

Департамент образования и науки Курганской области

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Курганский технологический колледж
имени Героя Советского Союза Н.Я. Анфиногенова»

Принята на заседании
методического совета ГБПОУ «КТК»
Протокол № 05 от 29.06.2023

УТВЕРЖДЕНА
приказом врио директора ГБПОУ «КТК»,
от 14.07.2023 № 130

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА
«3D-моделирование»

Направленность: техническая
Уровень программы: базовый
Возраст обучающихся: 14-17 лет
Срок реализации: 72 часа

г.Курган, 2023 г.

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «3D-моделирование» разработана в соответствии с требованиями нормативных документов:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
- Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р).
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 года N 2 «Об утверждении санитарных правил СП 1.2.3685-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015г.) (Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);
- Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социальнопсихологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей. (Письмо Министерства образования и науки РФ № ВК-641/09 от 26.03.2016)

Дополнительная общеобразовательная программа составлена с использованием материалов программы Введение в Blender. Курс для начинающих // Лаборатория линуксоида URL: <https://younglinux.info/blender.php>.

Данная программа обеспечивает теоретическое и практическое овладение современными информационными технологиями проектирования и конструирования, включает в себя практическое освоение техники создания трехмерной модели в Blender, способствует созданию дополнительных условий для построения индивидуальных образовательных траекторий обучающихся

Уровень общеобразовательной программы: базовый.

Направленность программы: техническая.

Актуальность программы.

На сегодняшний день трудно представить деятельность, связанную с виртуальной и дополненной реальностью, а также работу дизайнера, проектировщика, мультипликатора без использования 3D моделей, построенных с помощью компьютера. Еще более широкому распространению 3D моделирование получило в связи распространением 3D принтеров. Сейчас 3D модели используются во всех отраслях науки, техники, медицины, в коммерческой и управленческой деятельности.

В этом аспекте важную роль играют профессиональное самоопределение, предпрофессиональная подготовка школьников, что в какой-то мере помогают решать проблему нехватки подготовленных кадров в цифровой индустрии.

О важности привития компетенций в данной области школьникам говорят ведущие IT компании, которые сталкиваются с дефицитом квалифицированных 3D модельеров.

Программа Blender является одним из популярных, свободно распространяемых сред, которая наравне с 3D Max служит моделистам для создания профессиональных проектов. А его изучение со школьной скамьи существенно повлияет на формирование узкоспециализированных компетенций, на раннее становление профессиональной ориентации.

Таким образом, актуальность данной образовательной программы состоит в том, что трехмерное моделирование широко используется в современной жизни и имеет множество областей применения. В частности, актуальность изучения программы Blender обусловлена её востребованностью, доступностью и популярностью.

Новизна программы

Программа способствует расширению и интеграции межпредметных связей в процессе обучения, например, позволяет повысить уровень усвоения материала по таким разделам школьного курса информатики, как технология создания и обработки графической информации, программирование и моделирование, а также будет способствовать развитию пространственного мышления обучающихся, что, в свою очередь, будет служить основой для дальнейшего изучения трёхмерных объектов в курсе геометрии, физики, математике, черчения.

Отличительные особенности программы

Отличительной особенностью данной программы является ее практико-ориентированная направленность, основанная на привлечении обучающихся к выполнению проектных и кейсовых работ. Для изучения программного средства 3D моделирования Blender не требуется особых навыков и оно предназначено для пользователей, имеющих различный уровень подготовки.

Адресат программы

Программа ориентирована на обучающихся возрастной категории от 14 до 17 лет, имеющих базовый уровень владения ИКТ и владеющих основами компьютерной графики на уровне школьной программы.

Объем и срок освоения программы

Объем программы - 72 часа (36 занятий).

Программа рассчитана на 1 год обучения – 1 занятие в неделю по 2 академических часа (45 минут – один академический час).

Форма обучения: очная.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Длительность и количество занятий – 1 раз в неделю по 2 академических часа (1 академический час равен 45 минутам). Общий объем 72 часа. Состав группы обучающихся – постоянный.

Количество обучающихся в одной группе: 12 человек.

1.2 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель:

Создание условия для формирования у обучающихся навыков 3D моделирования в Blender.

Задачи программы:

Предметные:

- Показать примеры приложений виртуальной и дополненной реальности: ключевые особенности технологий и их различия между собой, пояснить базовые понятия сферы разработки;
- познакомить с основными положениями 3D моделирования в программной среде Blender;
- сформировать навыки анализа пространственной формы объектов с использованием программной среды Blender;
- научить представлять форму проектируемых объектов для моделирования в Blender;

- сформировать навыки моделирования с помощью современных программных средств Blender;
- развить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования.

