

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по образованию
в области информатики и радиоэлектроники

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования
Республики Беларусь

_____ В.А.Богуш

_____ /тип.
Регистрационный № ТД-_____

ТРЕХМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

**Типовая учебная программа по учебной дисциплине
для специальности:**

**1-40 05 01 «Информационные системы и технологии
(по направлениям)»**

СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления электроники и
приборостроения, электротехнической,
оптико-механической и станкоинстру-
ментальной промышленности

Министерства промышленности
Республики Беларусь

_____ А.С.Турцевич

СОГЛАСОВАНО

Председатель Учебно-методического
объединения по образованию в
области информатики и
радиоэлектроники

_____ М.П. Батура

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
профессионального образования
Министерства образования
Республики Беларусь

_____ С.А.Касперович

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической
работе Государственного учреждения
образования «Республиканский
институт высшей школы»

_____ И.В.Титович

Эксперт-нормоконтролер

Минск 2018

СОСТАВИТЕЛЬ:

Д.П. Кукин, заведующий кафедрой вычислительных методов и программирования учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат технических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра информатики и веб-дизайна учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» (протокол № 8 от 15.03.2018);
Е.В.Ващилко, руководитель отдела 3D-графики компании Vizer Games.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой вычислительных методов и программирования учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 4 от 16.10.2017);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол №__ от __.__.2018);

Научно-методическим советом по информационным системам и технологиям Учебно-методического объединения по образованию в области информатики и радиоэлектроники (протокол № 1 от 26.10.2017).

Ответственный за выпуск: С.С.Шишпаронок

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Трехмерное моделирование» разработана для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-40 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)» в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования первой ступени и типового учебного плана вышеуказанной специальности.

Дисциплина «Трехмерное моделирование» ориентирована на ознакомление будущих бакалавров с основами трехмерной графики и анимации, которые давно заняли свое место в таких областях, как кино, реклама, искусство, архитектурные презентации, создание прототипов и имитации динамики, машиностроение, а также в создании компьютерных игр. Постоянно появляются новые потребители трехмерной графики, соответственно требуются новые квалифицированные художники и разработчики моделей в этой области. Изучение мира трехмерной графики требует глубокого знакомства с 3D-миром, его устройством, элементами 3D-объектов, методами моделирования, материалами, методами простой анимации и другими основными аспектами трехмерного моделирования. Дисциплина предоставит студентам навыки создания передовой 3D графики, подготовит их к разработке собственных стратегий самообучения в предметной области.

ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ, РОЛЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель учебной дисциплины: овладение студентами теоретическими знаниями и практическими навыками создания трехмерных изображений средствами трехмерной графики, создания анимационных фильмов, а также формирование у студентов способности использовать передовые технологии моделирования, текстурирования и методы работы с освещением при разработке персонажей и объектов в 3D средах для цифровых средств массовой информации и игр.

Задачи учебной дисциплины:

- формирование основных компонентов проектной культуры у студентов и приобщение их к дизайнерской деятельности посредством изучения основ трехмерного моделирования и анимации;
- развитие у студентов практических умений и навыков создания и построения различных трехмерных моделей, сцен, анимации, видов композиций для разработки макетов буклетов, рекламных материалов;
- овладение студентами методами создания электронных макетов книг, брошюр, картин, рисунков, плакатов.

Базовой учебной дисциплиной по курсу «Трехмерное моделирование» является «Двумерная визуализация». В свою очередь учебная дисциплина

«Трёхмерное моделирование» является базой для таких учебных дисциплин, как «Разработка виртуальных миров» и «Игровые платформы» (учебная дисциплина компонента учреждения высшего образования).

