

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ
«АМУРСКИЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КВАЛИФИКАЦИЙ»
(ГПОАУ АМФЦПК)



Директор ГПОАУ АМФЦПК
И.О. Кулыгина

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«ОСНОВЫ 3D – МОДЕЛИРОВАНИЕ В BLENDER»

Направленность программы: *техническая*

Уровень программы: *стартовый*

Возраст обучающихся: *10 – 13 лет*

Срок реализации программы: *1 год*

Автор-составитель:
Телевная Ирина Викторовна,
педагог дополнительного образования

г. Белогорск, 2023 г.

Содержание программы:

1. Комплекс основных характеристик программы.....	3
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2. Цель и задачи программы.....	5
1.3. Содержание программы	6
1.4. Планируемые результаты.....	18
2. Комплекс организационно-педагогических условий	20
2.1.Календарный учебный график	20
2.2. Условия реализации программы	28
2.3. Формы аттестации	29
2.4. Оценочные материалы	30
3. Список литературы	34

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D моделирование в Blender» предназначена для школьников, желающих изучить способы и технологии моделирования трехмерных объектов и сцен с помощью свободного программного обеспечения Blender.

Blender - программа для создания трехмерной компьютерной графики. Это не только моделирование, но и анимация, создание игр, обработка видеоматериалов. Это очень мощный и качественный пакет, который годится для профессионального 3D - моделирования. Очень важно, что Blender - это свободное приложение с открытым исходным кодом для создания 3D-контента, доступная во всех основных операционных системах.

Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей школьников.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа разработана согласно требованиям следующих нормативно - правовых документов:

- Федеральный закон РФ от 29.12. 2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03. 2022 г. N 678-р « Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г »;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно - эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам;

- Методические рекомендации по разработке и реализации дополнительных общеобразовательных программ от 21.02.2022 г. (Министерство образования и науки Амурской области (ГАУ ДПО «АМИРО»);

- Устав ГПОАУ АМФЦПК.

Актуальность и педагогическая целесообразность

Актуальность заключается в том, что изучение данной программы поможет обучающимся 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.

Дополнительная общеобразовательная программа «3D моделирование в Blender» направлена на вовлечение обучающихся в научно-техническое творчество, развитие пространственного мышления, стимулирование интереса к сфере высоких технологий за счет приобретения навыков практического решения актуальных инженерно-технических задач и работы с техникой.

Отличительная особенность программы заключается в том, что она имеет практико-ориентированную направленность, основанная на привлечении учащихся к выполнению творческих заданий, а также отработку отдельных технологических приемов, практических работ, ориентированных на получение целостного содержательного результата, осмысленного и интересного для учащихся.

Новизна программы в том, что она дает возможности для профессиональной ориентации школьников и их готовности к профессиональному самоопределению в области технических профессий. Занятия по 3D моделированию формируют знания в области технических наук, дают практические умения и навыки, воспитывают трудолюбие и дисциплинированность, культуру труда, умение работать в коллективе. Трехмерное моделирование является основой для изучения систем виртуальной реальности.

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы 3D - моделирования в Blender» имеет техническую направленность.

Адресат программы - школьники, проявляющие интерес к информационным технологиям в возрасте 11-13 лет. На обучение принимаются все желающие, без предварительной подготовки, по заявлению родителей или лиц их заменяющих.

Количество обучающихся в группе - 12 человек.

Объем программы определяется содержанием программы и составляет 144 академических часа.

Срок освоения программы - программа рассчитана на 1 год обучения

Форма обучения: Очная

Уровень освоения программы стартовый. Освоение программного материала данного уровня предполагает получение обучающимися первоначальных знаний в области трехмерного моделирования.

Формы организации занятий

Занятия проводятся по группам. Группы формируются из обучающихся разного возраста. Состав группы обучающихся – постоянный.

Режим занятий

Занятия по программе проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа. Продолжительность одного академического часа - 45 минут. Перерыв между учебными занятиями - 10 минут.

Соблюдается режим проветривания, санитарное содержание помещения проведения занятий.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: формирование принципов работы 3D графического редактора Blender.

Задачи программы:

- дать представление об основных возможностях создания и обработки изображения в программе Blender;
- научить создавать трехмерные картинку, используя набор инструментов, имеющихся в изучаемом приложении;
- ознакомить с основными операциями в 3D - среде;
- способствовать развитию алгоритмического мышления;
- формирование навыков работы в проектных технологиях;
- продолжить формирование информационной культуры учащихся;
- профориентация учащихся.

1.3. Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Название модуля, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1	Модуль 1. «Введение в 3d»	31	12	19	
1.1	Тема 1. Что такое Blender? Инструктаж по технике безопасности	1	1		Беседа, обсуждение
1.2	Тема 2. Знакомство с программой Blender. Демонстрация возможностей	4	2	2	Наблюдение, решение задач
1.3	Тема 3. Интерфейс Blender. Создание и перемещение примитивных объектов	6	2	4	Наблюдение, решение задач
1.4	Тема 4. Основные понятия. Полезные команды	6	2	4	Наблюдение, решение задач

1.5	Тема 5. Режимы в Blender	2	1	1	Наблюдение, решение задач
1.6	Тема 6. Выделение объектов	4	1	3	Наблюдение, решение задач
1.7	Тема 7. Управление сценой в Blender	2	1	1	Наблюдение, решение задач
1.8	Тема 8. Понятие полигонов, граней и точек	4	1	3	Наблюдение, решение задач
1.9	Тема 9. Настройка камеры и дополнительного света	2	1	1	Наблюдение, решение задач
2	Модуль 2. Основы работы в программе Blender	18	4	14	
2.1	Тема 1. Основные mesh – объекты. Основы обработки изображений	8	2	6	Тестовое задание. Мини - проект. Наблюдение педагога
2.2	Тема 2. Примитивы. Ориентация в 3D - пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender	8	2	6	Тестовое задание. Мини-проект. Наблюдение педагога
2.3	Тема 3. Простая визуализация и сохранение растровой картинки	2		2	Самоанализ. Мини- проект
3	Модуль 3. Простое моделирование	80	16	64	
3.1	Тема 1. Добавление объектов. Режимы объектный и	8	1	7	Самоанализ. Тестовое задание.

