагога за соблюдением обучающимися правил работы за персональным компьютером;
- через создание благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

Объем программы: 144 часа. Форма организации образовательной деятельности – групповая.

Педагогическая целесообразность программы «3D-моделирование и 3D-печать» заключается в том, что в современных условиях технологическое образование становится необходимостью, поскольку настоящий этап развития общества характеризуется интенсивным внедрением во все сферы человеческой деятельности новых наукоемких технологий.

Программа «3D-моделирование и 3D-печать» является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения и позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрыть в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире.

Осваивая данную программу, обучающиеся будут овладевать навыками востребованных специальностей, многие из которых включены в список профессий будущего. Знания и навыки, формируемые в программе, будут полезны для каждой перспективной профессии.

Аннотация

В ходе освоения программы, обучающиеся освоят инструменты, которые нужны для создания 3D-моделей в Blender, с нуля научатся делать простые, но эффектные 3D-объекты, сделают первые шаги в моделировании, узнают как запекать карты и создавать реалистичные рендеры объёмных предметов, познакомятся с технологиями 3D-сканирования и 3D-печати, а также смогут выбрать траекторию развития в профессии и начать развиваться в сфере 3D-моделирования.

Обучающиеся получают навыки командного взаимодействия, soft- и hard-компетенций, получают знания в области дизайнерского проектирования, конструирования и художественного оформления.

Программа «3D-моделирование и 3D-печать» позволит получить обучающимся необходимый объем знаний в зависимости от уровня подготовки и потребности.

1.2 Цель и задачи

Цель: Формирование навыков 3D-моделирования с помощью современных программных средств, основ 3D-сканирования и печати.

Задачи:

Обучающие:

- сформировать представление о трехмерном моделировании, его назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах развития;
- сформировать навык анализа пространственной формы объектов;
- познакомить с основными методами трехмерного моделирования;
- сформировать навык работы с текстурами и материалами для максимальной реалистичности;
- сформировать навык создания анимации трехмерных моделей;
- сформировать навык трехмерной печати и сканирования.
- повысить уровень графической грамотности обучающихся, сформировать у них техническое мышление и пространственное представление, творческое воображение, эстетическое восприятие и вкус, художественно-конструкторские способности;
- сформировать определенные умения и навыки в проектировании (прототипирование, работа с чертежами, моделирование, макетирование и т.п.).

Воспитательные:

- сформировать активную жизненную позицию;
- воспитать этику групповой работы, отношения делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развить основы коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- сформировать целеустремленность, организованность, равнодушие, ответственное отношение к труду, толерантность и уважительное отношение к окружающим.

Развивающие:

- развить у обучающихся интерес к графическим компьютерным программам;
- развить пространственное воображение, умение анализа и синтеза пространственных объектов
- развить техническое и проектное мышление;

- развить устойчивый интерес к поисковой творческой деятельности;
- развить навыки планирования проекта, умение работать в группе;
- развить умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развить умение анализировать свои проекты и их презентации.

1.3 Содержание программы

1.3.1 Учебный план

Таблица 1

№ п/п	Название блока, темы	Описание тем	Кол-во часов		
			Всего	Теория	Практика
Введение			2	2	-
1-2	Знакомство, командообразование, инструктаж, знакомство с оборудованием.	Знакомство. Техника безопасности. Ознакомление с принципами взаимодействия внутри группы. Работа в команде. Эффективное распределение задач при осуществлении командной работы. Принципы и виды презентации результатов своей работы.	2	2	-
Раздел 1. Введение в профессию			10	6	4
3-4	Особенности профессии и необходимые качества 3D-моделлера.	Особенности профессии. Области применения 3D-моделирования. Инструменты 3D-моделлера. Поиск вдохновения и референсов. Состав проектов. Этапы проектирования.	2	2	-
5-6	Концепция и стилистическое решение.	Концепция стиля. Эмоциональное восприятие цвета. Контрасты. Композиция. Колористика.	2	2	-
7-8	Виды 3D-моделирования.	Особенности параметрического моделирования, полигонального моделирования, сплайнового моделирования, процедурного моделирования и скульптинга.	2	2	-
9-12	Знакомство с Blender и Paint 3D	Примеры применения программы, установка, настройка программы, полезные аддоны, интерфейс, работа с окнами, навигация, камера.	4	-	4