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения учебной дисциплины «Трёхмерное моделирование» формируются следующие компетенции:

академические:

- 1) владеть исследовательскими навыками;
- 2) уметь работать самостоятельно;
- 3) уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- 4) владеть системным и сравнительным анализом;
- 5) быть способным генерировать новые идеи (обладать креативностью);
- 6) владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- 7) иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
- 8) обладать навыками устной и письменной коммуникации;
- 9) уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни;
- 10) использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- 11) владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации с использованием компьютерной техники;
- 12) на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности;

социально-личностные:

- 1) быть способным к социальному взаимодействию;
- 2) обладать способностью к межличностным коммуникациям;
- 3) уметь работать в команде;

профессиональные:

- 1) владеть методами формального описания, алгоритмами и программными средствами для реализации интерактивных программно-технических систем, включая компьютерные игры;
- 2) владеть современными технологиями анализа предметной области и разработки требований к создаваемым программным средствам, разрабатывать математические модели процессов, документацию и спецификации для создания программного обеспечения;
- 3) разрабатывать программное обеспечение, реализующее графические интерфейсы и звуковое сопровождение интерактивных приложений;
- 4) уметь применять основные математические модели и методы в научных исследованиях в области профессиональной деятельности;
- 5) владеть современными методами, языками, технологиями и инструментальными средствами проектирования и разработки программных продуктов;

- б) проводить анализ и обосновывать выбор технических, программных средств и систем для автоматизированной поддержки процессов профессиональной деятельности;
- 7) осуществлять тестирование программной продукции и применяемых программных средств на соответствие техническим требованиям;
- 8) разрабатывать функциональные, информационные и другие модели формализованного представления процессов профессиональной деятельности.

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:

знать:

- технологии создания и использования сложных графических элементов, текстур персонажа, автомобилей и дизайна окружающей среды;
- свойства света и освещения, настройки камеры;
- передовые технологии полигонального моделирования;
- методы создания 3D сред с учетом требований функциональности и дизайна;
- методы создания цифровых 3D моделей персонажа, органических форм (голова, тело) в анимационных и игровых областях;
- роль сценария и визуальной интерпретации;

уметь:

- понимать и ориентироваться в 3D среде моделирования;
- понимать и применять терминологию и методы цифровой 3D среды моделирования;
- использовать окружение, архитектуру и дизайн интерьера для повышения достоверности и информативности виртуальной среды;
- создавать виртуальные активы в ответ на требования аудитории и функциональных возможностей игровых движков;

владеть:

- способами создания и редактирования видеороликов и техник движущихся изображений;
- набором инструментов NURBS моделирования;
- разработкой дизайна, созданием и демонстрацией зрителю 3D изображений и анимации для поддержания связанного геймплея (сценария).

Программа рассчитана на 318 учебных часов, из них – 174 аудиторных.

Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий:

лекций – 112 часов, лабораторных занятий – 62 часа. Курсовая работа – 30 часов.

Программа разработана без учета часов, отводимых на проведение текущей аттестации, определенной типовым учебным планом.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование раздела, темы	Всего аудиторных, часы	Лекции, часы	Лабораторные занятия, часы
Раздел 1. Основы трехмерного моделирования	20	12	8
Тема 1. Введение в трехмерную графику	2	2	
Тема 2. Интерфейс программы 3ds Max	8	4	4
Тема 3. Основные операции с объектами	10	6	4
Раздел 2. Виды трехмерного моделирования	44	34	10
Тема 4. Моделирование с использованием модификаторов	16	12	4
Тема 5. Сплайновое моделирование	10	6	4
Тема 6. Полигональное моделирование	9	8	1
Тема 7. Моделирование с использованием булевых операций	9	8	1
Раздел 3. Моделирование динамических объектов	34	22	12
Тема 8. Создание трехмерной анимации	16	12	4
Тема 9. Имитация динамических взаимодействий в 3ds Max	10	6	4
Тема 10. Анимация с использованием частиц	8	4	4
Раздел 4. Проработка деталей	44	28	16
Тема 11. Создание волос и шерсти	12	8	4
Тема 12. Текстурирование объекта	14	10	4
Тема 13. Освещение сцены и эффекты	10	6	4
Тема 14. Визуализация готовой сцены	8	4	4
Раздел 5. Применение трехмерного моделирования при работе с игровым движком	32	16	16
Тема 15. Интерфейс программы Unreal Engine	10	6	4
Тема 16. Основы разработки геймплея	8	4	4
Тема 17. Классы геймплея. Структуры	8	4	4
Тема 18. Создание уровня	6	2	4
Итого:	174	112	62

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. ОСНОВЫ ТРЕХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Тема 1. ВВЕДЕНИЕ В ТРЕХМЕРНУЮ ГРАФИКУ

История трехмерной графики. Этапы создания трехмерного проекта.

