

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра информационных систем и технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.02.03 «3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ В МЕДИАИНДУСТРИИ»**

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль программы «Информационные системы и технологии в медиаиндустрии (по элективным модулям*)»

Автор(ы): канд. пед. наук, доцент, Т. В. Чернякова
доцент

Проректор по образовательной
деятельности

Л. К. Габышева

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «3D-моделирование в медиаиндустрии»: приобретение фундаментальных и прикладных знаний в области трехмерной компьютерной графики и анимации при разработке объектов профессиональной деятельности (элементов графического дизайна интерфейсов информационных систем, web и мультимедийных приложений и др.).

Задачи:

- выработка умений по моделированию трехмерных объектов профессиональной деятельности и по созданию анимации, а также проведение предпроектных обследований объектов проектирования;
- привитие навыков использования графических информационных технологий, создания графических информационных ресурсов в профессиональной деятельности;
- знакомство с программами 3D компьютерной графики и анимации и изучение их возможностей;
- знакомство с методами двумерного и трехмерного моделирования, текстурирования, визуализации и анимации в популярных программах трехмерной графики и анимации для разработки объектов профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «3D-моделирование в медиаиндустрии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана.

Для изучения учебной дисциплины необходимы знания, умения и владения, формируемые следующими дисциплинами:

1. Векторная и растровая графика.

Перечень учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и владения, формируемые данной учебной дисциплиной:

1. Анимированная 3D-графика в web-приложениях.
2. Интерактивные мультимедийные приложения.
3. Информационный дизайн.
4. Проектирование пользовательских интерфейсов.
5. Разработка архитектуры компьютерных игр.
6. Проектирование компьютерных игр.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПКС-2 Способен выполнять элементы графического дизайна интерфейсов информационных систем;
- ПКС-3 Способен разрабатывать web и мультимедийные приложения;
- УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах);
- УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

31. Теоретические основы компьютерной 3D-графики;
32. Аппаратное и программное обеспечение персонального компьютера для графических работ в области 3D-графики;
33. Характерные функциональные особенности основных графических 3D-редакторов, принципы действия и методы практической работы в рассматриваемых программах;
34. Этапы проектирования и технологии разработки объектов профессиональной деятельности (элементов графического дизайна интерфейсов информационных систем, web и мультимедийных приложений и др.).

Уметь:

- У1. Работать с современными пакетами трехмерной графики и самостоятельно изучать новый функционал класса программ трехмерной графики;
- У2. Понимать и правильно использовать в своей профессиональной деятельности современную компьютерную терминологию в области компьютерного трехмерного моделирования;
- У3. Моделировать и текстурировать трехмерные объекты в рассматриваемых программах трехмерной графики и анимации;
- У4. Создавать анимацию и освещение трехмерных сцен в рассматриваемых программах трехмерной графики и анимации;
- У5. Проводить предпроектное исследование и проектировать объекты профессиональной деятельности (элементов графического дизайна интерфейсов информационных систем, web и мультимедийных приложений и др.).

Владеть:

- В1. Сутью и секретами всех разделов компьютерной графики, чтобы грамотно применять их на курсовом и дипломном проектировании и в будущей профессиональной деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зач. ед. (288 час.), семестры изучения – 5, 6, распределение по видам работ представлено в табл. № 1.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	очная
	Семестр изучения
	5, 6 сем.
Кол-во часов	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	288
Контактная работа, в том числе:	116
Лекции	30
Лабораторные работы	86
Самостоятельная работа студента	172
Промежуточная аттестация, в том числе:	
Зачет	5 сем.
Экзамен	6 сем.
Курсовая работа	6 сем.

**Распределение трудоемкости по видам контактной работы для заочной формы обучения (при наличии) корректируется в соответствии с учебным планом заочной формы обучения.*

4.2 Содержание и тематическое планирование дисциплины

Таблица 2. Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Сем.	Всего, час.	Вид контактной работы, час.			СРС
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	
1. Научные аспекты создания фотореалистичных 3D-изображений.	5	10	4	-	-	6

2. Аппаратное и программное обеспечение 3D-графики.	5	24	4	-	4	16
3. Основные методы и технологии моделирования объектов профессиональной деятельности.	5	20	-	-	-	20
4. Основы текстурирования 3D-графики.	6	44	6	-	18	20
5. Освещение в 3D-сценах.	6	42	4	-	18	20
6. Анимация 3D-сцен.	6	40	4	-	16	20
7. Интерактивные трехмерные сцены профессиональной направленности.	6	20	-	-	-	20

**Распределение часов по разделам (темам) дисциплины для заочной формы обучения осуществляется научно-педагогическим работником, ведущим дисциплину.*

4.3 Содержание разделов (тем) дисциплин

Раздел 1. Научные аспекты создания фотореалистичных 3D-изображений.