Раздел 2. Моделирование			46	-	46
13-16	Основные команды и приемы моделирования.	Создание, перемещение, вращение, масштабирование объектов. Команды панели Edit mode. Объединение и разделение объектов, работа с топологией, дублирование объектов, команда bridge и т.д.	6	-	6
17-22	Моделирование примитивного элемента декора.	Моделирование примитивного элемента декора: стол, стул, светильник и т.д..	2	-	2
25-28	Строка режимов.	Ориентация трансформации. Точки вращения и 3d курсор. Привязка. Пропорциональное редактирование.	4	-	4
29-30	Оверлеи в окне 3d вида и режимы отображения.	Оверлеи в окне 3d вида и режимы отображения.	2	-	2
31-36	Модификаторы.	Генерирующие модификаторы. Деформирующие модификаторы.	6	-	6
37-44	Освоение среды графического редактора Paint: композиция.	Создание 3d-сцены.	8	-	8
45-46	Промежуточная аттестация		2	-	2
Раздел 3. Практическая деятельность			20	-	18
47-48	Практическая работа № 1	Редактирование рисунков: работа с фрагментом рисунка.	2	-	2
49-50	Практическая работа № 2	Редактирование рисунков: создание рисунка из типовых объектов	2	-	2
51-52	Практическая работа № 3	Редактирование рисунков: работа с графическими файлами	2	-	2
53-54	Практическая работа № 4	Редактирование рисунков: редактирование графических объектов	2	-	2
55-56	Практическая работа № 5	Редактирование рисунков: создание и редактирование графических объектов	2	-	2
57-58	Практическая работа № 6	Точные построения графических объектов: способы построения графических объектов	2	-	2
59-60	Практическая работа № 7	Точные построения графических объектов: построение графических фигур	2	-	2
61-62	Практическая работа № 8	Точные построения графических объектов	2	-	2
63-64	Практическая работа № 9	Точные построения графических объектов	2	-	2

65-68	Промежуточная аттестация		2		2
Раздел 5. 3D-сканирование и 3D-печать			10	4	6
69-70	Технология трехмерного сканирования.	Особенности трехмерного сканирования. Методы сканирования. Сканирование реального объекта.	2	-	2
71-72	Постобработка.	Обработка файла после сканирования.	2	-	2
73-74	Технологии 3D-печати. Сферы применения.	Возможности принтеров. Расходные материалы. Стереолитография (StereoLithographyApparatus, SLA). Выборочное лазерное спекание (SelectiveLaserSintering, SLS). Метод многоструйного моделирования(MultiJetModeling, MJM). Доступность 3D печати в архитектуре, строительстве, мелкосерийном производстве, медицине, образовании, ювелирном деле, полиграфии, изготовлении рекламной и сувенирной продукции.	2	2	-
75-76	Настройка Paint 3D. Проверка модели.	Единицы измерения. Формат файла. Неманифолдная (не закрытая/не герметичная) геометрия 3D объекта. Самопересечение (Intersections). Плохие грани и ребра (Degenerate). Искривленные грани (Distorted). Толщина (Thikness). Острые ребра (Edgesharp). Свес (Overhang). Автоматическое исправление.	2	2	-
77-78	Правка модели и печать.	Подготовка модели к печати. Проверка на ошибки. Печать результата.	2	-	2
Раздел 6. Проектная деятельность			30	14	16
79-80	Психология общения с заказчиками. Согласование проектных решений.	Типы клиентов и разные стратегии общения с ними. Как сделать так, чтобы решения согласовывались с первого раза. Как лучше организовать встречу и обсудить те или иные решения. Как выстраивать долгосрочные отношения с заказчиками.	2	1	1
81-90	Планирование проекта.	Особенности работы с проектами. Состав проекта.	10	5	5
90-103	Реализация проекта.	Поиск информации. Формирование целей и задач проекта. Подготовка 3d-моделей для проекта.	14	6	8
104-108	Профессиональная презентация и подача проектов.	Правила успешного публичного выступления. Создание презентации. Подготовка макета.	4	2	2
Итоговая аттестация			2	-	2
Итого			122	26	96

1.4 Планируемые результаты

В ходе изучения данной программы, обучающиеся разовьют личностные, регулятивные, коммуникативные и познавательные навыки.