	редактирования				Мини – проект
3.2	Экструдирование (выдавливание) в Blender	6	1	5	Самоанализ. Мини – проект. (Промежуточная аттестация)
3.3	Сглаживание объектов в Blender	4	1	3	Самоанализ. Мини – проект
3.4	Инструмент Spin (вращение)	6	1	5	Самоанализ. Тестовое задание. Мини – проект
3.5	Модификатор Boolean	6	2	4	Самоанализ. Тестовое задание. Мини - проект
3.6	Subdivide (подразделение)	2	1	1	Самоанализ. Тестовое задание.
3.7	Базовые приемы работы с текстом в Blender	6	2	4	Самоанализ. Тестовое задание. Мини - проект
3.8	Модификатор Mirror	6	1	5	Самоанализ. Тестовое задание. Мини - проект
3.9	Модификатор Array - массив	6	1	5	Самоанализ. Тестовое задание. Мини - проект

3.10	Добавление материала. Свойства материала. Текстуры в Blender	10	2	8	Самоанализ. Мини - проект
3.11	Построение сложных геометрических фигур	8	2	6	Самоанализ. Тестовое задание
3.12	Инструменты нарезки и удаления	4	1	3	Самоанализ. Тестовое задание
3.13	Выполнение тематических проектов	8		8	Самоанализ. Мини - проект
4	Модуль 4. Моделирование с помощью сплайнов	15	4	11	
4.1	Основы создания сплайнов	3	1	2	Самоанализ. Тестовое задание
4.2	Создание трёхмерных объектов на основе сплайнов. Модификатор Lathe	4	2	2	Самоанализ. Тестовое задание
4.3	Модификатор Bevel	2	1	1	Самоанализ. Тестовое задание
4.4	Работа над собственным проектом	6		6	Самоанализ проекта по критериям. Наблюдение педагога. Итоговая аттестация
	ИТОГО	144	36	108	

Содержание учебного плана

Модуль 1. «Введение в 3d» (31 час)

Тема 1. Что такое Blender? Инструктаж по технике безопасности (1 час)

Теоретическая часть (1 час) Инструктаж по техника безопасности. Области использования трехмерной графики и ее назначение. История Blender.

Тема 2. Знакомство с программой Blender. Демонстрация возможностей (4 часа)

Теоретическая часть (2 часа) Основы пространства. Понятие осей, понятие точка, отрезок, плоскость, примитивы в пространстве.

Практическая часть (2 часа)

Практическая работа №1 «Создание примитивов: куб, окружность, сфера, цилиндр».

Практическая работа №2 «Создание примитивов: конус, сетка, обезьяна, тор».

Тема 3. Интерфейс Blender. Создание и перемещение примитивных объектов (6 часов)

Теоретическая часть (2 часа) Экран Blender. Типы окон. Окно пользовательских настроек. Открытие, сохранение и прикрепление файлов. Команда сохранение. Команда прикрепить или связать. Упаковка данных. Импорт объектов.

Практическая часть (4 часа)

Практическая работа №3 «Постройка плоскости с расположенными на ней примитивами куб, окружность, сфера, цилиндр, конус».

Практическая работа №4 «Постройка плоскости с расположенными на ней примитивами сетка, обезьяна, тор».

Практическая работа №5 «Перемещение и работа с кубом, окружностью, сферой, цилиндром, конусом».

Практическая работа №6 «Перемещение и работа с сеткой, обезьяной, тор».

Тема 4. Основные понятия. Полезные команды (6 часов)

Теоретическая часть (2 часа) Рендеринг. Скульптинг. Масштабирование. Вращение. Перемещение.

Практическая часть (4 часа)

Практическая работа №7 «Отработка команд рендеринг, скульптинг».

Практическая работа №8 «Отработка команды масштабирование».

Практическая работа №9 «Отработка команды вращение».

Практическая работа №10 «Отработка команды перемещение».

Тема 5. Режимы в Blender (2 часа)

Теоретическая часть (1 час) Режим редактирования. Объектный режим.

Практическая часть (1 час)

Практическая работа №11 «Создание и редактирование объектов».

Тема 6. Выделение объектов (4 часа)

Теоретическая часть (1 час) Изменение позиции, размера, и угла поворота объекта. Сохранение и открытие файлов.

Практическая часть (3 часа)

Практическая работа №12 «Выделение точек, ребер и элементов объекта».

Практическая работа №13 «Создание новых полигонов».

Практическая работа №14 «Редактирование частей объекта».

Тема 7. Управление сценой в Blender (2 часа)

Теоретическая часть (1 час) Использование инструментов перемещения и поворота.

Практическая часть (1 час)

Практическая работа №15 «Создание, перемещение и вращение объекта в сцене».

Тема 8. Понятие полигонов, грани и точек (4 часа)

Теоретическая часть (1 час) Выделение составных частей объекта, использование фаски, для редактирования объекта.

Практическая часть (3 часа)

Практическая работа №16 «Редактирование полигонов инструментами

фаски».

Практическая работа №17 «Редактирование граней инструментами фаски».

Практическая работа №18 «Редактирование точек инструментами фаски».

Тема 9. Настройка камеры (2 часа)

Теоретическая часть (1 час) Камера, основные свойства, назначение, изменение зума, перемещение, настройка, источник света, изменение яркости и цвета источника света.

Практическая часть (1 час)

Практическая работа №19 «Создание рендера объемного света».

Модуль 2. Основы работы в программе Blender (18 часов)

Тема 1. Основные mesh – объекты. Основы обработки изображений (8 часов)

Теоретическая часть (2 часа) Трехмерные геометрические примитивы. Виды mesh – объектов.

Практическая часть (6 часов)

Практическая работа №20 «Базовая трансформация куба, цилиндра».

Практическая работа №21 «Базовая трансформация сферы, окружности, конуса».

Практическая работа №22 «Создание фигур».

Практическая работа №23 «Добавление mesh - объектов».

Практическая работа №24 «Моделирование стула».

Практическая работа №25 «Моделирование пирамидки».

Тема 2. Примитивы. Ориентация в 3D -пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender (8 часов)

Теоретическая часть (2 часа) Техники моделирования. Область 3D. 3D курсор.

