

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«АРЗАМАССКИЙ ТЕХНИКУМ СТРОИТЕЛЬСТВА И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА»
Центр цифрового образования детей «IT-куб»

СОГЛАСОВАНО:

Надпись ЦДОД «IT-Куб»

(подпись)

Г.А. Волгунова

(Ф.И.О)

« 16 » июля 20 21 г.

Согласовано:
Директор ГБПОУ АТСП

О.Н. Рабушкин

(Ф.И.О)

Приказ № 14 от 08.07.2021 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«3D-моделирование»

Направленность – техническая.

Возраст обучающихся: 9-12 лет

Срок реализации: 1 год

Объем: 144 часа

Авторы-составители:

Гаврилин Максим Сергеевич,
педагог дополнительного образования,

Антонова Светлана Львовна,

методист

Арзамас

2021

Содержание

1. Комплекс основных характеристик программы.....	3
1.1 Пояснительная записка.....	3
1.2 Цель и задачи программы	11
1.3 Содержание общеразвивающей программы	13
1.3.1 Учебный план	13
1.3.2 Содержание учебного плана	17
1.4 Требования к результатам освоения программы.....	23
2. Комплекс организационно-педагогических условий реализации общеразвивающей программы.....	25
2.1 Календарный учебный график на 2021-2022 учебный год.....	25
2.2 Условия реализации программы.....	26
2.3 Формы аттестации и оценочные материалы	28
2.4 Методические материалы.....	30
Список литературы	34
Приложение	Ошибка! Закладка не определена.

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» 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» 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» 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 «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ;
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09-3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;
- Распоряжение правительства РФ от 04.09. 2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»;

- «Основы законодательства РФ об охране здоровья граждан», утвержденные Верховным советом РФ от 22.07.1993 № 5487 - (ред. от 25.11.2009);
- Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в РФ»;
- Федеральный закон от «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», 2011г.;
- Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Приказ №1008 отменен);

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» 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» 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 характерологических свойств личности растущего человека.

Отличительной особенностью дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «3D-моделирование» заключается в том, что она является практико-ориентированной. В ходе освоения разделов программы «3D-моделирование» обучающиеся получают практические навыки

самостоятельной и творческой деятельности, разовьют коммуникативные, социальные, а также технологические умения.

Раздел – структурная единица образовательной программы, имеющая определенную логическую завершенность по отношению к результатам обучения.

Адресат программы: дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D-моделирование» предназначена для обучающихся в возрасте 9-12 лет, не имеющих ограниченных возможностей здоровья.

Группа формируется *по возрасту* 9-12 лет.

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

Место проведения занятий: 607220, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Мира, д. 1.

Возрастные особенности группы

Содержание программы учитывает возрастные психологические особенности обучающихся 9-12 лет, которые определяют выбор форм проведения занятий с обучающимися. Выделенный нами возрастной период, при формировании групп, базируется на психологических особенностях развития среднего подросткового возраста.

Обучающиеся этого возраста подвержены перестройке познавательных процессов: у них формируется произвольность внимания и памяти, мышление из наглядно-образного преобразуется в словесно-логическое и рассуждающее, формируется способность к созданию умственного плана действий и рефлексии. Игра в этом возрасте продолжает занимать второе по значимости место после учебной деятельности (как ведущей) и существенно влияет на развитие обучающихся. Развивающие игры способствуют самоутверждению, развивают настойчивость, стремление к успеху и другие полезные мотивационные качества, которые могут им понадобиться в их будущей жизни. В таких играх совершенствуется мышление, действия по

планированию, прогнозированию, взвешиванию шансов на успех, выбору альтернатив и т. д. Поэтому в программу «3D-моделирование» включены практические занятия соревновательного характера, которые позволяют каждому проявить себя и найти свое место в коллективе.

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

Срок освоения общеразвивающей 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 и 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 общеразвивающей программы: 144 часа. Форма организации образовательной деятельности – групповая.

Педагогическая целесообразность программы «3D-моделирование» 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» 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

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D-моделирование» имеет техническую направленность.

В ходе обучения, обучающиеся получают навыки командного взаимодействия, soft- и hard-компетенций, а также получают знания в области дизайнерского проектирования, конструирования и художественного оформления.

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

Программа рассчитана на обучающихся 9-12 лет.

