

Муниципальное казенное учреждение «Управление образования местной администрации Прохладненского муниципального района Кабардино-Балкарской Республики»
Центр образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» муниципального казенного образовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа им. П.П. Грицая ст. Солдатской»

СОГЛАСОВАНО
на заседании Педагогического совета
МКОУ «СОШ им. П.П. Грицая ст.
Солдатской»
Протокол от «06» 06 2022 г. № 17

УТВЕРЖДАЮ
Директор МКОУ «СОШ им. П.П.
Грицая ст. Солдатской»
(Коновалов О.Е.)
Приказ от «26» 08 2022 г. № 228



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«3D ЛАБОРАТОРИЯ»**

Направленность программы: техническая
Уровень программы: базовый
Вид программы: модифицированный
Адресат: 14 - 16 лет
Срок реализации: 1 год, 144 часа
Форма обучения: очная
Автор: Груздева Виктория Владимировна- педагог дополнительного образования

ст. Солдатская, 2022г.

Раздел 1: Комплекс основных характеристик программы Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D лаборатория» реализуется в рамках Национального проекта «Образование» в центре образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста».

Направленность: техническая.

Уровень программы: базовый.

Вид программы: модифицированный.

Тип программы: модульный.

Нормативно-правовая база, на основе которой разработана программа:

1.Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и поправками).

2.Постановление от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

3.Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

4.Методические рекомендации по разработке и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (включая разноуровневые и модульные), разработанные Региональным модельным центром Минпросвещения КБР от 2021 г.

Актуальность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «3D лаборатория» состоит в том, что трехмерное моделирование широко используется в современной жизни и имеет множество областей применения. В нашем информационно-компьютерном мире возникла необходимость укрепления связей ребенка с компьютерной графикой, трудом и искусством. Практика показывает, что одним из важнейших вопросов современного гуманитарного знания становится культура подачи графического изображения как часть общей информационной культуры. Освоение программы «3D лаборатория» состоит в изучении компьютерных технологий путем выполнения творческих заданий с применением полученных навыков, что способствует развитию таких качеств личности как интуиция, образное мышление, а также развитию способностей к проектированию, формирование художественного вкуса, мышления и творческого развития детей путем углубленного изучения компьютерной программы Blender и web-сервиса TinkerCAD. Для успешного решения проектных задач учащемуся необходимо освоить все основные закономерности формальной композиции и уметь пользоваться этими средствами для сознательного подхода к моделированию собственных проектов. Полученные знания в результате освоения программы «3D лаборатория» не исключают развитие интуитивно-образного отношения к самому творческому процессу. Активная творческая работа учащихся заключается в выполнении заданий по каждой изучаемой теме, как в аудитории, так и самостоятельно.

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

Отличительные особенности. Отличительной особенностью данной программы является ее практико-ориентированная направленность, основанная на привлечении обучающихся к выполнению творческих заданий и разработки моделей, готовых к печати на 3D принтере.

Программа является мощным образовательным инструментом, который не только позволяет привить обучающемуся привычку использовать готовое, а обучает создавать прототипы и необходимые детали, воплощая свои конструкторские и дизайнерские идеи, позволяет раскрыть творческий потенциал обучающихся в процессе выполнения практических и проектно-исследовательских работ, создаёт условия для дальнейшей профориентации обучающихся. Важным аспектом программы является использование в процессе обучения бесплатной программы для работы с 3d графикой Blender.

Педагогическая целесообразность. Педагогическая целесообразность программы в том, что в ходе освоения программного материала у обучающихся формируется не только образное и абстрактное мышление, навыки работы с трехмерной графикой, но и практические навыки работы с 3D принтером, которые могут быть применены в компьютерном дизайне, дизайне интерьера, науке, образовании, в подготовке научно-популярных видеороликов, во многих современных компьютерных играх, в мультипликации, web-дизайне и во многих других областях.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3-D лаборатория» заключается в том, что она предназначена для изучения основ 3D моделирования, организации проектной деятельности, моделирования и технического творчества обучающихся; способствует освоению базовых навыков в области проектирования и моделирования объектов; направлена на стимулирование и развитие любознательности и интереса.