Назначение 3D графики и области применения. Достоинства и недостатки 3D графики. Понятие виртуальной реальности. Алгоритм создания 3D графики. Основные понятия трехмерной графики: 3D-мир, 3D-сцена, 3D-объекты, полигональная сетка, материал, освещение 3D-сцен, виртуальная камера, визуализация.

Физика компьютерной графики. Реальные объекты и их имитация с помощью 3D-геометрии. Закон сохранения энергии в компьютерной графике. Рассеивание света. Тень, каустика, засветка изображения и др. в компьютерной графике. Типы материалов. Виды отражений в компьютерной графике, Bidirectional reflectance distribution function (BRDF) - двунаправленная функция распределения отражений (поверхностных отражений). Прозрачность, преломление, подповерхностное рассеивание, дисперсия. Реалистичные металлы, диэлектрики. Френелевские отражения для диэлектриков и металлов.

Раздел 2. Аппаратное и программное обеспечение 3D-графики.

Видеокарты для рендеринга. Видеокарта как устройство для универсальных вычислений в области науки и проектирования. Технология CUDA (Compute Unified Device Architecture), использующая видеокарты nVidia для организации вычислений общего назначения (GPGPU).

Типы визуализаторов. Biased-рендеры, использующие принцип трассировки лучей. Unbiased-рендеры, использующие принцип трассировки путей (алгоритм Metropolis Light Transport). Unbiased-рендеры как рендеры максимально физической корректности. Обзор популярных визуализаторов.

Рендеринг. Рендеринг компьютерной графики с помощью автономной пакетной обработки. Рендер-ферма. Распараллеливание задач по рендерингу

сложных сцен. Аренда рендер-ферм для выполнения конкретных задач визуализации. Популярные рендер-фермы и их сервисы.

Раздел 3. Основные методы и технологии моделирования объектов профессиональной деятельности.

Терминология в области трехмерного моделирования. Классификация методов моделирования. Обзор основных операций в популярных методах моделирования. Моделирование на основе базовых трехмерных и двумерных примитивов. Сплайновое моделирование и кинематические поверхности. Каркасное и твердотельное моделирование, сравнение. NURBS-моделирование и области применения. 3D-скульптинг, моделирование органики. Моделирование метасферами как метод предварительной заготовки. Перспективные методы моделирования.

Разработка объектов профессиональной деятельности (элементов графического дизайна интерфейсов информационных систем, web и мультимедийных приложений и др.).

Раздел 4. Основы текстурирования 3D-графики.

Терминология в области трехмерного текстурирования. Наглядное представление физических свойств 3D-объектов. Обзор оптических каналов материалов трехмерных сцен. Демонстрация материала объекта. Моделирование световых эффектов и эффекта отражения для придания реалистичности трехмерным объектам. Создание мелких деталей на поверхности моделируемого объекта. Материалы объемов.

Раздел 5. Освещение в 3D-сценах.

Освещение: красота и достоверность. Освещение для спецэффектов и авторское освещение, освещение в разное время суток, время года и при разных атмосферных явлениях. Типы источников света: солнечный свет, небосвод, источники накаливания, люминесцентные источники и др. Параметры источников света. Схемы расстановки света в интерьерных и экстерьерных сценах. Фотометрические источники света. Параметры фотометрических источников света. Другие средства освещения: каустики, объемное освещение, объекты как источники освещения.

Раздел 6. Анимация 3D-сцен.

Анимация трансформаций объекта (перемещение, вращение, масштабирования). Анимация камер. Анимация технических процессов.

Динамические деформации объектов. Анимация персонажей. Динамические симуляции (жидкости, ткани, частицы).

Способы создания (получения) трехмерной анимации. Анимация по ключевым кадрам. Анимация по траектории. Создание анимации при динамических симуляциях. Анимация, полученная методом захвата движения (motion capture).

Раздел 7. Интерактивные трехмерные сцены профессиональной направленности.

Создание интерактивных объектов профессиональной деятельности (элементов графического дизайна интерфейсов информационных систем, web и мультимедийных приложений и др.), а также интерактивных сцен профессиональной направленности средствами компьютерных движков. Обзор интерфейса и функциональных возможностей компьютерного движка. Функциональные возможности современных приложений и сред с иммерсивным контентом. Сферы применения и использования технологий виртуальной и расширенной реальности. Составляющие иммерсивного контента. Идея и сценарий для приложений разного уровня погружения в виртуальное пространство технологических процессов. Технологии VR/AR. Перенос интерактивных сцен в шаблоны виртуальной и дополненной реальности. Настройка сцен VR/AR.