1.2 Цель и задачи программы

Целью программы является приобретение навыков 3D-моделирования с помощью современных программных средств, основ 3D-сканирования и печати, освоение soft- и hard-компетенций, а также развитие творческих способностей.

Задачи программы:

Обучающие:

- представление о трехмерном моделировании, его назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах развития;
- формирование навыка анализа пространственной формы объектов;
- знакомство с основными методами трехмерного моделирования;
- формирование навыка работы с текстурами и материалами для максимальной реалистичности;
- формирование навыка создания анимации трехмерных моделей;
- формирование навыка трехмерной печати и сканирования;
- повышение графической грамотности обучающихся, формирование у них технического мышления и пространственных представлений, творческого воображения, эстетического восприятия и вкуса, художественно-конструкторских способностей;
- формирование определенных умений и навыков в проектировании (прототипирование, работа с чертежами, моделирование, макетирование и т.п.).

Воспитательные:

- формирование активной жизненной позиции;
- воспитание этики групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;

– формирование целеустремленности, организованности, равнодушия, ответственного отношения к труду, толерантности и уважительного отношения к окружающим.

Развивающие:

– развитие у обучающихся интереса к графическим компьютерным программам;

– развитие пространственного воображения, умения анализа и синтеза пространственных объектов

– развитие технического и проектного мышления;

– развитие устойчивого интереса к поисковой творческой деятельности;

– развитие навыков планирования проекта, умение работать в группе;

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

– развитие умения анализировать свои проекты и их презентации.

1.3 Содержание общеразвивающей 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			14	6	8
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.	Примеры применения программы, установка, настройка программы, полезные аддоны, интерфейс, работа с окнами, навигация, камера.	4	-	4
13-16	Ключевые принципы работы в программе.	Объекты и их данные, сцены, способы выделения элементов, слои и коллекции, структура мешей, топология.	4	-	4

Раздел 2. Моделирование			50	-	50
17-22	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
23-24	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	Моделирование сцены с домиком.	Создание 3d-сцены с домиком по референсу.	8	-	8
45-48	Моделирование low-poly животного.	Создание low-poly модели животного по референсу.	4	-	4
49-52	Кривые.	Моделирование вазы, рамки для картины, подсвечника с помощью кривых.	4	-	4
53-56	Система частиц.	Использование системы частиц для создания растительности с распределением весов. Использование системы частиц для создания дождика.	4	-	4
57-62	Скульптинг.	Знакомство с разными типами кистей и их параметрами. Создание персонажа из мультлика.	6	-	6
63-66	Доработка сцены с домиком.	Доработка первоначальной сцены с применением полученных навыков (добавление персонажа, работа над растительностью и дорожным покрытием, создание прочих элементов).	4	-	4
67-68	Промежуточная аттестация		2	-	2
Раздел 3. Материалы и свет			26	-	26
69-70	Настройка визуализации.	Разбор параметров движков Cycles и Eevee. Настройка финального рендера.	2	-	2
71-72	Лампы и источники света.	Настройка открытого, закрытого, предметного освещения для разных типов пространств. Применение HDRI Maps.	2	-	2
73-74	Камера.	Расстановка камер. Кадрирование. Настройка художественных эффектов.	2	-	2
75-78	Редактор нодов и вкладка материалов.	Знакомство с нодовой системой. Применение и расположение процедурных текстур. Создание базовых материалов и управление их свойствами с помощью параметров.	4	-	4
79-82	Создание сложных материалов.	Создание материалов снега, автомобильной краски, древесины, воды.	4	-	4