Тема 2. ИНТЕРФЕЙС ПРОГРАММЫ 3DS MAX

Инструменты в главном окне. Управление видом в окнах проекций. Навигация при помощи навигационного куба. Навигация при помощи колеса управления. Информационная панель: быстрые ответы на вопросы. Простые и сложные объекты. Отображение объектов в окнах проекций. Настройка объектов. Объекты, упрощающие архитектурную визуализацию.

Тема 3. ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ С ОБЪЕКТАМИ

Способы выделения объекта. Управление объектами. Операции с объектами: перемещение, вращение, масштабирование, использование точных значений, выравнивание объектов, клонирование объектов, клонирование и выравнивание, создание массива объектов, группировка объектов, отмена и возврат действий. Изменение положения опорной точки. Отмена и возврат действий.

Раздел 2. ВИДЫ ТРЕХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Тема 4. МОДЕЛИРОВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДИФИКАТОРОВ

Использование модификаторов: изгиб, смещение, решетка, зеркало, шум, выталкивание, ослабление, рябь и др. Модификаторы свободных деформаций. Знакомство с объемными деформациями.

Тема 5. СПЛАЙНОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Сплайновые примитивы. Работа с редактируемыми сплайнами. Превращение сплайнов в трехмерные объекты.

Тема 6. ПОЛИГОНАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Преобразование объекта в редактируемую поверхность. Основные инструменты полигонального моделирования. Инструменты редактирования суб-объектов. Деформация кистью. Группы сглаживания. Модификаторы.

Тема 7. МОДЕЛИРОВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БУЛЕВЫХ ОПЕРАЦИЙ

Порядок создания булевых объектов. Объекты до и после булевой операции.

Раздел 3. МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Тема 8. СОЗДАНИЕ ТРЕХМЕРНОЙ АНИМАЦИИ

Анимация: от рисованной до трехмерной. Анимация по ключевым кадрам. Изменение продолжительности анимации. Изменение характера протекания анимации. Виртуальные камеры.

Тема 9. ИМИТАЦИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В 3DS MAX

Определение границ соударения объектов. Выбор движка просчета динамических взаимодействий. Столкновение с последующим разрушением. Создание одежды для персонажей. Имитация ткани.

Тема 10. АНИМАЦИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЧАСТИЦ

Источники частиц 3ds Max. Создание эффектов с частицами. Составной объект.

Раздел 4. ПРОРАБОТКА ДЕТАЛЕЙ

Тема 11. СОЗДАНИЕ ВОЛОС И ШЕРСТИ

Модули. Использование инструментов свитка. Стиль для формирования прически.

Тема 12. ТЕКСТУРИРОВАНИЕ ОБЪЕКТА

Текстурирование в трехмерной графике. Редактор материалов. Стандартные типы материалов. Процедурные карты. Правильное расположение текстуры на модели.

Тема 13. ОСВЕЩЕНИЕ СЦЕНЫ И ЭФФЕКТЫ

Освещение в трехмерной графике. Источники света. Как правильно расставить источники света в сцене. Атмосферные эффекты. Прочие эффекты.

Тема 14. ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ГОТОВОЙ СЦЕНЫ

Настройки визуализации в 3ds Max. Просчет сцены. Визуализация эффектов, которые делают изображение реалистичным. Использование дополнительных визуализаторов. Фильтры постобработки.

Раздел 5. ПРИМЕНЕНИЕ ТРЕХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ РАБОТЕ С ИГРОВЫМ ДВИЖКОМ

Тема 15. ИНТЕРФЕЙС ПРОГРАММЫ UNREAL ENGINE

Элементы интерфейса программы Unreal Engine. Окно редактора. Меню программы.

Тема 16. ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ГЕЙМПЛЕЯ

Мастер классов. С++ и Blueprints. Установки значений по умолчанию в конструкторе. Горячая перезагрузка. Вызов С++ методов в Blueprints.

Тема 17. КЛАССЫ ГЕЙМПЛЕЯ. СТРУКТУРЫ

Unreal Objects. Продолжительность жизненного цикла. Система рефлексии Unreal. Менеджер памяти и сборщик мусора.