Работа со статичными и динамичными объектами. Импорт моделей. Просмотр UV-разверток. Корректировка материала статичного объекта. Просмотр и создание оболочек коллизий для статичных объектов. Импорт динамичных объектов. Создание анимаций для динамичных объектов, настройка физики.

Освещение в иммерсивной среде. Типы источников света. Прочет освещенности.

Работа с материалами в иммерсивной среде. Рендеринг, основанный на физике. Оптические каналы материалов: альбедо, металлизированность, шероховатость, нормаль. Настройка основных типов материалов.

Аудиосистема в иммерсивной среде. Импорт аудиофайлов. Настройка звука с использованием аудиопространств.

Создание виртуального мира. Повествование через окружение. Анатомия уровня. Помещение декораций и ассетов. Распространение света и звука.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии, которые ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-

иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

2. Для организации процесса обучения и самостоятельной работы используются информационно-коммуникационные образовательные технологии, представленные в виде педагогических программных средств и электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС). Технологии расширяют возможности образовательной среды, как разнообразными программными средствами, так и методами развития креативности обучаемых. К числу таких программных средств относятся моделирующие программы, поисковые, интеллектуальные обучающие, экспертные системы, программы для проведения деловых игр.

3. Игровые технологии основаны на теории активного обучения, для которых характерно применение имитационных и неимитационных технологий. Используется для проведения практических, семинарских и лабораторных занятий.

4. При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

- состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы;

- информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;

- взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС университета и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.);

- соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1 Основная литература

1. Сединин В. И., Катунин Г. П., Забелин Л. Ю., Погребняк Е. М. Создание трехмерной графики в CINEMA 4D : учебное пособие. - Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. - 197 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74674>.

2. Забелин Л. Ю., Конюкова О. Л., Диль О. В. Основы компьютерной графики и технологии трехмерного моделирования : учебное пособие. - Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. - 259 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54792>.

3. Аббасов И. Б. Основы трехмерного моделирования в 3DS MAX 2018 : учебное пособие. - Саратов : Профобразование, 2017. - 176 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64050>.

4. Хохлов П. В., Хохлова В. Н., Погребняк Е. М. Информационные технологии в медиаиндустрии. Трёхмерное моделирование, текстурирование и анимация в среде 3DS MAX : учебное пособие. - Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. - 293 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74668>.

6.2 Дополнительная литература

1. Бражникова О. И. Компьютерный дизайн художественных изделий в программах Autodesk 3DS Max и Rhinoceros : учебно-методическое пособие. - Екатеринбург : Уральский федеральный университет, 2016. - 100 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66162>.

2. Васильева, Т.Ю. Компьютерная графика. 3D-моделирование с помощью системы автоматизированного проектирования AutoCAD. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т.Ю. Васильева, Л.О. Мокрецова, О.Н. Чиченева. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2013. — 48 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/47485>. — Загл. с экрана.

3. Платонова, Н. С. Создание компьютерной анимации в Adobe Flash CS3 Professional : учебное пособие / Н. С. Платонова. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 175 с. — ISBN 978-5-4497-0696-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/97584.html>

4. Бондаренко, С. В. Основы 3ds Max 2009 : учебное пособие / С. В. Бондаренко, М. Ю. Бондаренко. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 335 с. — ISBN 978-5-4497-0905-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102025.html>

5. Лепская, Н. А. Художник и компьютер : учебное пособие / Н. А. Лепская. — 2-е изд. — Москва : Когито-Центр, 2019. — 172 с. — ISBN 978-5-89353-395-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/88344.html>

6.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы:

1. Единое окно доступа к информационным ресурсам. Режим доступа: <http://window.edu.ru>

2. Каталог образовательных интернет-ресурсов. Режим доступа:
http://www.edu.ru/index.php?page_id=6

3. Научная электронная библиотека. Режим доступа:
<http://elibrary.ru/defaultx.asp>

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows.
2. Офисная система Office Professional Plus.
3. Программное обеспечение для 3D-моделирования и визуализации 3ds Max.
4. Программное обеспечение для разработки игр Unreal Engine.
5. Растровый графический редактор Photoshop CC.

Информационные системы и платформы:

1. Система дистанционного обучения «Moodle».
2. Информационная система «Таймлайн».
3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.
2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.
3. Компьютерный класс.
4. Помещения для самостоятельной работы.
5. Лаборатория "VR/AR".