Адресат. Возраст детей, участвующих в реализации данной программы, составляет 14-16 лет.

Срок реализации: 1 год, 144 часа.

Режим занятий: Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа. Продолжительность занятия - 40 минут.

Наполняемость группы: Рекомендуемое количество обучающихся в группе – 15 человек.

Форма обучения: очная, занятия проводятся в группах.

Формы занятий: Программа включает в себя лекционные и практические занятия.

Цель программы: приобщение обучающихся к научно-техническому творчеству посредством обучения их моделированию объёмных объектов средствами информационных технологий.

Задачи программы:

Личностные:

- развивать готовность и способность обучающихся к саморазвитию;
- способствовать формированию ответственного отношения к обучению, осознанному выбору и построению траектории образования на базе выбора профессиональных предпочтений;
- способствовать формированию коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Предметные:

- обучить специализированной терминологии моделирования;
- обучить работе в среде графического 3D моделирования Blender;
- расширить первоначальное представление о компьютерной графике и работе 3D специалистов (3D визуализатор, 3D моделер, 3D дизайнер);
- сформировать навыки совместной продуктивной деятельности, сотрудничества, взаимопомощи, планирования и организации;
- освоить выполнение 3D визуализации, разработка 3D видеороликов, заставок и т.д.

Метапредметные:

- сформировать умение ставить учебные цели,
- планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
- сформировать умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль выполнения учебного задания по переходу информационной обучающей среды из начального состояния в конечное;
- сформировать умение сличать результат действий с эталоном (целью);
- сформировать умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи с ранее поставленной целью;
- сформировать умение оценивать результат своей работы с помощью тестовых компьютерных программ, а также самостоятельно определять пробелы в усвоении материала курса.

Учебный план

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		всего	теория	практика	
1	Раздел 1. Ведение в 3D моделирование. Инструктаж по технике безопасности	2	1	1	Входной контроль
2	Раздел 2. Основы 3D моделирования и 3D печати. Знакомство с программой TinkerCad.	6	3	3	-.
2.1	3D-моделирование в web-сервисе TinkerCad: Интерфейс программы, регистрация и авторизация в среде. Основные инструменты работы в TinkerCad	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
2.2	TinkerCad: Дополнительные элементы построения для более точного проектирования	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
2.3	Основы 3D печати. Виды пластиков. Типы поддержек и заполнения	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
3	Раздел 3. Введение в Blender	68	17	51	-
3.1	Интерфейс Blender. Перемещение и изменение объектов в Blender	6	2	4	Текущий контроль. Практическое задание
3.2	Объекты в Blender	8	2	6	Текущий контроль. Практическое задание
3.3	Extrude (экструдирование) – выдавливание в Blender	8	2	6	Текущий контроль. Практическое задание
3.4	Subdivide – подразделение в Blender	8	2	6	Текущий контроль. Практическое задание
3.5	Модификатор Boolean. Булевы операции в Blender	8	2	6	Текущий контроль. Практическое задание
3.6	Модификатор Mirror (зеркальное отображение) в Blender	8	2	6	Текущий контроль. Практическое задание
3.7	Smooth (сглаживание) объектов в Blender	4	1	3	Текущий контроль. Практическое задание
3.8	Добавление материала. Свойства материала	8	2	6	Текущий контроль. Практическое задание
3.9	Текстуры в Blender	6	2	4	Текущий контроль. Практическое задание
3.10	Создание объекта по точным размерам	4	-	4	Промежуточная аттестация. Открытое занятие
4	Раздел 4. Творческие	64	9	55	-

	проекты				
4.1	Творческий проект «Кофейная чашка» в Blender	4	1	3	Текущий контроль. Практическое задание
4.2	Творческий проект «Бамбук» в Blender	6	1	5	Текущий контроль. Практическое задание
4.3	Творческий проект «Гавайская гитара» в Blender	12	2	10	Текущий контроль. Практическое задание
4.4	Творческий проект «Цветущая вишня» в Blender	12	2	10	Текущий контроль. Практическое задание
4.5	Творческий проект «Модель самолета» в Blender	16	2	14	Текущий контроль. Практическое задание
4.6	Создание собственного творческого проекта в Blender	14	1	13	Текущий контроль. Практическое задание
5	Итоговое занятие. Конкурс творческих проектов	4	-	4	Итоговая аттестация Защита проектов
	ВСЕГО:	144	30	114	-