Практическая часть (6 часов)

Практическая работа №26 «Создание примитивов».

Практическая работа №27 «Базовые операции над объектами».

Практическая работа №28 «Выравнивание, группировка».

Практическая работа №29 «Дублирование и сохранение объектов».

Практическая работа №30 «Моделирование снеговика».

Практическая работа №31 «Моделирование ёлки».

Тема 3. Простая визуализация и сохранение растровой картинки (2 часа)

Практическая часть (2 часа)

Практическая работа №32 «Моделирование офисного кресла».

Практическая работа №33 «Моделирование стола».

Модуль 3. Простое моделирование (80 часов)

Тема 1. Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования (8 часов)

Теоретическая часть (1 час) Объектные режим и режим редактирования.

Практическая часть (7 часов)

Практическая работа №34 «Добавление объектов»

Практическая работа №35 «Клонирование объектов».

Практическая работа №36 «Работа в объектном режиме».

Практическая работа №37 «Работа в режиме редактирования».

Практическая работа №38 «Моделирование счёт».

Практическая работа №39 «Моделирование лошарика»

Практическая работа №40 «Моделирование часов».

Тема 2. Экструдирование (выдавливание) в Blender (6 часов)

Теоретическая часть (1 час) Понятие эструдирование, возможности команды.

Практическая часть (5 часов)

Практическая работа № 41 «Эструдирование объекта»

Практическая работа № 42 «Эструдирование объекта по осям»

Практическая работа № 43 «Региональное и индивидуальное выдавливание».

Подготовка к промежуточной аттестации.

Практическая работа № 44 «Выдавливание вершин и выдавливание внутрь»

Подготовка к промежуточной аттестации.

Практическая работа № 45 «Моделирование кружки». Промежуточная аттестация. Защита мини – проектов.

Тема 3. Сглаживание объектов в Blender (4 часа)

Теоретическая часть (1 час) Способы сглаживания объектов.

Практическая часть (3 часа)

Практическая работа №46 «Сглаживание объектов».

Практическая работа №47 «Моделирование капли воды».

Практическая работа №48 «Моделирование сферы».

Тема 4. Инструмент Spin (вращение) (6 часов)

Теоретическая часть (1 час) Фигуры вращения. Использование сплайнов.

Из сплайна в сетку.

Практическая часть (5 часов)

Практическая работа №49 «Моделирование стакана».

Практическая работа №50 «Моделирование пешки».

Практическая работа №51 «Моделирование ферзя».

Практическая работа №52 «Моделирование вазы».

Практическая работа №53 «Моделирование лампочки».

Тема 5. Модификатор Boolean (6 часов)

Теоретическая часть (2 часа) Применение модификатора. Логические операции.

Практическая часть (4 часа)

Практическая работа №54 «Создание модели полый внутри».

Практическая работа №55 «Моделирование колбы».

Практическая работа №56 «Моделирование пуговицы».

Практическая работа №57 «Моделирование тарелки».

Тема 6. Subdivide (подразделение) (2 часа)

Теоретическая часть (1 час) Инструменты для разделения ребер и граней mesh - объектов на части.

Практическая часть (1 час)

Практическая работа №58 «Моделирование домика».

Тема 7. Базовые приемы работы с текстом в Blender (6 часов)

Теоретическая часть (2 часа) Стилизованный и объемный текст. Работа с текстом. Управление шрифтами.

Практическая часть (4 часа)

Практическая работа №59 «Добавление на сцену текстового объекта».

Практическая работа №60 «Изменение цвета».

Практическая работа №61 «Перемещение текста по сцене».

Практическая работа №62 «Моделирование брелока».

Тема 8. Модификатор Mirror (6 часов)

Теоретическая часть (1 час) Инструмент модификатора, основные свойства. Настройки оси.

Практическая часть (5 часов)

Практическая работа №63 «Работа с объектами с помощью модификатора Mirror».

Практическая работа №64 «Отражение по нескольким осям».

Практическая работа №65 «Зеркальное достраивание».

Практическая работа №66 «Моделирование гантели».

Практическая работа №67 «Моделирование звезды».

Тема 9. Модификатор Array – массив (6 часов)

Теоретическая часть (1 час) Применение модификатора Array.

Практическая часть (5 часов)

Практическая работа №68 «Моделирование забора».

Практическая работа №69 «Моделирование лестницы».

Практическая работа №70 «Моделирование колесного диска».

Практическая работа №71 «Моделирование цветка».

Практическая работа №72 «Моделирование Кубик - Рубика».

Тема 10. Добавление материала. Свойства материала. Текстуры в Blender (10 часов)

Теоретическая часть (2 часа) Материалы, отличие от текстур. Свойства материала. Режим предварительного рендеринга, цвета шероховатость, блики материалов. Текстуры.

Практическая часть (8 часов)

Практическая работа №73 «Изменение цветовых свойств объекта».

Практическая работа №74 «Добавление материалов».

Практическая работа №75 «Настройка материалов».

Практическая работа №76 «Настройка текстуры».

Практическая работа №77 «Изменение текстуры».

Практическая работа №78 «Создание материалов стекла, металла, зеркала».

Практическая работа №79 «Создание материалов золота, глянца, матового цвета».

Практическая работа №80 «Моделирование Сказочный город».

Тема 11. Построение сложных геометрических фигур (8 часов)

Теоретическая часть (2 часа) Основы сложного моделирования.

Практическая часть (6 часов)

Практическая работа №81 «Моделирование зонтика».

Практическая работа №82 «Моделирование яблока».

Практическая работа №83 «Моделирование футбольного мяча».

Практическая работа №84 «Моделирование слона».

Практическая работа №85 «Моделирование светильника».

Практическая работа №86 «Моделирование звезды».

Тема 12. Инструменты нарезки и удаления (4 часа)

Теоретическая часть (1 час) Как добавить и удалить объект.

Практическая часть (3 часа)

Практическая работа №87 «Нарезка и удаление».

Практическая работа №88 «Моделирование бриллианта».

Практическая работа №89 «Моделирование кольца с бриллиантом».

Тема 13. Выполнение тематических проектов (8 часов)

Практическая часть (8 часов)

Практическая работа №90 «Моделирование фруктов».