83-86	UV-mapping.	Связь UV-пространства модели и её геометрии. Создание UV-развёртки объектов. Подготовите развёртки объекта интерьера.	4	-	4
87-90	Работа с текстурами.	Применение готовых текстур. Основы ручного рисования по объектам и UV-развёрткам.	4	-	4
91-94	Визуализация сцены с домиком.	Настройка движка. Расстановка камер. Настройка освещения. Работа с материалами.	4	-	4
Раздел 4. Анимация и физическая симуляция			22	4	18
95-96	Введение в анимацию.	Профессия аниматора. Основы создания иллюзии движения.	2	2	-
97-98	Основные понятия анимации.	Маятник — основной инструмент анимации. Растяжение и сжатие, позы персонажа.	2	2	-
99-100	Анимация и ключевые кадры.	Знакомство с принципами анимации. Расстановка ключевых кадров.	2	-	2
101-104	Риггинг.	Знакомство с костями и узлами. Распределение весов зависимости. Армирование руки.	4	-	4
105-106	Ограничители.	Работа с ограничителями при создании анимации.	2	-	2
107-108	Экшены. Драйвера. Ключевые формы.	Экшены, драйвера и ключевые формы при создании анимации.	2	-	2
109-110	Физика твердых и мягких тел.	Симуляция физики твердых и мягких тел.	2	-	2
111-112	Ткань. Жидкость. Огонь и дым.	Симуляция ткани, жидкости, огня и дыма	2	-	2
113-114	Силовое поле.	Симуляция силового поля.	2	-	2
115-116	Анимация сцены с домиком.	Произвольная анимация итоговой сцены.	2	-	2
Раздел 5. 3D-сканирование и 3D-печать			10	4	6
117-118	Технология трехмерного сканирования.	Особенности трехмерного сканирования. Методы сканирования. Сканирование реального объекта.	2	-	2
119-120	Постобработка.	Обработка файла после сканирования.	2	-	2
121-122	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,	2	2	-

		ювелирном деле, полиграфии, изготовлении рекламной и сувенирной продукции.			
123-124	Настройка Blender. Проверка модели.	Единицы измерения. Формат файла. Неманифолдная (не закрытая/не герметичная) геометрия 3D объекта. Самопересечение (Intersections). Плохие грани и ребра (Degenerate). Искаженные грани (Distorted). Толщина (Thickness). Острые ребра (Edgesharp). Свес (Overhang). Автоматическое исправление.	2	2	-
125-126	Правка модели и печать.	Подготовка модели к печати. Проверка на ошибки. Печать результата.	2	-	2
Раздел 6. Проектная деятельность			16	4	12
127-128	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
129-130	Планирование проекта.	Особенности работы с проектами. Состав проекта.	2	1	1
131-138	Реализация проекта.	Поиск информации. Формирование целей и задач проекта. Подготовка 3d-моделей для проекта.	8	-	8
139-142	Профессиональная презентация и подача проектов.	Правила успешного публичного выступления. Знакомство с редактором Canva. Подготовка макета.	4	2	2
143-144	Итоговая аттестация		2	-	2
Итого			144	20	124

1.3.2 Содержание учебного плана

Введение

Знакомство, командообразование, инструктаж, знакомство с оборудованием

Теория: 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.

Раздел 1. Введение в профессию

1.1 Особенности профессии и необходимые качества 3D-моделлера.

Теория: Особенности профессии. Области применения 3D-моделирования. Инструменты 3D-моделлера. Поиск вдохновения и референсов. Состав проектов. Этапы проектирования.

1.2 Концепция и стилистическое решение.

Теория: Концепция стиля. Эмоциональное восприятие цвета. Контрасты. Композиция. Колористика.

1.3 Виды 3D-моделирования.

Теория: Особенности параметрического моделирования, полигонального моделирования, сплайнового моделирования, процедурного моделирования и скульптинга.

1.4 Знакомство с Blender.

Практика: Примеры применения программы, установка, настройка программы, полезные аддоны, интерфейс, работа с окнами, навигация, камера.

1.5 Ключевые принципы работы в программе.

Практика: Объекты и их данные, сцены, способы выделения элементов, слои и коллекции, структура мешей, топология.

Раздел 2. Моделирование

2.1 Основные команды и приемы моделирования.

Практика: Создание, перемещение, вращение, масштабирование объектов. Команды панели Edit mode. Объединение и разделение объектов, работа с топологией, дублирование объектов, команда bridge и т.д.

2.2 Моделирование примитивного элемента декора.

Практика: Моделирование примитивного элемента декора: стол, стул, светильник и т.д..

2.3 Строка режимов.

Практика: Ориентация трансформации. Точки вращения и 3d курсор. Привязка. Пропорциональное редактирование.

2.4 Оверлеи в окне 3d вида и режимы отображения.

Практика: Оверлеи в окне 3d вида и режимы отображения.

2.5 Модификаторы.

Практика: Генерирующие модификаторы. Деформирующие модификаторы.

2.6 Моделирование сцены с домиком.

Практика: Создание 3d-сцены с домиком по референсу.

2.7 Моделирование low-poly животного.

Практика: Создание low-poly модели животного по референсу.

2.8 Кривые.