Содержание учебного плана

Раздел 1: «Ведение в 3D моделирование» - 2 часа

Тема 1: «Ведение в 3D моделирование. Инструктаж по технике безопасности» - 2 часа

Теория: Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Понятие моделирования и модели. Объемные фигуры, трехмерная система координат.

Практика: Создание аналога 3Dмодели из бумаги.

Раздел 2: «Основы 3D моделирования и 3D печати. Знакомство с web-сервисом TinkerCad» - 6 часов.

Тема 1: «3D-моделирование в web-сервисе TinkerCad: Интерфейс программы, регистрация и авторизация в среде. Основные инструменты работы в TinkerCad»: - 2 часа

Теория: 3D-моделирование в web-сервисе TinkerCad: регистрация и авторизация в среде, интерфейс программы.

Практика: Регистрация и авторизация в программе, способы навигации в программе.

Тема 2: «TinkerCad: Дополнительные элементы построения для более точного проектирования» - 2 часа.

Теория: Правильная компоновка элементов при моделировании более сложных структур. Генератор Форм. Горячие клавиши. Создание цветной модели и другие варианты экспорта.

Практика: Проектирование различных моделей в web-сервисе TinkerCad, изготовление различных поделок.

Тема 3: «Основы 3D печати. Виды пластиков. Типы поддержек и заполнения» - 2 часа

Теория: Техника безопасности при работе с 3D принтером. Основы 3D печати. Виды пластиков. Типы поддержек и заполнения.

Практика: Подключение 3D принтера, первая настройка 3D принтера, пробная печать.

Раздел 3: «Введение в Blender» - 68 часов.

Тема 1. «Интерфейс Blender»: - 6 часов.

Теория: Перемещение и изменение объектов в Blender Теория. Blender – свободное приложение для создания трехмерной графики, анимации, интерактивных программ и др. Особенности интерфейса в Blender. Использование клавиши NumLock. Принцип организации главного окна Blender. Пять редакторов: Info (Информация), 3D View (Трехмерный вид), Timeline (Шкала времени), Outliner (Менеджер объектов), Properties (Свойства). Экраны Blender и их задачи. Редактор 3D View и его четыре региона. Главный регион (Mainregion) - трехмерные модели, камеры, лампы и др. Заголовок (Header) – меню, ряд кнопок и выпадающих списков. Полка инструментов (Toolshelf). Регион свойств (Propertiesregion). Настройка Blender. Управление сценой в Blender.

Практика: Выполнение практического задания. Перемещение и изменение объектов в Blender (найти все регионы в 3D View, попробовать скрывать и открывать их).

Тема 2: «Объекты в Blender» - 8 часов.

Теория: Базовые трансформации (перемещение, вращение, масштабирование). Объектный режим и режим редактирования в Blender. Набор режимов взаимодействия объекта и его зависимость от типа объекта. Куб – mesh-объект, состоящий из отдельных групп элементов: вершин (vertex), ребер (edge) и граней (face). Центральная точка. Mesh-объекты – разновидность объектов в Blender (сетки и полисетки). Их функция. Десять предустановленных mesh-объектов Blender. Blender слои.

Практика: Выполнение практического задания. Создание объектов «Молекула воды», «Капля».

Тема 3: «Extrude (экструдирование) – выдавливание в Blender» - 8 часов.

Теория: Трансформация Extrude (выдавливание). Инструмент трансформации Extrude. Разница между индивидуальным и региональным выдавливанием. Трансформатор Inset (вставка, выдавливание во внутрь) Faces.

Практика: Выполнение практического задания. Создание объекта модели самолета путем экструдирования.

Тема 4: «Subdivide – подразделение в Blender» - 8 часов.