Практическая работа №91 «Моделирование овощей».

Практическая работа №92 «Моделирование корабля».

Практическая работа №93 «Моделирование животных».

Практическая работа №94 «Моделирование здания».

Практическая работа №95 «Моделирование машины».

Практическая работа №96 «Моделирование растений».

Практическая работа №97 «Моделирование самолета».

Модуль 4. Моделирование с помощью сплайнов (15 часов)

Тема 1. Основы создания сплайнов (3 часа)

Теоретическая часть (1 час) Сплайн – моделирование.

Практическая часть (2 часа)

Практическая работа №98 «Фигуры вращения. Фигуры пути».

Практическая работа №99 «Размножение объектов сплайном».

Тема 2. Создание трёхмерных объектов на основе сплайнов.

Модификатор Lathe (4 часа)

Теоретическая часть (2 часа) Основы создания трехмерных объектов на основе сплайнов. Знакомство с модификатором Lathe его возможности. Настройка. Параметры.

Практическая часть (2 часа)

Практическая работа №100 «Создание объемных фигур с помощью модификатора Lathe».

Практическая работа №101 «Моделирование бокала».

Тема 3. Модификатор Bevel (2 часа)

Теоретическая часть (1 час) Знакомство с модификатором Bevel его возможности. Настройка. Параметры.

Практическая часть (1 час)

Практическая работа №102 «Создание объектов с помощью модификатора Bevel».

Тема 4. Итоговая аттестация. Работа над собственным проектом (6 часов)

Практическая часть (6 часов)

Практическая работа №103 Подготовка к итоговой аттестации. Работа над собственным проектом «Островок. Создание сцены».

Практическая работа №104 Подготовка к итоговой аттестации. Работа над собственным проектом «Островок. Моделирование воды, песка, растительности».

Практическая работа №105 Подготовка к итоговой аттестации. Работа над собственным проектом «Островок. Моделирование лодки, дома».

Практическая работа №106 Защита проекта «Островок»

Практическая работа №107 Защита проекта «Островок»

Практическая работа №108 Защита проекта «Островок»

1.4. Планируемые результаты

В процессе занятий по программе к окончанию учебного года обучающиеся *будут знать*:

- основные понятия в геометрии;
- знания в области 3д моделирования, специальную терминологию;
- принципы создания трехмерных объектов;
- методы создания дизайна и анимации;
- методы проектной деятельности.

В процессе занятий по программе к окончанию учебного года обучающиеся *будут уметь*:

- на практике составить несложную трехмерную модель;
- составлять модели и устройства;
- использовать готовые прикладные компьютерные программы и сервисы;

- выбирать способы представления данных в зависимости от поставленной задачи;

- создавать мини-проекты на основе полученных знаний.

По итогам освоения программы, к окончанию учебного года, обучающиеся приобретут:

Метапредметные результаты:

- формирование навыков самоорганизации;
- формирование навыков сотрудничества: работа в коллективе, в команде, микро-группе;
- воспитание бережного отношения к технике;
- воспитание самостоятельности, инициативности;
- развитие навыков анализа и оценки получаемой информации.

Личностные:

- развитие личностных качеств (активность, инициативность, воля, любознательность и т. п.);
- развитие внимания, памяти, восприятия, образного мышления;
- развитие логического и пространственного воображения;
- развитие творческих способностей и фантазии;
- развитие мотивации к познанию и творчеству;
- формирование положительных черт характера: трудолюбия, аккуратности, собранности, усидчивости, отзывчивости;
- развитие мотивации к профессиональному самоопределению.

Познавательные:

Общеучебные универсальные действия

1. Поиск и выделение необходимой информации в справочном разделе учебников (выдержки из справочников, энциклопедий, Интернет-сайтов с указанием источников информации, в том числе адресов сайтов), в гипертекстовых документах, входящих в состав методического комплекта, а также в других источниках информации;

2. Знаково-символическое моделирование:

- составление знаково-символических моделей, пространственно-графических моделей реальных объектов;
- использование готовых графических моделей процессов для решения задач;
- опорные конспекты – знаково-символические модели;
- анализ графических объектов, отбор необходимой текстовой и графической информации;
- работа с различными справочными информационными источниками;
- постановка и формулировка проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности для решения проблем творческого характера: создание различных информационных объектов с использованием свободного программного обеспечения.

2. Комплекс организационно педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

№ п/п	Месяц кол-во занятий	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Модуль 1. Введение в 3D (31 час)								
1	Сентябрь 12 занятий	11	14:00	Теория	1	Инструктаж по технике безопасности. Трёхмерная графика и её назначение	Учебный кабинет	Беседа
		11	14:55	Теория	1	Знакомство с программой Blender	Учебный кабинет	Беседа
		13	14:00	Практика	1	Создание примитивов куб, окружность, сфера, цилиндр	Учебный кабинет	Практическая работа
		13	14:55	Теория	1	Демонстрация возможностей Blender	Учебный кабинет	Беседа
		18	14:00	Практика	1	Создание примитивов конус, сетка, тор, обезьяна	Учебный кабинет	Практическая работа
		18	14:55	Теория	1	Интерфейс Blender. Экран Blender.	Учебный кабинет	Беседа

						Типы окон. Окно пользовательских настроек		
		20	14:00	Практика	1	Постройка плоскости с примитивами: куб, окружность, сфера, цилиндр, конус	Учебный кабинет	Практическая работа
		20	14:55	Теория	1	Открытие, сохранение файлов. Упаковка данных. Импорт объектов.	Учебный кабинет	Беседа
		25	14:00	Практика	1	Постройка плоскости с примитивами: конус, сетка, обезьяна, тор	Учебный кабинет	Практическая работа
		25	14:55	Практика	1	Перемещение и работа с примитивами: куб, окружность, сфера, цилиндр, конус	Учебный кабинет	Практическая работа
		27	14:00	Практика	1	Перемещение и работа с примитивами: конус, сетка, обезьяна, тор	Учебный кабинет	Практическая работа
		27	14:55	Теория	1	Основные понятия. Рендеринг. Скульптинг	Учебный кабинет	Беседа
2	Октябрь 18 занятий	02	14:00	Практика	1	Практическое упражнение «Отработка команд рендеринг, скульптинг»	Учебный кабинет	Практическая работа
		02	14:55	Теория	1	Основные понятия. Масштабирование. Вращение. Перемещение	Учебный кабинет	Беседа
		04	14:00	Практика	1	Практическое упражнение «Отработка команды масштабирование»	Учебный кабинет	Практическая работа
		04	14:55	Практика	1	Практическое упражнение «Отработка команды вращение»	Учебный кабинет	Практическая работа
		09	14:00	Практика	1	Практическое упражнение «Отработка команды перемещение»	Учебный кабинет	Практическая работа
		09	14:55	Теория	1	Режимы в Blender.	Учебный кабинет	Беседа