Предметные результаты:

- знание основных навыков работы с персональным компьютером;
- знание основной профессиональной лексики;
- знание терминов 3D моделирования;
- знание основных приемов построения 3D моделей;
- знание системы проекций, изометрических и перспективных изображений;
- знание способов и приемов редактирования моделей;
- знание основных понятий анимации;
- знание принципов работы 3D принтеров и способы подготовки деталей для печати;
- умение сохранять и обрабатывать информацию на персональном компьютере;
- умение применять полученные знания при создании проектов;
- умение создавать и редактировать 3D модели;
- умение подбирать материалы и текстуру поверхности моделей;
- умение выполнять визуализацию сцен;
- умение согласовывать параметры модели с параметрами других моделей, разработанных другими участниками проекта;
- умение осуществлять 3D сканирование;
- умение осуществлять подготовку моделей для печати.

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к обучению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию, средствами информационных технологий на основе приобретённой благодаря иллюстрированной среде программирования мотивации к обучению и познанию;
- формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения,

умения производить логические операции);

– формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской деятельности;

– формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий;

– формирование осознанного позитивного отношения к другому человеку, его мнению, результату его деятельности;

– формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

Метапредметные результаты:

– умение ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;

– умение перерабатывать полученную информацию: делать выводы;

– в результате совместной работы группы, умение сравнивать и группировать предметы и их образы;

– умение работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;

– умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;

– умение определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью педагога;

– умение работать в группе и коллективе.

2. Комплекс организационно-педагогических условий реализации программы

2.1 Календарный учебный график

Таблица 2

Год обучения		сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	ма рт	апрель	май	Всего учеб ных неде ль/ часов	Всего часов по програм ме																															
	Дат	01.09 - 03- 09	04.09 - 08	11.09 - 15	18.09 - 22	25.09 - 29	02.10 - 06	09.10 - 13	16.10 - 20	23.10 - 27	30.10 - 04	06.11 - 10	13.11 - 17	20.11 - 24	27.11 - 01	04.12 - 08	11.12 - 15	18.12 - 22	25.12 - 29	01.01 - 05	08.01 - 12	15.01 - 19	22.01 - 26	29.01 - 02	06.02 - 10	13.02 - 17	20.02 - 24	27.02 - 03	06.03 - 10	13.03 - 17	20.03 - 24	27.03 - 31	04.04 - 08	11.04 - 15	18.04 - 22	25.04 - 29	02.05 - 06	09.05 - 13	16.05 - 20	23.05 - 27			
	недел	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3		
1 год		2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2			37/14 4	144

Условные обозначения:	
	Занятия по расписанию
	Промежуточная и итоговая аттестация обучающихся
	Каникулярный период

2.2 Условия реализации программы

Закрепление знаний проводится с помощью практики отработки умений, соответствующих минимальному уровню планируемых результатов обучения. Для практических работ используются задания, которые носят репродуктивный и творческий характер.

Основной организационной формой обучения в ходе реализации данной образовательной программы является занятие. Это форма обеспечивает организационную четкость и непрерывность процесса обучения. Знание педагогом индивидуальных особенностей обучающихся, позволяет эффективно использовать стимулирующее влияние коллектива на учебную деятельность.

Неоспоримым преимуществом занятия, является возможность соединения фронтальных, групповых и индивидуальных форм обучения.

Формы занятий: беседы, обсуждения, практические занятия, метод проектов. Также программа курса включает групповые и индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы занятия).

Материально-техническое обеспечение:

Требования к помещению:

- помещение для занятий, отвечающее требованиям СанПин для учреждений дополнительного образования;
- качественное освещение;
- столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочее место для педагога.

Оборудование:

- персональные компьютеры на каждого обучающегося и педагога;
- 3D-сканер;
- 3D-принтер;
- мультимедийный проектор, либо интерактивная доска для показа презентаций – 1 шт;
- магнитно-маркерная доска – 1 шт.;
- 3D-ручки на каждого обучающегося и педагога.

Расходные материалы:

- маркеры;
- бумага писчая;
- шариковые ручки.

Информационное обеспечение:

- операционная система Windows 10;
- браузер Google Chrome последней версии;
- Blender;
- UltiMaker Cura.