Теория: Subdivide – инструмент для разделения прямоугольных и треугольных ребер и граней mesh-объектов. Доступ к трансформатору Subdivide. Работа со сложными формами плоскости. Использование инструмента Bevel и ConnectVertexPath.

Практика: Выполнение практического задания. Создание моделей «стола», «домика», «кресла» и т.д.

Тема 5: «Модификатор Boolean. Булевы операции в Blender» - 8 часов.

Теория: Редактор свойств (Properties) – доступ к модификаторам в Blender. Булевы или логические операции (booleanoperations) – предмет математической логики. Три операции Boolean. Пересечение (Intersect) – область перекрытия mesh-объектов. Объединение (Union) – соединение объектов в один. Разность (Difference) – один объект вырезает из другого ту область, которую перекрыл. Алгоритм и особенности использования модификатора Boolean в Blender.

Практика: Выполнение практического задания. Создание объекта модели «колбы» с помощью булевых инструментов.

Тема 6: «Модификатор Mirror (зеркальное отображение) в Blender» - 8 часов.

Теория: Симметрия – свойство большинства объектов реального мира. Оси и плоскости симметрии. Симметричные половины – зеркальные отражениями друг друга. Инструмент зеркального отображения в Blender. Особенности использования модификатора Mirror. Ключевые настройки – оси (axis). Центральная точка.

Практика: Выполнение практического задания. Создание модели «гантель» с использованием инструмента Mirror.

Тема 7: «Smooth (сглаживание) объектов в Blender» - 4 часа.

Теория: Группа инструментов сглаживания – трансформаторы. Кнопка Smooth (гладко) – самый простой вариант сглаживания. Затенение (Shading). Кнопка SmoothVertex (сгладить вершину). Группа инструментов сглаживания – модификаторы. Модификаторы Smooth, CorrectiveSmooth и LaplacianSmoothих особенности. Модификатор SubdivisionSurface – лучший выбор.

Практика: Выполнение практического задания. Создание трех похожих картинок со сглаженной сферой в центре с применением любого из вариантов сглаживания: затенение Smooth; трансформатор SubdivideSmooth; модификатор SubdivisionSurface.

Тема 8: «Добавление материала. Свойства материала» - 8 часов.

Теория: Изменение цветовых свойств объекта в 3D-моделировании – добавить и настроить объекту материал. Другие визуальные свойства объекта (отражающая способность, прозрачность, светопреломление и др). Базовые принципы работы с материалами. Вкладка Material редактора свойств – для настройки материалов. Слоты для материалов. Выбор, сохранение, замена материала объекта. Назначение материала слота отдельным граням и группам граней mesh-объектов – Assign. Определение, что будет прорисовано на конечном изображении – поверхности, каркас, объем или гало-частицы – Surface, Wire, Volume, Hal. Вкладка Diffuse (диффузия, рассеивание) определяет основной цвет. Specular – цвет блика. Shadow – тень.

Практика: Выполнение практического задания. Исследование настройки свойств прозрачности и отражающей способности материала (панели Transparency и Mirror). Создание картинка, на которой в зеркале отражается стеклянный предмет.

Тема 9: «Текстуры в Blender» - 6 часов.

Теория: Текстуры в Blender позволяют делать материалы более реалистичными. Несколько текстур материала. Многообразие настроек 12 текстур в Blender. Тип (Type) большинства текстур определяет то, как она выглядит и что

имитирует. Широкий диапазон изменений текстурных типов, с помощью настроек в Blender.

Практика: Выполнение практического задания. Создание объектов с одной текстурой, но из разных материалов.

Тема 10: «Создание объекта по точным размерам» - 4 часа.

Теория: Создание объектов с заданными размерами. Чертеж детали и настройка Blender. Размеры, привязки, координаты. Моделирование детали. Работа с сеткой модели.

Практика: Открытое практическое занятие. Создание объектов с заданными размерами.

Раздел 4: «Творческие проекты» - 64 часа.

Тема 1: «Творческий проект «Кофейная чашка» в Blender» - 4 часа.

Теория: Разработка алгоритма действий по реализации творческого проекта «Кофейная чашка».