						Режим редактирования. Объектный режим	кабинет	
		11	14:00	Практика	1	Создание и редактирование объектов	Учебный кабинет	Практическая работа
		11	14:55	Теория	1	Выделение объектов	Учебный кабинет	Беседа
		16	14:00	Практика	1	Выделение точек, ребер и элементов объекта	Учебный кабинет	Практическая работа
		16	14:55	Практика	1	Создание новых полигонов	Учебный кабинет	Практическая работа
		18	14:00	Практика	1	Редактирование частей объекта	Учебный кабинет	Практическая работа
		18	14:55	Теория	1	Управление сценой в Blender. Использование инструментов перемещения и поворота	Учебный кабинет	Беседа
		23	14:00	Практика	1	Создание, перемещение и вращение объекта в сцене	Учебный кабинет	Практическая работа
		23	14:55	Теория	1	Понятие полигонов, граней и точек	Учебный кабинет	Беседа
		25	14:00	Практика	1	Редактирование полигонов инструментами фаски	Учебный кабинет	Практическая работа
		25	14:55	Практика	1	Редактирование граней инструментами фаски	Учебный кабинет	Практическая работа
		30	14:00	Практика	1	Редактирование точек инструментами фаски	Учебный кабинет	Практическая работа
		30	14:55	Теория	1	Настройка камеры	Учебный кабинет	Беседа
3	Ноябрь 18 занятий	01	14:00	Практика	1	Создание рендера объемного света	Учебный кабинет	Практическая работа
Модуль 2. Основы работы в программе Blender (18 часов)								
		01	14:55	Теория	1	Основные mesh – объекты. Основы обработки изображений	Учебный кабинет	Беседа
		06	14:00	Практика	1	Практическое упражнение «Базовая трансформация куба, цилиндра»	Учебный кабинет	Практическая работа

		06	14:55	Теория	1	Виды mesh - объектов	Учебный кабинет	Беседа
		08	14:00	Практика	1	Практическое упражнение «Базовая трансформация сферы, окружности, конуса»	Учебный кабинет	Практическая работа
		08	14:55	Практика	1	Практическое упражнение «Создание фигур»	Учебный кабинет	Практическая работа
		13	14:00	Практика	1	Практическое упражнение «Добавление mesh – объектов»	Учебный кабинет	Практическая работа
		13	14:55	Практика	1	Практическое работа «Стул»	Учебный кабинет	Практическая работа
		15	14:00	Практика	1	Практическое упражнение «Пирамидка»	Учебный кабинет	Практическая работа
		15	14:55	Теория	1	Техники моделирования	Учебный кабинет	Беседа
		20	14:00	Практика	1	Создание примитивов	Учебный кабинет	Практическая работа
		20	14:55	Теория	1	Область 3D. 3D курсор	Учебный кабинет	Беседа
		22	14:00	Практика	1	Базовые операции над объектами	Учебный кабинет	Практическая работа
		22	14:55	Практика	1	Выравнивание, группировка	Учебный кабинет	Практическая работа
		27	14:00	Практика	1	Дублирование и сохранение объектов	Учебный кабинет	Практическая работа
		27	14:55	Практика	1	Практическая работа «Снеговик»	Учебный кабинет	Практическая работа
		29	14:00	Практика	1	Практическая работа «Ёлка»	Учебный кабинет	Практическая работа
		29	14:55	Практика	1	«Офисное кресло»	Учебный кабинет	Практическая работа
4	Декабрь 16 занятий	04	14:00	Практика	1	Практическая работа «Стол»	Учебный кабинет	Практическая работа
Модуль 3. Простое моделирование (80 часов)								
		04	14:55	Теория	1	Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования	Учебный кабинет	Беседа
		06	14:00	Практика	1	Практическое упражнение «Добавление объектов»	Учебный кабинет	Практическая работа
		06	14:55	Практика	1	Практическое	Учебный кабинет	Практическая

						упражнение «Клонирование объектов»	кабинет	работа
		11	14:00	Практика	1	Работа в объектном режиме	Учебный кабинет	Практическая работа
		11	14:55	Практика	1	Работа в режиме редактирования	Учебный кабинет	Практическая работа
		13	14:00	Практика	1	Моделирование «Счёты»	Учебный кабинет	Практическая работа
		13	14:55	Практика	1	Моделирование «Лошарик»	Учебный кабинет	Практическая работа
		18	14:00	Практика	1	Моделирование «Часы»	Учебный кабинет	Практическая работа
		18	14:55	Теория	1	Экструдирование в Blender	Учебный кабинет	Беседа
		20	14:00	Практика	1	Экструдирование объекта	Учебный кабинет	Практическая работа
		20	14:55	Практика	1	Экструдирование объекта по осям	Учебный кабинет	Практическая работа
		25	14:00	Практика	1	Региональное и индивидуальное выдавливание	Учебный кабинет	Промежуточн ая аттестация (подготовка)
		25	14:55	Практика	1	Выдавливание вершин. Выдавливание внутри	Учебный кабинет	Промежуточн ая аттестация (подготовка)
		27	14:00	Практика	1	Создание кружки	Учебный кабинет	Промежуточн ая аттестация «Защита проектов»
		27	14:55	Теория	1	Сглаживания объектов в Blender	Учебный кабинет	Беседа
5	Январь 16 занятий	08	14:00	Практика	1	Практическое упражнение «Сглаживание объектов»	Учебный кабинет	Практическая работа
		08	14:55	Практика	1	Практическая работа «Капля воды»	Учебный кабинет	Практическая работа
		10	14:00	Практика	1	Практическая работа «Сфера»	Учебный кабинет	Практическая работа
		10	14:55	Теория	1	Инструмент Spin. Фигуры вращения	Учебный кабинет	Беседа
		15	14:00	Практика	1	Моделирование «Стакан»	Учебный кабинет	Практическая работа
		15	14:55	Практика	1	Моделирование «Пешка»	Учебный кабинет	Практическая работа
		17	14:00	Практика	1	Моделирование «Ферзь»	Учебный кабинет	Практическая работа
		17	14:55	Практика	1	Практическая работа «Ваза»	Учебный кабинет	Практическая работа
		22	14:00	Практика	1	Практическая работа «Лампочка»	Учебный кабинет	Практическая работа