Методическое обеспечение:

Методические пособия, разработанные педагогом с учетом конкретных задач, упражнения, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО, учебная и техническая литература. Используются педагогические технологии индивидуализации обучения и коллективной деятельности.

Кадровое обеспечение:

Программа реализуется педагогом дополнительного образования – Гаврилиным Максимом Сергеевичем.

При реализации программы другим педагогом стоит учитывать, что педагогу необходимо познакомиться с технологией обучения 3D- моделированию.

2.3 Формы аттестации и оценочные материалы

Система отслеживания результатов обучающихся выстроена следующим образом:

- определение начального уровня знаний, умений и навыков;
- текущий контроль;
- промежуточная аттестация;
- итоговая аттестация.

Входного контроля при приёме по данной общеразвивающей программе не предусмотрено. В начале обучения по программе «3D-моделирование и 3D- печать» проводится входящая диагностика с целью определения начального уровня знаний, умений и навыков.

Текущий контроль осуществляется путём наблюдения, определения качества выполнения заданий, отслеживания динамики развития обучающегося. Способы проверки уровня освоения тем: опрос, выполнение заданий, наблюдение, оценка выполненных самостоятельных работ.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме защиты итоговой сцены и оценивается по 100-балльной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице 3:

Таблица 3

Баллы, набранные обучающимся	Уровень освоения
0–30 баллов	низкий
31–70 баллов	средний
71–100 баллов	высокий

Итоговая аттестация обучающихся осуществляется в форме выполнения проекта и оценивается по 100-балльной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице 4:

Таблица 4

Баллы, набранные обучающимся	Уровень освоения
0–30 баллов	низкий
31–70 баллов	средний
71–100 баллов	высокий

Результаты защиты проектов оцениваются формируемой комиссией. Состав комиссии (не менее 3-х человек): педагог (в обязательном порядке), представитель администрации образовательного учреждения, приветствуется привлечение представителей высших и других учебных заведений. Решение принимается коллегиально.

2.4 Методические материалы

В образовательном процессе используются следующие методы:

1. объяснительно-иллюстративный;
2. проектно-исследовательский;
3. метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение ее самостоятельно или группой);
4. наглядный: демонстрация изображений и фотографий, схем, таблиц, диаграмм, презентаций; использование технических средств;
5. практический: практические задания; анализ и решение проблемных ситуаций и т. д.

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания программы, степени сложности материала, типа

учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы обучающихся.

Образовательный процесс строится на следующих принципах:

– ***Принцип научности*** – его сущность состоит в том, чтобы обучающийся усваивал реальные знания, правильно отражающие действительность, составляющие основу соответствующих научных понятий.

– ***Принцип наглядности*** – наглядные образы способствуют правильной организации мыслительной деятельности обучающегося. Наглядность обеспечивает понимание, прочное запоминание.

– ***Принцип доступности***, учета возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся в процессе обучения по программе. Предполагает соотнесение содержания, характера и объема учебного материала с уровнем развития, подготовленности обучающихся. Переходить от легкого к трудному, от известного к неизвестному. Но доступность не отождествляется с легкостью. Обучение, оставаясь доступным, сопряжено с приложением серьезных усилий, что приводит к развитию личности.

– ***Принцип осознания процесса обучения*** – данный принцип предполагает необходимость развития у обучающегося рефлексивной позиции: как я узнал новое, как думал раньше. Если обучающийся видит свои достижения, это укрепляет в нем веру в собственные возможности, побуждает к новым усилиям. И если обучающийся понимает, в чем и почему он ошибся, что еще не получается, то он делает первый шаг на пути к самовоспитанию.

– ***Принцип воспитывающего обучения*** – обучающая деятельность педагога, как правило, носит воспитывающий характер. Содержание обучения, формы его организации, методы и средства оказывают влияние на формирование личности в целом.