Практика: Реализация творческого проекта «Кофейная чашка».

Тема 2: «Творческий проект «Бамбук» в Blender» - 6 часов.

Теория: Разработка алгоритма действий по реализации творческого проекта «Бамбук».

Практика: Реализация творческого проекта «Бамбук».

Тема 3: «Творческий проект «Гавайская гитара» в Blender» - 12 часов.

Теория: Разработка алгоритма действий по реализации творческого проекта «Гавайская гитара».

Практика: Реализация творческого проекта «Гавайская гитара».

Тема 4: «Творческий проект «Цветущая вишня» в Blender» - 12 часов.

Теория: Разработка алгоритма действий по реализации творческого проекта «Цветущая вишня».

Практика: Реализация творческого проекта «Цветущая вишня».

Тема 5: «Творческий проект «Модель самолета» в Blender» - 16 часов.

Теория: Разработка алгоритма действий по реализации творческого проекта «Модель самолета».

Практика: Реализация творческого проекта «Модель самолета».

Тема 6: «Создание собственного творческого проекта в Blender» - 14 часов.

Теория: Выбор темы и подготовка плана реализации собственного творческого проекта в Blender.

Практика: Создание собственного творческого проекта в Blender.

Раздел 5: «Итоговое занятие» - 4 часа.

Тема 1: «Конкурс творческих проектов» - 4 часа.

Практика: Итоговая аттестация. Защита собственных творческих проектов.

Планируемые результаты.

Личностные результаты.

У обучающихся будет:

- развиваться готовность и способность обучающихся к саморазвитию;
- сформировано ответственное отношения к обучению, осознанному выбору и построению траектории образования на базе выбора профессиональных предпочтений;
- сформирована коммуникативная компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Предметные:

Обучающиеся:

- обучатся специализированной терминологии моделирования;
- обучатся работе в среде графического 3D моделирования Blender;
- расширят первоначальное представление о компьютерной графике и работе 3D специалистов (3D визуализатор, 3D моделер, 3D дизайнер);
- сформируют навыки совместной продуктивной деятельности, сотрудничества, взаимопомощи, планирования и организации;
- освоят выполнение 3D визуализации, разработка 3D видеороликов, заставок и т.д.

Метапредметные:

У обучающихся будет:

- сформировано умение ставить учебные цели,
- сформировано умение планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
- сформировано умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль выполнения учебного задания по переходу информационной обучающей среды из начального состояния в конечное;
- сформировано умение сличать результат действий с эталоном (целью);
- сформировано умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи с ранее поставленной целью;
- сформировано умение оценивать результат своей работы с помощью тестовых компьютерных программ, а также самостоятельно определять пробелы в усвоении материала курса.

Раздел 2: Комплекс организационно-педагогических условий

Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала учебного года	Дата окончания учебного года	Количество учебных недель	Количество учебных часов в год	Режим занятий
базовый	02.09.	31.05.	36	144	2 раза в неделю по 2 часа

Условия реализации

Образовательный процесс строится с учетом СанПин 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательной организации дополнительного образования детей».

Помещение оборудовано всем необходимым, соответствует нормам по ТБ и пожарной безопасности.

Кадровое обеспечение

Программу реализует педагог дополнительного образования. Квалификация педагога соответствует профилю дополнительной общеразвивающей общеобразовательной программы.

Материально-техническое обеспечение

Продуктивность работы во многом зависит от качества материальнотехнического оснащения процесса, инфраструктуры организации и иных условий. При реализации программы используются методические пособия, дидактические материалы, материалы на электронных носителях.

Для успешного проведения занятий и выполнения программы в полном объеме необходимы:

инфраструктура организации:

- отдельный, специально оборудованный по профилю кабинет.