		22	14:55	Теория	1	Модификатора Boolean	Учебный кабинет	Беседа
		24	14:00	Практика	1	Практическая работа «Создание модели полый внутри»	Учебный кабинет	Практическая работа
		24	14:55	Теория	1	Логические операции	Учебный кабинет	Беседа
		29	14:00	Практика	1	Практическая работа «Колба»	Учебный кабинет	Практическая работа
		29	14:55	Практика	1	Моделирование «Пуговица»	Учебный кабинет	Практическая работа
		31	14:00	Практика	1	Моделирование «Тарелка»	Учебный кабинет	Практическая работа
		31	14:55	Теория	1	Subdivide	Учебный кабинет	Беседа
6	Февраль 16 занятий	05	14:00	Практика	1	Моделирование «Домик»	Учебный кабинет	Практическая работа
		05	14:55	Теория	1	Стилизованный и объемный текст.	Учебный кабинет	Беседа
		07	14:00	Практика	1	Добавление на сцену текстового объекта	Учебный кабинет	Практическая работа
		07	14:55	Теория	1	Работа с текстом. Управление с шрифтами	Учебный кабинет	Беседа
		12	14:00	Практика	1	Изменение цвета	Учебный кабинет	Практическая работа
		12	14:55	Практика	1	Перемещение текста по сцене	Учебный кабинет	Практическая работа
		14	14:00	Практика	1	Моделирование «Брелок»	Учебный кабинет	Практическая работа
		14	14:55	Теория	1	Модификатор Mirror	Учебный кабинет	Беседа
		19	14:00	Практика	1	Работа с объектами с помощью модификатора	Учебный кабинет	Практическая работа
		19	14:55	Практика	1	Отражение по нескольким осям	Учебный кабинет	Практическая работа
		21	14:00	Практика	1	Зеркальное достраивание	Учебный кабинет	Практическая работа
		21	14:55	Практика	1	Моделирование «Гантели»	Учебный кабинет	Практическая работа
		26	14:00	Практика	1	Моделирование «Звезды»	Учебный кабинет	Практическая работа
		26	14:55	Теория	1	Модификатор Array - массив	Учебный кабинет	Беседа
		28	14:00	Практика	1	Моделирование «Забор»	Учебный кабинет	Практическая работа
		28	14:55	Практика	1	Моделирование «Лестница»	Учебный кабинет	Практическая работа
7	Март 16 занятий	04	14:00	Практика	1	Моделирование «Колесный диск»	Учебный кабинет	Практическая работа
		04	14:55	Практика	1	Моделирование	Учебный кабинет	Практическая

					«Цветок»	кабинет	работа
		06	14:00	Практика	1	Моделирование «Кубик – рубик»	Учебный кабинет Практическая работа
		06	14:55	Теория	1	Добавление материала. Свойства материала. Текстуры в Blender	Учебный кабинет Беседа
		11	14:00	Практика	1	Изменение цветовых свойств объекта	Учебный кабинет Практическая работа
		11	14:55	Теория	1	Текстуры в Blender	Учебный кабинет Беседа
		13	14:00	Практика	1	Добавление материалов	Учебный кабинет Практическая работа
		13	14:55	Практика	1	Настройка материалов	Учебный кабинет Практическая работа
		18	14:00	Практика	1	Настройка текстуры	Учебный кабинет Практическая работа
		18	14:55	Практика	1	Изменение текстуры	Учебный кабинет Практическая работа
		20	14:00	Практика	1	Создание материалов стекла, металла, зеркала	Учебный кабинет Практическая работа
		20	14:55	Практика	1	Создание материалов золота, глянца, матового цвета	Учебный кабинет Практическая работа
		25	14:00	Практика	1	Моделирование «Сказочный город»	Учебный кабинет Практическая работа
		25	14:55	Теория	1	Построение сложных геометрических фигур	Учебный кабинет Беседа
		27	14:00	Практика	1	Моделирование «Зонтик»	Учебный кабинет Практическая работа
		27	14:55	Теория	1	Основы сложного моделирования	Учебный кабинет Беседа
8	Апрель 18 занятий	01	14:00	Практика	1	Моделирование «Яблоко»	Учебный кабинет Практическая работа
		01	14:55	Практика	1	Моделирование «Футбольный мяч»	Учебный кабинет Практическая работа
		03	14:00	Практика	1	Моделирование «Слон»	Учебный кабинет Практическая работа
		03	14:55	Практика	1	Моделирование «Светильник»	Учебный кабинет Практическая работа
		08	14:00	Практика	1	Моделирование «Звезда»	Учебный кабинет Практическая работа
		08	14:55	Теория	1	Инструменты нарезки и удаления	Учебный кабинет Беседа
		10	14:00	Практика	1	Практическое занятие «Нарезка и удаление»	Учебный кабинет Практическая работа
		10	14:55	Практика	1	Моделирование	Учебный кабинет Практическая работа