Используются следующие педагогические технологии:

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

При выполнении практических заданий используются следующие дидактические материалы:

- технологические карты занятий;
- дидактические материалы по теме занятия, распечатанные на листе формата А4 для выдачи каждому обучающемуся;

Формы обучения:

– **фронтальная** – предполагает работу педагога сразу со всеми обучающимися в едином темпе и с общими задачами. Для реализации обучения используется компьютер педагога с мультимедиа проектором, посредством которых учебный материал демонстрируется на общий экран;

– **коллективная** – это форма сотрудничества, при котором коллектив обучает каждого своего члена и каждый член коллектива активно участвует в обучении своих товарищей по совместной учебной работе;

– **групповая** – предполагает, что занятия проводятся с подгруппой. Для этого группа разделяется на подгруппы не более 6 человек, работа в которых регулируется педагогом;

– **индивидуальная** – подразумевает взаимодействие педагога с одним обучающимся. Как правило данная форма используется в сочетании с фронтальной. Часть занятия (объяснение новой темы) проводится фронтально, затем обучающиеся выполняют индивидуальные задания или общие задания в индивидуальном темпе.

Формы организации учебного занятия:

В образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения обучающимися образовательной программы, в соответствии с возрастом, составом группы, содержанием программы: беседа, лекция, мастер-класс, практическое занятие, защита проектов, конкурс, соревнование.

Методы воспитания: мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

Педагогические технологии:

- индивидуализация обучения;
- групповое обучение;
- коллективное взаимообучение;
- дифференцированное обучение;
- разноуровневое обучение;
- проблемное обучение;
- развивающее обучение;
- дистанционное обучение;

- игровая деятельность;
- коммуникативная технология обучения;
- коллективная творческая деятельность;
- решение изобретательских задач;
- здоровьесберегающие технологии.

Дидактические материалы:

Методические пособия, разработанные педагогом с учетом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО, инструкции по настройке оборудования, учебная и техническая литература. Используются педагогические технологии индивидуализации обучения и коллективной деятельности.

Список литературы

Перечень учебной литературы, необходимой для освоения курса

Основные источники

1. Руан Л. BLENDER: новый уровень мастерства / Л. Руан - М.: ДМК Пресс, 2023. – 452 с.;
2. Серова М. Учебник-самоучитель по графическому редактору Blender 3D. Моделирование и дизайн / М. Серова – Солон-Пресс: Москва, 2020. – 336с.;
3. Хесс Ф. Практическое пособие Blender 3.0 для любителей и профессионалов. Моделинг, анимация, VFX, видеомонтаж/ Ф. Хесс – Солон- Пресс: Москва, 2022 – 300 с.

Дополнительные источники

1. Адамс Ш. Реальный путеводитель по суперграфики. Графический дизайн в городской среде / Ш. Адамс; пер. с англ. Н. Томашевской; – КоЛибри,2019. – 384 с.;
2. Горелик. Самоучитель 3ds Max 2020 / А. Горелик - М.: ВHV, 2020. –544 с.;
3. Федоровский Л. Курс колористики. Учебное пособие / Л. Федоровский - М.: В. Шевчук, 2020. - 144 с.

Электронные ресурсы

1. Интерфейс Blender. Курс «Фабрика». Обучение Blender с нуля. Knower School: https://www.youtube.com/watch?v=Q8Q8HBj-Ua8&list=PLn6DikVGbeEiJFNb2_wfV2zg4BDm8xvsQ (дата обращения: 30.05.2023);
2. Курс по основам Blender: <https://blender3d.com.ua/blender-basics/> (дата обращения: 30.05.2023);
3. Марафон Blender Start: <https://kaino.online/blender-start> (дата обращения: 30.05.2023).

Контрольно-измерительные материалы

к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

«3D-моделирование и 3D-печать»

Канаш
2023

Дополнительной общеобразовательной программой «3D-моделирование и 3D-печать» предусмотрено проведение:

– Входящей диагностики – определение начального уровня знаний, умений и навыков. Форма - собеседование;

– Текущего контроля – это оценка качества усвоения обучающимися содержания общеобразовательной программы в период обучения. Форма – наблюдение за ходом выполнения заданий и оценка выполненных индивидуальных заданий;

– Промежуточная аттестация – это оценка качества усвоения обучающимися знаний после изучения раздела «Моделирование».

– Итоговой аттестации – это оценка качества усвоения обучающимися уровня достижений, заявленных в дополнительной общеобразовательной программе по завершении всего образовательного курса программы. Форма – выполнение проекта.

1. Материалы входящей диагностики Входящая

диагностика реализуется в форме собеседования: **Примеры**

вопросов:

1. Где применяют трехмерную графику?
2. В каких программах можно создать 3D-модель?
3. Из каких элементов состоит полигональная модель?
4. Что такое рендеринг?
5. Как называется вид 3D моделирования с использованием параметров элементов модели и соотношений между этими параметрами?
6. Что такое трассировка лучей?