Метапредметные:

- сформировать 4К-компетенции 6 (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);
- научить использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- научить ставить цель, планировать ее достижение и анализировать результат;
- развивать пространственное воображение, умение анализа и синтеза пространственных объектов;
- способствовать развитию технического и проектного мышления;
- способствовать развитию познавательных и творческих способностей обучающихся, прививать активно познавательный подход к жизни;
- сформировать умение публично выступать, излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Личностные:

- 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;

1.3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

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 12 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.

Учебно-тематический план
Перечень разделов, подразделов и тем,
количество часов и виды учебных занятий

№ пп	Наименование тем (разделов)	Всего часов	В том числе				Форма контроля
			Теоретические занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Аттестация	
1	Модуль 1. Основы 3D моделирования в Blender	36	7	17	10	2	
2	Введение. Техника безопасности. Система окон в Blender.	2	2				
3	Навигация в 3D-пространстве. Знакомство с примитивами	2	1	1			

4	Быстрое дублирование объектов.	2		2			
5	Знакомство с камерой и основы настройки ламп.	2	1	1			
6	Работа с массивами	2	1	1			
7	Тела вращения	2		2			
8	Инструменты нарезки и удаления	2	1	1			
9	Моделирование и текстурирование	4		4			
10	Настройка материалов Cycles	4	1	3			
11	Работа над проектом	14		2	10	2	Защита проекта
12	Модуль 2. Анимации в Blender	36	4	10	20	2	
13	Модификаторы и ограничители в анимации.	12	2	4	6		
14	Риггинг и текстурирование	10	2	4	4		
15	Работа над проектом	14		2	10	2	Защита проекта
16	Итого:	72	11	27	30	4	Защита проекта

Содержание программы.

Модуль 1. Основы 3D моделирования в Blender

1. Введение. Техника безопасности. Система окон в Blender
Техника безопасности. Настройка рабочего стола. Система окон в Blender. 17 типов окон. Blender на русском. Русифицирование программы
2. Навигация в 3D-пространстве. Знакомство с примитивами
Перемещение, вращение, масштабирование. «Делаем снеговика из примитивов».
3. Быстрое дублирование объектов.
Дублирование объектов в Blender и знакомство с горячими клавишами. «Создание счетов, стола и стульев».
4. Знакомство с камерой и основы настройки ламп.
Что такое камера, для чего она нужна и как визуализировать 3D модели. Источники света: точка, солнце, прожектор, полусфера, прожектор. «Создание рендер студии»
5. Работа с массивами
Реальное ускорение моделирования в blender. Работа с массивами. «Создание сцены с массивами»
6. Тела вращения
Экструдирование, модификаторы "Винт" и "Отражение". Перемещение между слоями, "редактор UV изображений". «Создаем шахматы и шахматную доску»
7. Инструменты нарезки и удаления
Растворение вершин и рёбер, нарезка ножом (K), инструменты удаления. «Создание самого популярного бриллианта KP-57»
8. Моделирование и текстурирование
Создание реалистичных объектов, UV карта для размещения текстуры.
9. Настройка материалов Cycles
UV развертка, разрезы Ctrl+R, подразделение поверхностей W. «Создание травы».
Импортирование объектов в Blender, настройка материалов. «Анимация полёт ракеты и ветряной мельницы»

10. Работа над проектом

Модуль 2. Анимации в Blender

1. Модификаторы и ограничители в анимации.

Создание простейшей анимации. Теория относительности и родительские связи. «Анимация санок и автомобиля» Ограничители и модификаторы и применение в анимации. «Анимация параллельного слалома» Редактор графов, модификатор анимации Cycles. Анимация и ключевые формы (SharpKeys). «Анимация будильника» Создание ригга для последующей анимации и его анимация

2. Риггинг и текстурирование.

Кисти (Blob) Шарик, (Brushi SculptDraw), скульптурное рисование, (Clay) глина, (ClayStrips) глиняные полосы, (Crease) складка, (Fill/Deepen) наполнение/углубление, (Flatten/Contrast) выравнивание/контраст, (Grab) перетаскивание, (Inflate/Deflate) толчок локтем, (Pinch/Magnify) заострение / увеличение, (Polish) полировка, (Scrape/Peaks) скребок/острие, (SculptDraw) скульптурное рисование, (Smooth) сглаживание, (SnakeHook) змеинный крюк Модификатор UV-проекция, создание 3D модель из картинка Подготовка материала для реконструкции по фотографии и её анимация. Создание простого ригга на примере низкополигонального динозавра и анимация его движения UV-развертки и графический редактор. Наложение текстуры на низкополигональную модель динозавра при помощи

3. Работа над проектом

1.4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты

В результате освоения программы, обучающиеся будут знать:

- ключевые особенности технологий виртуальной и дополненной реальности;
- принципы работы приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- основной функционал программы Blender для 3D моделирования;
- термины 3D моделирования в Blender;
- основные приемы построения 3D моделей в Blender;
- способы и приемы моделирования в Blender.