						«Бриллиант»	кабинет	работа
		15	14:00	Практика	1	Моделирование «Кольцо с бриллиантом»	Учебный кабинет	Практическая работа
		15	14:55	Практика	1	Проект «Фрукты»	Учебный кабинет	Практическая работа
		17	14:00	Практика	1	Проект «Овощи»	Учебный кабинет	Практическая работа
		17	14:55	Практика	1	Проект «Корабль»	Учебный кабинет	Практическая работа
		22	14:00	Практика	1	Проект «Животные»	Учебный кабинет	Практическая работа
		22	14:55	Практика	1	Проект «Здание»	Учебный кабинет	Практическая работа
		24	14:00	Практика	1	Проект «Машина»	Учебный кабинет	Практическая работа
		24	14:55	Практика	1	Проект «Растение»	Учебный кабинет	Практическая работа
		29	14:00	Практика	1	Проект «Самолёт»	Учебный кабинет	Практическая работа
Модуль 4. Моделирование с помощью сплайнов (15 часов)								
		29	14:55	Теория	1	Основы создание сплайнов. Сплайн - моделирование	Учебный кабинет	Беседа
9	Май 14 занятий	06	14:00	Практика	1	Фигуры вращения. Фигуры пути	Учебный кабинет	Практическая работа
		06	14:55	Практика	1	Размножение объектов сплайном	Учебный кабинет	Практическая работа
		08	14:00	Теория	1	Создание трёхмерных объектов на основе сплайнов. Модификатор Lathe	Учебный кабинет	Беседа
		08	14:55	Практика	1	Создание объемных фигур с помощью модификатора Lathe	Учебный кабинет	Практическая работа
		13	14:00	Теория	1	Знакомство с модификатором Lathe. Настройка	Учебный кабинет	Беседа
		13	14:55	Практика	1	Моделирование «Бокал»	Учебный кабинет	Практическая работа
		15	14:00	Теория	1	Модификатором Bevel	Учебный кабинет	Беседа
		15	14:55	Практика	1	Создание объектов с помощью модификатора Bevel	Учебный кабинет	Практическая работа
		20	14:00	Практика	1	Работа над собственным проектом «Островок». Создание сцены	Учебный кабинет	Итоговая аттестация (подготовка)
		20	14:55	Практика	1	Моделирование воды, песка, растительности	Учебный кабинет	Итоговая аттестация (подготовка)

		22	14:00	Практика	1	Моделирование лодки, домика	Учебный кабинет	Итоговая аттестация (подготовка)
		22	14:55	Практика	1		Учебный кабинет	Итоговая аттестация. Защита проектов
		27	14:00	Практика	1		Учебный кабинет	Итоговая аттестация. Защита проектов
		27	14:55	Практика	1		Учебный кабинет	Итоговая аттестация. Защита проектов

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Занятия проводятся в лаборатории - достаточно просторном помещении, хорошо освещённом и оборудованном необходимой мебелью: столы, стулья, шкафы - витрины для хранения материалов, специального инструмента, приспособлений.

Для проведения образовательного процесса необходимо:

- компьютеры на каждого обучающегося и преподавателя;
- принтер;
- 3D – принтер;
- сетевое оборудование;
- выход в Интернет;
- магнитно-маркерная доска;
- интерактивная панель.

Программное обеспечение:

- операционная система Linux или Windows;
- Blender;
- Adobe Photoshop (или аналог);
- программное обеспечение 3D – принтера.

Расходные материалы для одной группы (на весь учебный год):

- бумага для принтера формата А4 (1 пачка по 500 листов);
- пластик для 3D- принтера;
- файлы формата А4 (1 пачка по 80 листов).

Каждому обучающемуся необходимо иметь:

- тетрадь;
- ручка.

Кадровое обеспечение

Программа реализуется Телевной И.В., педагогом дополнительного образования, обладающий достаточными знаниями в области педагогики, психологии и методологии, знающий особенности технологии обучения по программе «Основы 3D – моделирования в Blender».

2.3. Формы аттестации

Система контроля знаний и умений, обучающихся представляется в виде:

Текущий контроль осуществляется после изучения отдельных тем программы. В практической деятельности результативность оценивается качеством решения задач, поиску и отбору необходимого материала, умению работать с различными источниками информации. Анализируются положительные и отрицательные стороны работы, корректируются недостатки. Контроль знаний осуществляется с помощью заданий педагога (решение практических задач средствами языка программирования).

Промежуточная аттестация осуществляется в конце I полугодия учебного года. Форма контроля: защита проектов.

Итоговая аттестация осуществляется в конце учебного года. Форма контроля: защита проекта.

Проект является одним из видов самостоятельной работы, предусмотренной в ходе обучения по программе. Педагог-наставник оказывает консультационную помощь в выполнении проекта.

Индивидуальный (групповой) проект оценивается формируемой комиссией.

Состав комиссии (не менее 3-х человек): педагог-наставник, администрация учебной организации, приветствуется привлечение IT-профессионалов, представителей высших и других учебных заведений.

Компонентами оценки индивидуального (группового) проекта являются (по мере убывания значимости): качество индивидуального проекта, отзыв руководителя проекта, уровень презентации и защиты проекта. Если проект выполнен группой обучающихся, то при оценивании учитывается не только уровень исполнения проекта в целом, но и личный вклад каждого из авторов. Решение принимается коллегиально.

2.4 Оценочные и методические материалы

Пакет оценочных материалов включает:

1) входное тестирование:

– беседа

2) текущая и промежуточная диагностика:

– диагностические задания, практические задания, мини - проекты;

3) итоговая диагностика (в конце каждого года обучения):

– диагностическая работа (проект), позволяющая выявить наличие/отсутствие у обучающихся к концу обучения умений по изучаемой предметной области.

Для оценивания проекта применяются оценочные листы.

Лист оценивания проекта

№ п/п	Критерии оценки проекта	Описание	Максимальный балл
1	Технологическая сложность проекта.	Уровень детализации и сложности проекта. Использование алгоритмических структур.	до 6 баллов
2	Новизна решения.	Работа содержит оригинальные решения.	до 6 баллов
3	Гармоничность, грамотность и яркость работы.	Яркая анимация. Цветовая гамма, формы, размеры объектов подобны с учетом правил гармонии.	до 4 баллов

4	Эмоциональное воздействие на аудиторию.	Проект ученика вызывает положительные эмоции.	до 2 баллов.
5	Качество проекта.	Проект завершен, соответствует поставленным целям и задачам.	до 6 баллов
6	Четкость формулировки целей и задач.	Цели и задачи сформулированы и озвучены.	до 2 баллов
7	Защита проекта: – культура речи; – ответы на вопросы.	– учащийся говорит уверенно; – учащийся смог ответить на все вопросы комиссии.	до 3 баллов до 3 баллов
	Максимальное количество баллов:		32 балла

Анализ результатов итоговой аттестации – защиты проекта.