технические средства обучения:

- ноутбуки – 10 шт. (операционная система Windows10 (64-битная); процессор с тактовой частотой 2200 MHz и более; ОЗУ не менее 2 ГБ; видеокарта с видеопамятью объемом не менее 256 Мб;

- ПО Blender 2.91 (скачивается бесплатно);

- мультимедийный проектор – 1 шт.;

- интерактивная доска – 1 шт.;

- 3D-принтер – 1 шт.;

- расходные материалы для 3D-принтера;

Методы работы

№ п / п	Методы приемы и	Раздел(тема учебного плана)	Форма занятия	Методическое пособия, ЭОР	Формы контроля
1.	Наглядный, словесный	Ведение в 3D моделирование	Беседа, объяснение, рассказ	Видеоматериалы	Опрос
2.	Наглядный, словесный, практический	Основы 3D моделирования и 3D печати. Знакомство с web-сервисом TinkerCad.	Беседа, объяснение, рассказ, практическое занятие	https://ru.wikipedia.org/wiki/Трёхмерная_графика	практическое задание
3.	Наглядный, словесный, практический, исследовательский	Введение в Blender	Беседа, объяснение, рассказ, самостоятельная работа, практическое занятие	https://www.youtube.com/playlist?list=PLHa_SMzHLYN_u660wYqElnt4NCZTEQVxU	Практическое задание Индивидуальный проект
4.	Наглядный, словесный, практический, исследовательский	Творческие проекты	Беседа, объяснение, рассказ, самостоятельная работа, практическое занятие, игра	https://www.youtube.com/channel/UCyGkqUw7FQDkY-sztZ5FDDA/playlists?view=50&sort=dd&shelf_id=1	Практическое задание
5.	Исследовательский	Итоговое занятие. Конкурс творческих проектов	Самостоятельная работа,	-	Индивидуальный проект

Учебно-методическое и информационное обеспечение

Дидактическое обеспечение

- разработки для обеспечения образовательного процесса (разработки уроков, мастер – классов, видеопрезентаций);
- разработки информационного характера для проведения занятий: визуальные схемы и слайды основных понятий и терминов;
- дидактический подборка журнальных статей «Интересные факты об Интернете»;
- инструкции по ТБ и пожарной безопасности;
- дополнительная литература для учащихся.

Информационное обеспечение:

- видеофильмы, помогающие иллюстрировать учебные темы;
- фотоматериалы, необходимые для учебных тем;

интернет – источники.

Формы аттестации / контроля

Способы определения результативности программы: выполнения учащимися практических заданий на занятиях и самостоятельных творческих работ. При этом внимание обращается на умение учащегося найти тему для самостоятельной работы.

Формы аттестации и текущего контроля: фронтальный опрос, собеседование, игра, выполнение индивидуальных и групповых творческих заданий, участие в мероприятиях различного уровня.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется не реже одного раза в год. Результат промежуточной аттестации определяется оценкой «аттестован»/«неаттестован».

Промежуточная аттестация обучающихся по программе проводится в форме практической работы, в ходе которой обучающимся предлагается выполнить практическое задание – создать 3D модель по шаблону. Время выполнения задания – 40 минут.

Результат практической работы определяется оценкой «аттестован» в случае, если обучающийся выполнил задание не ниже среднего уровня.

Формы проведения аттестации:

- выполнение практических заданий;
- открытое занятие;
- защита проектов.

Оценочные материалы

Критерии оценки теоретических знаний, практических умений и навыков обучающихся

Оцениваемые показатели	Высокий уровень	Общий уровень	Минимальный уровень
Теоретические знания			
знание основных понятий визуализации и анимации;	обучающийся уверенно владеет основными понятиями визуализации и анимации;	обучающийся знает основные понятия визуализации и анимации;	обучающийся неуверенно ориентируется в основных понятиях визуализации и анимации;
знание интерфейса редактора Blender;	обучающийся свободно ориентируется в рабочем пространстве редактора Blender;	обучающийся знает основные элементы интерфейса редактора Blender;	обучающийся неуверенно ориентируется в основных элементах интерфейса редактора Blender;
знание основных способов манипуляции объектами и их редактирования	обучающийся свободно владеет, изученными способами манипуляции объектами и их редактирования;	обучающийся знает некоторые из изученных способов манипуляции объектами и редактирования;	обучающийся слабо ориентируется в способах манипуляции объектами и их