Практика: Моделирование вазы, рамки для картины, подсвечника с помощью кривых.

2.9 Система частиц.

Практика: Использование системы частиц для создания растительности с распределением весов. Использование системы частиц для создания дождика.

2.10 Скульптинг.

Практика: Знакомство с разными типами кистей и их параметрами. Создание персонажа из мультика.

2.11 Доработка сцены с домиком.

Практика: Доработка первоначальной сцены с применением полученных навыков (добавление персонажа, работа над растительностью и дорожным покрытием, создание прочих элементов).

Промежуточная аттестация

Результатом промежуточной аттестации общеобразовательной общеразвивающей программы «3D-моделирование» является защита финальной сцены с домиком.

Раздел 3. Материалы и свет

3.1 Настройка визуализации.

Теория: Разбор параметров движков Cycles и Eevee. Настройка финального рендера.

3.2 Лампы и источники света.

Практика: Настройка открытого, закрытого, предметного освещения для разных типов пространств. Применение HDRI Maps.

3.3 Камера.

Практика: Расстановка камер. Кадрирование. Настройка художественных эффектов.

3.4 Редактор нодов и вкладка материалов.

Практика: Знакомство с нодовой системой. Применение и расположение процедурных текстур. Создание базовых материалов и управление их свойствами с помощью параметров.

3.5 Создание сложных материалов.

Практика: Создание материалов снега, автомобильной краски, древесины, воды.

3.6 UV-mapping.

Практика: Связь UV-пространства модели и её геометрии. Создание UV-развёртки объектов. Подготовьте развёртки объекта интерьера.

3.7 Работа с текстурами.

Практика: Применение готовых текстур. Основы ручного рисования по объектам и UV-развёрткам.

3.8 Визуализация сцены с домиком.

Практика: Настройка движка. Расстановка камер. Настройка освещения. Работа с материалами.

Раздел 4. Анимация и физическая симуляция

4.1 Введение в анимацию.

Теория: Профессия аниматора. Основы создания иллюзии движения.

4.2 Основные понятия анимации.

Теория: Маятник — основной инструмент анимации. Растяжение и сжатие, позы персонажа.

4.3 Анимация и ключевые кадры.

Практика: Знакомство с принципами анимации. Расстановка ключевых кадров.

4.4 Риггинг.

Практика: Знакомство с костями и узлами. Распределение весов зависимости. Армирование руки.

4.5 Ограничители.

Практика: Работа с ограничителями при создании анимации.

4.6 Экшены. Драйвера. Ключевые формы.

Практика: Экшены, драйвера и ключевые формы при создании анимации.

4.7 Физика твердых и мягких тел.

Практика: Симуляция физики твердых и мягких тел.

4.8 Ткань. Жидкость. Огонь и дым.

Практика: Симуляция ткани, жидкости, огня и дыма

4.9 Силовое поле.

Практика: Симуляция силового поля.

4.10 Анимация сцены с домиком.

Практика: Произвольная анимация итоговой сцены.

Раздел 5. 3D-сканирование и 3D-печать

5.1 Технология трехмерного сканирования.

Практика: Особенности трехмерного сканирования. Методы сканирования. Сканирование реального объекта.

5.2 Постобработка.

Практика: Обработка файла после сканирования.

5.3 Технологии 3D-печати. Сферы применения.

Теория: 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.

5.4 Настройка Blender. Проверка модели.

Теория: Единицы измерения. Формат файла. Неманифолдная (не закрытая/не герметичная) геометрия 3D объекта. Самопересечение (Intersections). Плохие грани и ребра (Degenerate). Искаженные грани (Distorted). Толщина (Thikness). Острые ребра (Edgesharp). Свес (Overhang). Автоматическое исправление.

5.5 Правка модели и печать.

Практика: Подготовка модели к печати. Проверка на ошибки. Печать результата.

Раздел 6. Проектная деятельность

6.1 Психология общения с заказчиками. Согласование проектных решений

Теория: 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.

Практика: Общение с потенциальным заказчиком (диалог в группах).

6.2 Планирование проекта

Теория: Особенности работы с проектами. Состав проекта.

Практика: Составление плана.

6.3 Реализация проекта

Практика: Поиск информации. Формирование целей и задач проекта.

Подготовка 3d-моделей для проекта.

6.4 Профессиональная презентация и подача проектов

Теория: Правила успешного публичного выступления. Знакомство с редактором Canva.