Примерные варианты ответов представлены в таблице 1:

Таблица 1

1	В науке и промышленности, компьютерных играх, медицине т.д..
2	3D paint, Blender, 3Ds Max и т.д..
3	Вершины, ребра, грани.
4	Процесс получения изображения по модели с помощью компьютерной программы.
5	Параметрическое моделирование.
6	Технология построения изображения трёхмерных моделей в компьютерных программах, при которых отслеживается обратная траектория распространения луча света.

Результаты собеседования оцениваются по 100-бальной шкале согласно таблице 2:

Таблица 2

Уровень освоения	Критерии оценки
высокий	На вопросы дан полный, исчерпывающий ответ с соблюдением технической терминологии в определенной логической последовательности, обучающийся приводит примеры. Обучающийся дал правильные ответы на 7-10 вопросов.
средний	Ответы содержат неточности в изложении фактов, определений, понятий, объяснении взаимосвязей, выводах. Обучающийся испытывает трудности в

	применении знаний в новой ситуации. Обучающийся дал правильные ответы на 4-6 вопросов.
низкий	Обучающийся обнаруживает понимание учебного материала при недостаточной полноте. Обучающийся дал правильные ответы на 1-3 вопроса.

2. Материалы текущего контроля

Текущий контроль осуществляется путём наблюдения, определения качества выполнения заданий, отслеживания динамики развития обучающегося. Способы проверки уровня освоения тем: наблюдение в процессе выполнения заданий, оценка выполненных индивидуальных заданий.

3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме выполнения защиты модели финальной сцены с домиком и оценивается по 100-балльной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице 3:

Таблица 3

Количество баллов	Уровень освоения
71-100 баллов	высокий
31-70 баллов	средний
0-30 баллов	низкий

Критерии оценивания заданий промежуточной аттестации представлены в таблице 4:

Таблица 4

Максимальный балл	Критерии оценки
До 10 баллов	Работа сдана вовремя, без задержек
До 40 баллов	Качество модели сцены и отсутствие ошибок

До 20 баллов	Степень завершенности работы
До 10 баллов	Наличие уникальных объектов
До 10 баллов	Самостоятельность выполнения
До 10 баллов	Уровень защиты

4. Материалы итоговой аттестации

Итоговая аттестация обучающихся проводится в форме защиты созданных ими проектов. Обучающимся предлагается создать собственный концепт-проект (дизайн интерьера, модель реального объекта города, концепт реставрации конкретного здания, персонажа для игр, анимированный ролик и т.д.). Список предлагаемых тем проектов для выполнения обучающимися согласуется с учебной частью не позднее, чем за 3 месяца до проведения итоговой аттестации.

При этом обучающиеся самостоятельно определяют какое программное обеспечение использовать при выполнении проекта. Допускается организация детей в группы до 3-х человек с распределением ролей между ними. После разработки обучающимся необходимо подготовить презентацию и устный рассказ об их проекте (суть проекта, практическая применимость и полезность).

Требования к содержанию проекта:

- Проект должен решать актуальные проблемы;
- Проект должен представлять исследовательскую, практикоориентированную работу в соответствии с возрастными особенностями обучающихся;
- Проект должен иметь практическую направленность, востребованность, возможность применения в той или иной сфере деятельности.

После завершения работы над проектом обучающиеся презентуют результаты его выполнения.

Итоговый проект оценивается по 100-бальной шкале согласно таблице

5:

Таблица 5

Количество баллов	Уровень освоения
71-100 баллов	высокий
31-70 баллов	средний
0-30 баллов	низкий

Результаты итоговой аттестации оцениваются по критериям согласно таблице 6:

Таблица 6

Максимальный балл	Критерии оценки
До 10 баллов	Работа сдана вовремя, без задержек
До 10 баллов	Степень завершенности проекта
До 10 баллов	Креативность проекта
До 10 баллов	Степень командообразования
До 10 баллов	Уровень защиты проекта
До 10 баллов	Уникальность технических решений
До 10 баллов	Качество исполнения и отсутствие ошибок
До 10 баллов	Использование в проекте сложных материалов и текстур
До 10 баллов	Самостоятельность выполнения