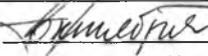


Учреждение образования  
«Белорусский государственный университет культуры и искусств»

**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор БГУКИ

  
\_\_\_\_\_ Н.В.Карчевская  
« 31 »  2025 г.  
Регистрационный номер № УД-605-10 эуч.

### **3D МОДЕЛИРОВАНИЕ И ТЕКСТУРИРОВАНИЕ**

*Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине модуля «3D моделирование и анимация»  
для специальности*

*6-05-0314-03 Социально-культурный менеджмент и коммуникации,  
профилизации «Мультимедийные технологии и цифровые коммуникации»*

Учебная программа составлена в соответствии с образовательным стандартом общего высшего образования по специальности 6-05-0314-03 Социально-культурный менеджмент и коммуникации, утвержденным постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 21.08.2023 № 270 и учебным планом учреждения высшего образования по специальности 6-05-0314-03 Социально-культурный менеджмент и коммуникации, профилизации «Мультимедийные технологии и цифровые коммуникации», рег. № 6-05-03-70/24 уч. от 02.07.2024

#### СОСТАВИТЕЛИ:

*Т.В. Бачурина*, старший преподаватель кафедры информационных технологий в культуре учреждения образования «Белорусский государственный университет культуры и искусств»

*О.М. Кунцевич*, старший преподаватель кафедры информационных технологий в культуре учреждения образования «Белорусский государственный университет культуры и искусств»

#### РЕЦЕНЗЕНТЫ:

*В.В. Казачёнок*, заведующий кафедрой компьютерных технологий и систем Белорусского государственного университета, доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, профессор;

*С.В. Вабищевич*, доцент кафедры информатики и методики преподавания информатики учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат педагогических наук, доцент

#### РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

*кафедрой* информационных технологий в культуре учреждения образования «Белорусский государственный университет культуры и искусств» (протокол № 8 от 24.04.2025);

*президиумом* научно-методического совета учреждения образования «Белорусский государственный университет культуры и искусств» (протокол № 1 от 22.10.2025)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В условиях современного общества неотъемлемым качеством квалифицированного специалиста сферы культуры и искусства становится высокий уровень владения технологиями трехмерного компьютерного моделирования. Это предполагает знание основных программ 3D графики и умение применять их интегрировано на всех этапах разработки художественного продукта и в социально-культурной деятельности.

*Цель* преподавания учебной дисциплины «3D моделирование и текстурирование» состоит в том, чтобы сформировать у студентов теоретические знания и практические навыки по использованию программных и технических средств трехмерной компьютерной графики в профессиональной деятельности культуролога-менеджера при создании и обработке моделей объектов различного назначения в сфере культуры и искусства.

Учебная дисциплина «3D моделирование и текстурирование» является частью модуля «3D моделирование и анимация» учебного плана по специальности 6-05-0314-03 Социально-культурный менеджмент и коммуникации, профилизации «Мультимедийные технологии и цифровые коммуникации». Данная учебная дисциплина междисциплинарно связана со следующими учебными дисциплинами: «Технологии компьютерной графики», «Информационные технологии художественного проектирования», «Технологии динамической графики», «Технологии 3D анимации», «Технологии разработки игр», в процессе изучения, которых студенты получают знания по основам обработки графической информации.

*Объектом* изучения дисциплины «3D моделирование и текстурирование» являются трехмерные графические изображения. *Предметом* – методы и технологии их создания и текстурирования.

*Основные задачи* учебной дисциплины: формирование представления основных понятий и концепций геометрического моделирования и трехмерной компьютерной графики, знания основных возможностей пакетов прикладных программ и умения применять их интегрировано для решения творческих задач; освоение технологий моделирования и текстурирования трехмерных объектов;

В результате изучения учебной дисциплины «3D моделирование и текстурирование» студенты должны *знать*:

- основные понятия и концепции геометрического моделирования и анимации;
- особенности конфигурации персонального компьютера для обработки 3D-графики;
- классы геометрических моделей и их особенности;
- основные способы создания трехмерных объектов;
- принципы текстурирования трехмерной сцены;
- основные возможности пакетов прикладных программ 3D-графики.