Высокий уровень – учащийся набрал не менее 28 баллов по итогам защиты проекта.

Средний уровень – учащийся набрал от 17 до 27 баллов по итогам защиты проекта.

Низкий уровень – учащийся набрал менее 17 баллов по итогам защиты проекта.

Низкий уровень

Обучающиеся должны знать / понимать: технику безопасного поведения во время занятий; правила поведения в общественных местах; уметь разбираться в программе, создавать примитив, принципы перемещения объекты, масштабировать объект, работать с объектом в режиме редактирования, понимать отличие полигонов от ребер, уметь делать отверстия в объекте, принципы построения тел вращения, логику работы анимации, способы наложения текстур, принципы создания эффектов.

Обучающиеся должны уметь: Создавать примитивы, перемещать объекты, делать отверстия, пользоваться модификаторами, пользоваться эффектами как для объекта, так и для сцены, накладывать материалы, накладывать текстуры, работать с анимацией, строить по эскизам 2д строить 3д объект

Средний уровень

Обучающиеся должны знать / понимать: технику безопасного поведения во время занятий; правила поведения в общественных местах; уметь разбираться в программе, создавать примитив, принципы перемещения объекты, масштабировать объект, работать с объектом в режиме редактирования, понимать отличие полигонов от ребер, уметь делать отверстия в объекте, принципы построения тел вращения, логику работы анимации, способы наложения текстур, принципы создания эффектов, принципы создания проекта, логику, построения анимированных моделей с арматурой.

Обучающиеся должны уметь: Создавать примитивы, перемещать объекты, делать отверстия, пользоваться модификаторами, пользоваться эффектами как для объекта, так и для сцены, накладывать материалы, накладывать текстуры, работать с анимацией, строить по эскизам 2д строить 3д объект, грамотно изъяснять свою точку зрения при защите проекта, создавать материалы цветов необычной формы,

Высокий уровень

Обучающиеся должны знать / понимать: технику безопасного поведения во время занятий; правила поведения в общественных местах; уметь разбираться в программе, создавать примитив, принципы перемещения объекты, масштабировать объект, работать с объектом в режиме редактирования, понимать отличие полигонов от ребер, уметь делать отверстия в объекте, принципы построения тел вращения, логику работы анимации, способы наложения текстур, принципы создания эффектов, принципы создания проекта, логику, построения анимированных моделей с арматурой.

Обучающиеся должны уметь: Создавать примитивы, перемещать объекты, делать отверстия, пользоваться модификаторами, пользоваться эффектами как для объекта так и для сцены, накладывать материалы, накладывать текстуры, работать с анимацией, строить по эскизам 2д строить 3д объект, грамотно изъяснять свою точку зрения при защите проекта, создавать материалы цветов необычной формы, создавать презентации, конструктивно вести речь при защите своего проекта, поднимать актуальность проблемы, участвовать в соревнованиях с ознакомлением

положения соревнований.

Организация образовательного процесса в данной программе происходит в очной форме обучения, с возможностью применения дистанционных технологий, и групповой форме.

При реализации программы используются различные **методы обучения**:

- объяснительно-иллюстративный (предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);
- проблемный (постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися);
- репродуктивный (воспроизводство знаний и способов деятельности по аналогу);
- поисковый (самостоятельное решение проблем);
- метод проблемного изложения (постановка проблемы педагогам, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении);
- метод проектов (технология организации образовательных ситуаций, в которых обучающийся ставит и решает собственные задачи).

Перечисленные выше методы обучения используются в комплексе, в зависимости от поставленных целей и задач.

Формы организации учебного занятия по программе

В образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием учебного модуля:

- беседа;
- лекция;
- мастер-класс;
- практическое занятие;
- защита проектов;

- конкурс;
- викторина;
- круглый стол;
- «мозговой штурм»;
- воркшоп;
- квиз.

Некоторые формы проведения занятий могут объединять несколько учебных групп или весь состав объединения, например, экскурсия, викторина, конкурс.

В данной программе применяются следующие педагогические технологии:

- технология индивидуализации обучения;
- технология группового обучения;
- технология коллективного взаимообучения;
- технология дифференцированного обучения;
- технология разноуровневого обучения;
- технология проблемного обучения;
- технология развивающего обучения;
- технология игровой деятельности;
- коммуникативная технология обучения;
- технология коллективной творческой деятельности;
- здоровье-сберегающая технология.

Методическое обеспечение учебного процесса включает разработку преподавателем методических пособий, вариантов демонстрационных программ и справочного материала.

3. Список литературы

Список литературы для педагога:

1. Уильям Воган Цифровое моделирование / Уильям Воган ДМК-Пресс, 2022 — 430 с.
2. В. П. Большаков, В. Т. Тозик, А. В. Чагина Инженерная и компьютерная графика / В. П. Большаков, В. Т. Тозик, А. В. Чагина —2020 — 310 с.

3. Артем Слаквa Инструменты моделирования в Blender/ Артем Слаквa, 2021 — 300 с.
4. Хесс Р. Основы в Blender. 3D – моделированию с открытым кодом/ Хесс Р., 2019 — 420 с.

Список литературы для обучающихся:

1. Джеймс Кронистер Blender Basics 4-rd edition / Джеймс Кронистер — 4., 2019 — 320с.
2. Илья Евгеньевич Основы Blender учебное пособие 4-е издание / Blender Basics 2.6/ Илья Евгеньевич — 4., 2019 — 416 с.
3. Самоучитель Blender 2.7./Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2018 — 400 с.

Ресурсы Internet:

1. <https://docs.blender.org/manual/ru/dev/>
2. <http://blender-3d.ru>
3. http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender_Basics_4-th_edition
4. <http://infourok.ru/elektivniy-kurs-d-modelirovanie-i-vizualizaciya-755338.html>
5. <https://younglinux.info/blender.php>
6. [Инструменты моделирования в Blender \(blender3d.com.ua\)](http://blender3d.com.ua)