Уметь:

- создавать и редактировать 3D модели с помощью современного программного средства Blender;
- подбирать материалы и текстурировать поверхности моделей в Blender;
- выполнять визуализацию сцен, анализировать пространственную форму объектов в Blender;
- согласовывать параметры модели с параметрами других моделей, разработанных другими участниками проекта;
- формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;
- пользоваться различными методами генерации идей;
- разрабатывать все необходимые материалы для презентации проекта;
- представлять свой проект.

Метапредметные результаты:

Научатся:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;

- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекцию либо продукта, либо замысла.
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаковосимволическая);
- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов;
- рассматривать творческую задачу с разных точек зрения, применяя различные ресурсы.
- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;

Личностные результаты:

- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- стремление к саморазвитию, быстрому овладению новыми знаниями и навыками, нахождению им практического применения;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение программы:

Учебное помещение:

Просторное учебное помещение (столы, стулья, шкафы для хранения материалов, специального инструмента, приспособлений, чертежей, моделей).

Материально-техническое и информационно-программное обеспечение:

1. Компьютеры (12 учебных мест и компьютер преподавателя)

2. Системное программное обеспечение (Windows 10)
3. Программное обеспечение Blender
4. Проектор

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;

2.2 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Формы оценки уровня достижений обучающегося

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (анкетирование, диагностика, наблюдение);
- текущие (наблюдение, ведение журнала продвижения);
- тематические (контрольные вопросы, тесты, промежуточные задания);
- итоговые (проект).

Формы фиксации образовательных результатов

Для фиксации образовательных результатов в рамках курса используются:

- журнал;
- профиль компетенции ученика;
- портфолио обучающихся по итогам года.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

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

Формы подведения итогов реализации программы

- педагогическое наблюдение;
- педагогический анализ выполнения обучающимися учебных заданий;
- защита проектов; – активность обучающихся на занятиях.

2.3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Определение учебных результатов ученика по дополнительной общеобразовательной программе происходит на основании трёх критериев:

Критерий	Показатели		
<p>Теоретическая подготовка - теоретические знания по программе, владение специальной терминологией</p>	<p>соответствие теоретических знаний ребёнка программным требованиям Blender</p>	<p>осмысленность в использовании специальной терминологии (Blender).</p>	<p>правильность в использовании специальной терминологии (Blender), умение создавать модель с словесного описания педагога</p>

<p>Практическая подготовка - практические умения и навыки, предусмотренные программой, владение программным обеспечением, творческие навыки</p>	<p>соответствие практических умений и навыков программным требованиям Blender</p>	<p>отсутствие затруднений в использовании программного обеспечения Blender. Выполнение практических работ по инструкциям и согласно требованиям. Понимание инструментов в режиме редактирования и объектном режиме, их целенаправленное использование при моделировании в Blender</p>	<p>творческий подход при выполнении практических заданий, проектов в Blender. Создание проекта с идеи до полного воплощения с текстурами\материалами, с финальным рендерингом по всем требованиям. Выполнение визуализации сцен с помощью рендеринга в Blender, анализ пространственных форм объектов в Blender с тем, чтобы все собрать в один проект. Умение представлять свой проект, созданный в Blender</p>
<p>Развитие универсальных учебных действий - познавательные, регулятивные и коммуникативные</p>	<p>самостоятельность и адекватность в подборе, анализе, интерпретации источников информации</p>	<p>самостоятельность в осуществлении проектной деятельности</p>	<p>адекватность восприятия информации, идущей от педагога и других учащихся; свобода владения и подачи подготовленной информации</p>

Оценка уровня развития компетенций по дополнительной общеобразовательной программе происходит по 4 уровням:

ПРОФИЛЬ КОМПЕТЕНЦИИ УЧЕНИКА

№ п/п	Уровни компетенций	Оценка на начало обучения	Оценка на конец обучения
1	Уровень 1. «Знания в области 3D моделирования».		
1.1	Знает ключевые особенности VR/AR технологий и принципы работы приложений.		
1.2	Знает базовые положения 3D моделирования: основной функционал, термины.		