Студенты должны *уметь*:

- настраивать устройства персонального компьютера (видеокарту, монитор) для работы с трехмерной графикой;
- работать в среде основных программ трехмерной графики;
- использовать различные методы конструирования трехмерных объектов и их анимации;
- моделировать материалы и их свойства, используя процедурные и растровые текстуры;
- применять различные схемы и методы освещения в зависимости от требований визуализации сцены;
- работать с графическими ресурсами сети Интернет, использовать сетевые средства поиска и обмена графической информацией.

Студенты должны *владеть*:

- методами моделирования трехмерных объектов;
- методами текстурирования трехмерной сцены;
- методами расчета освещения трехмерной сцены и ее визуализации.

В процессе изучения учебной дисциплины студенты должны приобрести следующую *специализированную компетенцию*:

- Использовать технологии 3D моделирования в цифровой реконструкции культурного наследия.

В рамках образовательного процесса по учебной дисциплине студент должен не только приобрести теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной жизни страны.

Основными формами учебной работы являются лекции, практические, лабораторные занятия и самостоятельное изучение отдельных вопросов.

Учебным планом на изучение учебной дисциплины «3D моделирование и текстурирование» для студентов дневной формы получения образования всего предусмотрено 90 часов, из них 34 часа аудиторных занятий. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 6, лабораторные занятия – 20, практические занятия – 8. Для студентов заочной формы получения образования всего предусмотрено 90 часов, из них 8 часов – аудиторные занятия. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 2 часа, лабораторные занятия – 6 часов.

Рекомендованная форма проведения текущей аттестации студентов - тестирование.

Рекомендованная форма промежуточной аттестации студентов – зачет.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### ***Введение. Тема 1. Теоретические основы трехмерного моделирования***

Цель и задачи учебной дисциплины, предмет и объект изучения. Связь с другими дисциплинами специализации. Роль дисциплины в подготовке специалиста высшей квалификации. Объем, структура, отличительные особенности дисциплины. Роль самостоятельной работы при изучении дисциплины. Рекомендации по дисциплине и литература.

Направления использования трехмерной графики и анимации в культуре и искусстве. Анализ возможностей программных средств трехмерного моделирования и анимации. История трехмерной графики. Специфика разработки моделей для игр, для кино. Специфика разработки интерьерных моделей и архитектурных проектов. Специфика разработки моделей для рекламы.

Понятийный аппарат 3D моделирования. Система проекций, изометрические и перспективные изображения.

Параметрические примитивы, полигоны, сплайны, сплайны Безье, NURBS: особенности и возможности моделирования. Способы создания объектов в программах трехмерного моделирования.

### ***Тема 2. Программное обеспечение трехмерного моделирования***

Характеристика различных систем моделирования: Blender, 3DSMax, Maya, Cinema 4D, Houdini и др. Конфигурация рабочего пространства. Настройка основных параметров программ. Настройка API Open GL, Direct3D.

Этапы создания трехмерной сцены. Типы объектов: 3D, 2D, свет, камеры, вспомогательные объекты, деформация пространства и др.

Интерфейс программ 3D моделирования. Настройка единиц измерения и масштабной сетки. Управление видом в окнах проекций. Отображение объектов в окнах проекций. Настройка объектов. Примитивы и их параметры.

Способы выделения объекта. Операции перемещения, вращения и масштабирования. Выравнивание объектов, клонирование объектов, создание массива объектов, группировка объектов. Изменение положения опорной точки.

### ***Тема 3. Методы моделирования 3D моделей***

Моделирование с помощью примитивов. Примитивы, их виды. Работа с примитивами. Простые и составные объекты. Булевы операции: объединение, пересечение, вычитание. Модификаторы. Моделирование с использованием модификаторов. Использование модификаторов: изгиб, смещение, решетка, кручение, шум, выталкивание, ослабление, рябь и др. Модификаторы свободных деформаций. Системы частиц и их настройка.

Полигональное моделирование. Полигональные объекты, их уровни редактирования: вершины, ребра, открытые ребра, грани, полигоны. Преобразование объекта в редактируемую поверхность. Инструменты редактирования сетки. Основные операции полигонального моделирования:

Inset Polygon, Extrude Polygon, Bevel Polygon и др. Объединение объектов – Group и Attach. Проверка геометрии на ошибки. Оптимизация сетки полигональных моделей. Работа с группами сглаживания.

Сплайновое моделирование. Сплайны. Сплайны Безье. NURBS-сплайны. Элементы сплайна. Редактирование сплайнов. Операции формообразования. Создание трехмерных объектов на основе сплайнов: лофтинг, протяжка, тела вращения, экструзии. Модификаторы сплайнов. NURBS-моделирование: особенности и основные приемы. Уровни редактирования и модификаторы. Моделирование NURBS поверхностей.