Практика: Подготовка макета.

Итоговая аттестация

Результатом освоения общеобразовательной общеразвивающей программы «3D-моделирование» является проведение итоговой аттестации в форме выполнения проекта и оценивается по 100-бальной шкале.

1.4 Требования к результатам освоения программы

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;
- умение в результате совместной работы группы, 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 общеразвивающей программы

2.1 Календарный учебный график на 2021-2022 учебный год

Таблица 2

Год обучения	сентябрь					октябрь				ноябрь				декабрь				январь				февраль				март				апрель				май				Всего учебных недель/ часов	Всего часов по программе																																																																																																																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37			38	39																																																																																																																						
	01.09 - 05.09					06.09 - 12.09				13.09 - 19.09				20.09 - 26.09				27.09 - 03.10				04.10 - 10.10				11.10 - 17.10				18.10 - 24.10				25.10 - 31.11				01.11 - 07.11				08.11 - 14.11				15.11 - 21.11				22.11 - 28.11				29.11 - 05.12				06.12 - 12.12				13.12 - 19.12				20.12 - 26.12				27.12 - 02.01				03.01 - 10.01				10.01 - 17.01				17.01 - 24.01				24.01 - 31.01				31.01 - 06.02				07.02 - 13.02				14.02 - 20.02				21.02 - 27.02				28.02 - 06.03				07.03 - 13.03				14.03 - 20.03				21.03 - 27.03				28.03 - 03.04				04.04 - 10.04				11.04 - 17.04				18.04 - 24.04				25.04 - 01.05				02.05 - 08.05				09.05 - 15.05				16.05 - 22.05				23.05 - 29.05					
1 год	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	36/144	144																																																																																																																		

Условные обозначения:

	Занятия по расписанию		Каникулярный период
	Промежуточная и итоговая аттестация обучающихся		

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.

Расходные материалы:

- маркеры;
- бумага писчая;
- шариковые ручки.

Информационное обеспечение:

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

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» 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

Форма проведения промежуточной аттестации соответствуют разделам дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы, целям и задачам Центра цифрового образования детей «IT-куб».

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), администрация учебной организации, приветствуется привлечение представителей высших и других учебных заведений. Решение принимается коллегиально.

Форма проведения итоговой аттестации соответствуют разделам дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы, целям и задачам Центра цифрового образования детей «IT-куб».

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

Педагогические технологии:

- индивидуализация обучения;
- групповое обучение;
- коллективное взаимообучение;
- дифференцированное обучение;
- разноуровневое обучение;
- проблемное обучение;
- дистанционное обучение;
- игровая деятельность;
- коммуникативные технологии 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

Нормативные документы

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ;
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09-3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;
- Распоряжение правительства РФ от 04.09. 2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»;
- «Основы законодательств РФ об охране здоровья граждан», утвержденные Верховным советом РФ от 22.07.1993 № 5487 - (ред. от 25.11.2009);
- Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в РФ»;
- Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», 2011г.;
- Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Приказ №1008 отменен);
- Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.4.3172-14.

Перечень учебной литературы, необходимой для освоения курса

Основные источники

1. Серова М. Учебник-самоучитель по графическому редактору Blender 3D. Моделирование и дизайн / Серова М.; – Солон-Пресс: Москва, 2020. – 336 с.

Дополнительные источники

1. Федоровский Лев Николаевич. Курс колористики. Учебное пособие / Федоровский Лев Николаевич - М.: В. Шевчук, 2020. - 144 с.

2. Александр Горелик. Самоучитель 3ds Max 2020 / Александр Горелик - М.: ВHV, 2020. – 544 с.

3. Адамс Ш. Реальный путеводитель по суперграфике. Графический дизайн в городской среде / Шон Адамс; пер. с англ. Н. Томашевской; – КоЛибри, 2019. – 384 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет»

1. Курс по основам Blender: <https://blender3d.com.ua/blender-basics/> (дата обращения: 12.08.2021);

2. Марафон Blender Start: <https://kaino.online/blender-start> (дата обращения: 12.08.2021);

3. Интерфейс Blender. Курс «Фабрика». Обучение Blender с нуля. Knower School: https://www.youtube.com/watch?v=Q8Q8HBj-Ua8&list=PLn6DikVGbeEiJFNb2_wfV2zg4BDm8xvsQ (дата обращения: 12.08.2021).