объектов;			редактировании;
знание настроек материалов, текстур, окружения;	обучающийся свободно владеет, изученными способами настройки материалов, текстур, окружения;	обучающийся знает, изученные способы настройки материалов, текстур, окружения;	обучающийся слабо ориентируется в основных способах настройки материалов, текстур, окружения;
Практические умения и навыки			
умение создавать и редактировать меш-объекты;	обучающийся свободно владеет умением создавать и редактировать меш-объекты;	обучающийся умеет создавать и редактировать меш-объекты;	обучающийся испытывает затруднения в нахождении требуемых команд, инструментов и редактирования меш-объектов;
умение настраивать материалы и текстуры меш-объектов и окружения;	обучающийся свободно владеет умением настраивать материалы и текстуры как меш-объектов, так и окружения;	обучающийся умеет настраивать материалы и текстуры как меш-объектов, так и окружения;	обучающийся испытывает затруднения при настройке материалов и текстур меш-объектов,
умение работать с модификаторами объектов;	обучающийся свободно работает с изученными модификаторами, самостоятельно выбирая нужный модификатор для поставленной задачи;	обучающийся умеет работать с модификаторами;	обучающийся умеет работать с некоторыми из изученных модификаторов;
умение работать с системой частиц;	обучающийся умеет работать с системой частиц, уверенно применяет ее на практике;	обучающийся умеет настраивать и применять на практике некоторые из изученных параметров системы частиц;	обучающийся умеет настраивать некоторые из изученных параметров системы частиц;
умение создавать арматуру меш-объекта;	обучающийся свободно владеет умением создавать арматуру меш-объекта;	обучающийся умеет создавать арматуру меш-объекта;	обучающийся испытывает затруднения при создании арматуры меш-объекта;

Список литературы для педагогов

1. Большаков В.П. Основы 3D - моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков. - СПб: Питер, 2013.
2. Голованов Н.Н. Геометрическое моделирование / Н.Н. Голованов. - М.: [не указано], 2002.
3. Павлова И.М. Практические задания для работы графическом редакторе // Информатика и образование. - 2002. - № 10.
4. Попов Л. М. Психология самодеятельного творчества / Л.М. Попов. - Изд-во Казанского ун-та, 1990.
5. Сафронова Н.В., Богомол А.В. Развитие воображения при изучении графических редакторов // Информатика и образование. – 2000. - № 6.
5. Прахов А.А. Blender. 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих, - СПб.: 2009.
6. Хесс Р. Основы Blender. Руководство по 3D-моделированию с открытым кодом. 2008.
7. Хронистер Дж. Blender. Руководство начинающего пользователя (BlenderBasics 2.6)/ 4-е издание.
8. Хронистер Дж. Основы Blender. Учебное пособие/ 3-е издание.
9. Шишкин Е.В. Начала компьютерной графики / Е.В. Шишкин. - М.: Диалог-МИФИ, 1994.

Список литературы для обучающихся

1. Богуславский А.А., Т.М. Третьяк, А.А.Фарафонов. КОМПАС-3D v.5.11-8.0 Практикум для начинающих – М.:СОЛОН-ПРЕСС, 2006 г. (серия «Элективный курс *Профильное обучение») Практическое руководство 2004г.
2. Кронистер Дж. - Основы Blender. Учебное пособие (3-е издание) v. 2.49 – 2010.
3. Молочков В.П. Компьютерная графика для Интернета. Самоучитель. – СПб:Питер, 2004.
4. Твердотельное моделирование и 3D-печать.7 (8) класс: учебное пособие/ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.

Интернет-ресурсы:

1. <http://programishka.ru>
2. <http://younglinux.info/book/export/html/72>
3. <http://blender-3d.ru>
4. http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender_Basics_4-th_edition
5. <http://infourok.ru/elektivniy-kurs-d-modelirovanie-i-vizualizaciya-755338.html>
6. <http://3dcenter.ru/>
7. http://itc.ua/articles/sajty_o_3d-modelirovanii_18614.
8. <http://www.intuit.ru>
9. <https://www.blender.org/>