

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.ДВ.01.03.0 «ТРЕХМЕРНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»**

Направление подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль программы «Информационные технологии (по элективным модулям*)»

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

Одобрена на заседании кафедры информационных систем и технологий. Протокол от «20» января 2022 г. №5.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-методической комиссией института ИПО РГППУ. Протокол от «26» января 2022 г. №6.

Екатеринбург
2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Трёхмерная компьютерная графика»: приобретение фундаментальных и прикладных знаний в области трёхмерной компьютерной графики и анимации при разработке объектов профессиональной деятельности, компонентов образовательных информационных ресурсов, web и мультимедийных приложений.

Задачи:

- выработка умений по моделированию и анимации трёхмерных объектов профессиональной деятельности, компонентов образовательных информационных ресурсов, web и мультимедийных приложений;
- знакомство с программами 3D компьютерной графики и анимации и изучение их возможностей;
- знакомство с методами двумерного и трёхмерного моделирования, текстурирования, визуализации и анимации в популярных программах трёхмерной графики и анимации для разработки компонентов образовательных информационных ресурсов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Трёхмерная компьютерная графика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана.

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

1. Иллюстративная графика.
2. Основы инженерной и компьютерной графики.

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

1. Разработка образовательных медиаресурсов.
2. Проектирование и архитектура образовательных компьютерных игр.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПКС-3.1 Способен выполнять работы по созданию (модификации) образовательных информационных ресурсов;
- ПКС-3.3 Способен разрабатывать образовательные web и мультимедийные приложения;



- 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, компонентов образовательных информационных ресурсов, web и мультимедийных приложений.

Уметь:

- У1. Работать с современными пакетами 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. Проектировать объекты профессиональной деятельности, компоненты образовательных информационных ресурсов, web и мультимедийных приложений.

Владеть:

- В1. Сутью и секретами трехмерной компьютерной графики, чтобы грамотно применять их на 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 6 зач. ед. (216 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	216
Контактная работа, в том числе:	76
Лекции	16
Лабораторные работы	60
Самостоятельная работа студента	140
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	12	2	-	-	10
2. Аппаратное и программное обеспечение 3D-графики.	5	26	2	-	4	20
3. Основные методы и технологии моделирования.	5	64	4	-	20	40
4. Основы текстурирования 3D-графики.	6	44	4	-	10	30
5. Освещение в 3D-сценах.	6	32	2	-	10	20
6. Анимация 3D-сцен.	6	38	2	-	16	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 максимальной 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.

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. Карскасное и твердотельное моделирование, сравнение. NURBS-моделирование и области применения. 3D-скульптинг, моделирование органики. Моделирование метасферами как метод предварительной заготовки. Перспективные методы моделирования.

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.

Создание иммерсивных сред. Трансфер готовых трехмерных сцен в VR-проекты. Настройка VR-проектов.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

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. Как правило, не имеет детально проработанной структуры; учебно-познавательная деятельность студентов осуществляется в рамках рамочного задания, подчиняясь логике и интересам участников проекта, жанру конечного результата (газета, фильм, праздник и т.п.).

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. Никулин Е. А. Компьютерная графика. Оптическая визуализация: учебное пособие / Никулин Е. А. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 200 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/108463>.

2. Никулин Е. А. Компьютерная графика. Модели и алгоритмы: учебное пособие / Никулин Е. А. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 708 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/107948>.

6.2 Дополнительная 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. Миловская, О. С. 3ds Max Design 2014. Дизайн интерьеров и архитектуры [Текст] / Ольга Миловская. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2014. - 399 с.

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

5. Тюкачев Н. А. C#. Программирование 2D и 3D векторной графики. + CD: учебное пособие / Тюкачев Н. А., Хлебостроев В. Г. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 320 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/103915>.

6. 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>.

7. Бондаренко С.В. Основы 3ds Max 2009 [Электронный ресурс] / С.В. Бондаренко, М.Ю. Бондаренко. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 336 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73688.html>. — ЭБС «IPRbooks»

8. Хворостов, Д. А. 3D Studio Max + V-Ray. Проектирование дизайна среды : учебное пособие для вузов для специальностей художественно-графического цикла / Д. А. Хворостов. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2015. - 269 с.

9. Хуртасенко А. В., Маслова И. В. Компьютерное твердотельное 3D-моделирование : практикум. - Белгород : Белгородский государственный технологический университет, 2014. - 128 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49710>.

6.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY. Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

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

3. Публичная электронная библиотека. Режим доступа: <http://www.plib.ru/>

4. Науки и техника. Электронная библиотека. Режим доступа: <http://n-t.ru>

5. Журнал "Науки и техника". Режим доступа: <http://naukatehnika.com>

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows.

2. Офисная система Office Professional Plus.



3. Программное обеспечение для просмотра и редактирования PDF файлов Acrobat Reader.
4. Программное обеспечение для просмотра изображений IrfanView.
5. Программное обеспечение для 3D-моделирования и визуализации 3ds Max.
6. Программное обеспечение для 3D-моделирования и визуализации Blender.
7. 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 "Компьютерный класс".
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа с мультимедийным оборудованием.
3. Помещения для самостоятельной работы.
4. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