Тема 18. СОЗДАНИЕ УРОВНЯ

Алгоритм создания уровней. Добавление Actor'ов. Редактирование Actor'ов на сцене. Запуск Build процесса.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

ОСНОВНАЯ

1. Тимофеев, С.М. 3ds Max 2014 / С.М.Тимофеев. – СПб : БХВ-Петербург, 2014. – 512 с.
2. Горелик А.Г. Самоучитель 3ds Max 2014/ А.Г. Горелик. — СПб : БХВ-Петербург, 2014. – 544 с.
3. '3D Studio Max + V-Ray. Проектирование дизайна среды: учебное пособие / Хворостов Д.А. – Москва : – Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 272 с.
4. Кулагин, Б.Ю. Актуальное моделирование, визуализация и анимация в 3ds Max 7.5 / Б.Ю. Кулагин. – СПб : – БХВ-Петербург, 2005. – 479 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

5. Ратнер, П. Трехмерное моделирование и анимация человека / П. Ратнер. – Москва : Вильямс, 2005. – 277 с.
6. Маров, М.Н. 3ds max. Реальная анимация и виртуальная реальность / М.Н. Маров. – СПб : Питер, 2005. – 416 с.
7. Джамбруно, М. Трехмерная (3D) графика и анимация / Джамбруно М. – Москва : – Вильямс, 2002. – 624 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения лабораторных занятий под контролем преподавателя;
- подготовка курсовой работы по индивидуальным заданиям, в том числе разноуровневым заданиям.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТА

Типовым учебным планом по специальности 1-40 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)» в качестве формы текущей аттестации по учебной дисциплине «Трехмерное моделирование» рекомендуются зачет, экзамен и курсовая работа.

Для промежуточного контроля по учебной дисциплине и диагностики компетенций студентов могут использоваться следующие формы:

- защита лабораторных работ;
- доклады на конференциях;
- контрольные опросы;
- текущий опрос.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕТОДЫ (ТЕХНОЛОГИИ) ОБУЧЕНИЯ

Основные рекомендуемые методы (технологии) обучения, отвечающие целям и задачам учебной дисциплины:

- проблемное обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемое на лекционных занятиях;
- учебно-исследовательская деятельность, творческий подход, реализуемые на лабораторных занятиях;
- проектные технологии, используемые при проектировании конкретного объекта, реализуемые при выполнении курсовой работы.

КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Цель курсовой работы: развитие навыков самостоятельной разработки трехмерных моделей реально существующих либо вымышленных объектов, работы с освещением, тенями и текстурами, а также создания анимированных роликов. Примерный объем пояснительной записки – 32 страницы.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ КУРСОВЫХ РАБОТ

1. Построение трехмерной картины города с учетом рельефа.
2. Визуализация участков поверхности земли.
3. Моделирование и визуализация естественных объектов (лес).
4. Моделирование и визуализация естественных объектов (река).
5. Моделирование и визуализация естественных объектов (деревья).
6. Моделирование и визуализация естественных объектов (трава).
7. Моделирование и визуализация естественных объектов (кустарник).
8. Моделирование и визуализация естественных объектов (огонь).

9. Моделирование и визуализация искусственных объектов (здания).
10. Моделирование и визуализация поверхностей. Методы моделирования составных поверхностей и их сравнение.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Изучение интерфейса программы, работа со сценой, создание простейшей сцены. Освоение работы с объектами сцены. Работа со стандартными примитивами. Работа с усложнёнными примитивами.
2. Процесс визуализации сцены.
3. Процедурные объекты.
4. Полигональное моделирование.
5. Работа с простыми и усложнёнными контурными фигурами (сплайнами), создание контурных фигур способом сечения. Создание объектов из сплайнов способом вращения и выдавливания. Создание объектов из сплайнов способом лофтинга.
6. Работа с модификаторами.
7. Составные объекты.
8. Работа с системами частиц и эффектами.
9. Текстуры.
10. Источники света и съёмочные камеры.
11. Анимация.
12. Создание шаблона компьютерной игры.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ

(необходимого оборудования, наглядных пособий и т. п.)

1. 3ds Max.
2. Unreal Engine.