1.3	Знает основные приемы построения 3D моделей в Blender.		
1.4	Знает способы и приемы редактирования моделей в Blender.		
1.5	Умеет создавать и редактировать 3D модели с помощью современного программного средства Blender.		
1.6	Умеет подбирать материалы и текстурировать поверхности моделей в Blender.		
1.7	Может выполнять визуализацию сцен анализировать пространственную форму объектов в Blender.		
1.8	Знает и правильно применяет термины трехмерного моделирования в Blender.		
2	Уровень 2. «Применение общих инженерных знаний и навыков на практике».		
2.1	Умеет согласовывать параметры модели с параметрами других моделей, разработанных другими участниками проекта.		
2.2	Формулирует задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы.		
2.3	Пользуется различными методами генерации идей.		
2.4	Может разрабатывать все необходимые материалы для презентации проекта.		
2.5	Может представить свой проект.		
2.6	Работает с учебной задачей творчески, обладает навыками планирования и целеполагания.		
2.7	Умеет осуществлять контроль по результату работ.		
3	Уровень 3. «Применение инженерных знаний и навыков для решения проектных задач»		
3.1	Адекватно воспринимает оценку наставника и других обучающихся.		
3.2	Различает способ и результат действия		

3.3	Умеет вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок.		
3.4	Умеет оценивать получающийся творческий продукт и соотносит его с изначальным замыслом, выполняет по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.		
3.5	Умеет моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая).		
4	Уровень 4. «Универсальные личные компетенции».		
4.1	<i>Личные качества</i>		
4.1.1	Имеет навык критического отношения к информации и избирательности её восприятия.		
4.1.2	Понимает мотивы своих действий при выполнении заданий.		
4.1.3	Проявляет любознательность, сообразительность при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера.		
4.1.4	Внимателен, настойчив, целеустремлён, умеет преодолевать трудности.		
4.1.5	Проявляет самостоятельность в суждениях, независимость и нестандартность мышления.		
4.2	<i>Работа с информацией.</i>		
4.2.2.	Умеет осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов.		
4.2.3.	использует средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач.		

4.2.4.	Ориентируется в разнообразии способов решения задач.		
4.2.5	Осуществляет анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков.		
4.3	<i>Новаторство и творчество</i>		
4.3.1	Строит логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте.		
4.3.2	Умеет синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.		
4.3.3	Стремится к саморазвитию, быстро овладевает новыми знаниями и навыками, находит им практическое применение.		
4.3.4	Умеет рассматривать творческую задачу с разных точек зрения, применяя различные ресурсы.		
4.4.	<i>Эффективная коммуникация</i>		
4.4.1.	Умеет аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов.		
4.4.2	Умеет выслушивать собеседника и вести диалог.		
4.4.3	Признает возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою.		
4.4.4	Умеет с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.		
4.4.5	Владеет монологической и диалогической формами речи.		
4.4.6	Знает социальные нормы, правила поведения, роли и формы социальной жизни в группах и сообществах.		
4.5	<i>Работа в команде.</i>		
4.5.1	Умеет в сотрудничестве ставить новые учебные задачи.		
4.5.2	Умеет планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия.		

4.5.3	Осуществляет постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации.		
4.5.4	Умеет разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация.		

Механизм оценки уровня освоения компетенции на определенном этапе ее формирования строится на основе критериев и использует шкалу из 5 уровне:

- Нулевой уровень (1 балл)
- Низкий уровень (2 балла)
- Средний уровень (3 балла)
- Высокий уровень (4 балла) –
- Очень высокий уровень (5 баллов)

Точкой входа к формированию карты компетенций учащихся служит диагностическая анкета. Заполнение диагностической анкеты предполагает, кроме заполнения характеристики ученика (Прим. персональные данные не входят в данные анкеты), частичного выделения уровня компетенций.

Уровень 1. «Знания в области 3D моделирования». (вопросы 5,10,11,12,13,14,15,16). Уровень 2. «Применение общих инженерных знаний и навыков на практике» (вопросы 6,7 и 8).

Уровень 3. «Применение инженерных знаний и навыков для решения проектных задач» (вопросы 7, 8).

Уровень 4. «Универсальные личные компетенции» (вопросы 1,2, 3, 4, 9).

На основе диагностической анкеты и вводного занятия, составляется профиль компетенций ученика на момент начала занятий.

2.5 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

В качестве методов обучения по программе используются наглядно – практический, исследовательский проблемный, проектные методы.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- индивидуальная;
- индивидуально-групповая;
- групповая.

Формы организации учебного занятия: –

- защита проектов;
- практическое занятие.

Педагогические технологии:

- технология проблемного обучения;
- технология проектной

деятельности; – технология портфолио.

3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы для педагога:

1. Закон РФ «Об образовании».
2. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016. — 400 с.
3. Точное моделирование в Blender. Моделирование фермы для навеса // ПРОГРАМИШКА.РФ URL: https://programishka.ru/catalog/show_catalog/116/

4. Введение в Blender. Курс для начинающих // Лаборатория линуксоида URL:
<https://younglinux.info/blender.php>

Список литературы для обучающихся

1. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016. — 400 с.

2. Точное моделирование в Blender. Моделирование фермы для навеса // ПРОГРАМИШКА.РФ URL: https://programishka.ru/catalog/show_catalog/116/

3. Введение в Blender. Курс для начинающих // Лаборатория линуксоида URL:
<https://younglinux.info/blender.php>