#### ***Тема 4. Основы текстурирования***

Текстурирование в трехмерной графике. Понятие материала. Редактор материалов. Свойства материала. Шейдинг редактор (шейдеры). Типы материалов. Многокомпонентные материалы. Настройка прозрачности, отражений и преломлений. Эффекты материалов и их настройка.

Карты текстур: процедурные и растровые. Настройка карт. Правильное расположение текстуры на модели. Основы проецирования текстур. Смешивание текстур. Текстурные координаты.

Подготовка референса для моделирования сложных объектов. Поиск референса в Интернете. Базы текстур в Интернете. Подготовка сцены для моделирования объектов по фото (референсу).

UV развертка. Unwrap UVW. Импорт UV развертки. Сборка текстуры в растровом редакторе. Создание бесшовных текстур.

#### ***Тема 5. Инструменты и методы визуализации сцены***

Освещение сцены. Освещение в трехмерной графике. Источники света. Типы источников света и систем освещения. Локальная и глобальная модели освещенности. Базовые настройки освещения. Размещение источников света в сцене. HDRI-изображения. Использование HDRI при настройке освещения сцены. Цветовые схемы источников освещения. Эффекты.

Камеры. Настройка камер. Фокусное расстояние. Расстановка камер. Перемещение камер. Нацеленные и свободные камеры. Совмещение линии горизонта растрового фона и сцены. Выстраивание композиции кадра.

Визуализация сцены. Основные понятия визуализации сцен. Рендеринг сцены. Типы рендеров. Базовые настройки рендеринга. Эффекты визуализации. Назначение и настройка эффектов. Постобработка. Экспорт и импорт объектов из одной сцены в другую. Форматы obj, fbx и др.

#### ***Тема 6. Техническое обеспечение ввода и вывода 3D моделей***

Основные понятия 3D сканирования. Принцип работы 3D сканера. Типы сканеров. Сканирование и редактирование отсканированных моделей. Электронная трехмерная фиксация произведений искусства.

Использование 3D моделирования в цифровой реконструкции культурного наследия. Разработка 3D проекта. Объекты, упрощающие архитектурную визуализацию. RPC объекты.

История развития 3D печати. Области применения 3D печати. Технологии 3D печати. Принцип работы 3D принтеров и способы подготовки объектов для печати. Виды 3D принтеров. Материалы для печати. Преимущества и ограничения 3D печати. Моделирование двухцветных прототипов под печать двумя и одним экструдером. Экспорт. Подготовка моделей к печати и печать.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования

Номер темы	Название темы	Количество аудиторных часов			Количество часов УСР	Форма контроля знания
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1.	Введение. Теоретические основы трехмерного моделирования	2	2			
2.	Программное обеспечение трехмерного моделирования		2			
3.	Методы моделирования 3D моделей			8	2	Индивидуальное задание
4.	Основы текстурирования	2	2	6	2	Индивидуальное задание
5.	Инструменты и методы визуализации сцены			2	2	Индивидуальное задание
6.	Техническое обеспечение ввода и вывода 3D моделей	2				
<b>Всего:</b>		<b>6</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Заочная форма получения образования

Номер темы	Название темы	Количество часов для дневной формы получения образования	Количество аудиторных часов		Количество часов для самостоятельного изучения учебного
			Лекции	Лабораторные занятия	
1.	Введение. Теоретические основы трехмерного моделирования	4	1		3
2.	Программное обеспечение трехмерного моделирования	2			2
3.	Методы моделирования 3D моделей	10		2	8
4.	Основы текстурирования	12	1	2	9
5.	Инструменты и методы визуализации сцены	4		2	2
6.	Техническое обеспечение ввода и вывода 3D моделей	2			2
Всего:		<b>34</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>26</b>

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Литература

#### *Основная*

1. Основные средства моделирования художественных объектов : учебное пособие / А. Р. Шайхутдинова, Р. Р. Сафин, А. Н. Кузнецова, Л. В. Ахунова. – Казань : КНИТУ, 2017. – 88 с. – ISBN 978-5-7882-2300-1. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/138385>

2. Серова, М. Н. Учебник-самоучитель по графическому редактору Blender 3D. Моделирование и дизайн. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2021. - 271 с.

3. Шафрай, А. В. Графические редакторы дизайнера : учебное пособие / А. В. Шафрай. – Кемерово : КемГУ, 2019. – С. 85 – 101 с. – ISBN 978-5-8383-2423-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/135223>

#### *Дополнительная*

1. Бураўкін, А. Г. Захаванне графічных вобразаў помнікаў архітэктуры на аснове 3D мадэлявання // Аўтэнтны фальклор: праблемы захавання, вывучэння, успрымання (памяці антраполага Зінаіды Мажэйкі) : зборнік навуковых прац [удзельнікаў X Міжнароднай навуковай канферэнцыі, Мінск, 29 красавіка - 1 мая 2016 г.] / Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт культуры і мастацтваў [і інш.]. - Мінск, 2016. - С. 39-40.

2. Гончарова, С. А. 3D моделирование утраченных памятников архитектуры Беларуси // Культура: открытый формат - 2015 (библиотекведение, библиографведение и книговедение, искусствоведение, культурология, музееведение, социокультурная деятельность) : сборник научных статей / Белорусский государственный университет культуры и искусств. - Минск, 2015. - С. 19-22.

3. Лисяк, В. В. Основы компьютерной графики : 3D-моделирование и 3D-печать : учебное пособие : [16+] / В. В. Лисяк ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2021. – 109 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683948>

4. Трошина, Г. В. Трехмерное моделирование и анимация : учебное пособие : [16+] / Г. В. Трошина. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010. – 99 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229305>

## Рекомендуемые методы преподавания

Материал излагается на основе современных методических требований с учетом уровня знаний студентов. При чтении лекций особое внимание уделяется рассмотрению теоретических основ трехмерного моделирования и практического применения полученных знаний в различных направлениях сферы культуры и искусства. Лабораторные и практические занятия направлены на формирование умений и навыков практического использования полученных теоретических знаний при выполнении конкретных заданий по трехмерному моделированию и текстурированию в специализированных программах. Методика проведения указанных занятий должна содействовать развитию творческих способностей каждого студента и приобретению навыков самостоятельной работы. Следует применять новые формы организации процесса обучения: визуализированные лекции, коллективная практическая работа и т. п.

## Рекомендуемые средства диагностики и контроля

Для выявления и исключения пробелов в знаниях студентов рекомендуется использовать следующие средства:

- фронтальный опрос на лекциях, лабораторных и семинарских занятиях;
- защита выполненных на лабораторных занятиях работ;
- выполнение тестовых заданий для контроля умения анализировать и грамотно выбирать метод моделирования;
- выполнение творческих заданий и их оформление, которые предполагают самостоятельный выбор метода решения задачи.
- консультации и собеседование.

Для измерения степени соответствия учебных достижений студента требованиям образовательного стандарта также рекомендуется использовать проектную деятельность, включающую проблемные, творческие задачи, предполагающие эвристическую деятельность и неформализованный ответ.

Оценку знаний при промежуточной аттестации преподавателю необходимо осуществлять исходя из следующих рекомендаций:

Зачет студенту ставится, если знания отличаются глубиной и содержательностью, им дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы, так и на дополнительные:

- студент логично и последовательно раскрывает вопросы, заданные преподавателем,
- студент излагает ответы уверенно, осмысленно и ясно;

2) студенту зачет по учебной дисциплине не ставится, если знания студента не отличаются глубиной и содержательностью, им не дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы, так и на дополнительные:

- студент излагает ответы неуверенно, материал не осмыслен,
- обнаружено незнание или непонимание обучающимся контрольных

вопросов,

– допускаются существенные ошибки при изложении ответов на вопросы, которые студент не может исправить самостоятельно,

– у студента присутствует задолженность по выполнению практических заданий, выполняемых на лабораторных занятиях.

### **Рекомендации по организации самостоятельной работы студентов**

Содержание и формы контролируемой самостоятельной работы студентов рекомендуется непосредственно связывать с использованием метода проектов, что позволяет реализовывать индивидуальный подход к обучению. В ходе работы над проектами студенты лучше углубляются в предметную область. Рекомендованная форма заданий для управляемой самостоятельной работы (индивидуальное задание) может быть: создание различных типов трехмерных объектов, визуализация трехмерных сцен, ролики и так далее. Такая организация работы способствует развитию как информационной, так и профессиональной компетенции.