

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 28.04.2023 11:39:51

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98bc3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

3D-визуализация

Закреплена за подразделением

Кафедра автоматизированного проектирования и дизайна

Направление подготовки

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Профиль

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 6

аудиторные занятия

68

самостоятельная работа

40

часов на контроль

36

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	40	40	40	40
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

д.т.н., доц., Аристов Антон Олегович

Рабочая программа

3D-визуализация

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА, 09.03.03-БПИ-22.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра автоматизированного проектирования и дизайна

Протокол от г., №

Руководитель подразделения Коржов Евгений Геннадьевич, к.т.н., доцент

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Обеспечить подготовку студентов в области применения ЭВМ для обработки графической информации, связанной с техническими объектами и технологическими процессами и объектами реального мира. Важным этапом проектирования объектов является разработка их геометрической модели.
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.10
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Linux для разработки приложений	
2.1.2	Анализ данных и аналитика в принятии решений	
2.1.3	Веб-дизайн и разработка веб-приложений	
2.1.4	Инженерное 3Д-моделирование, ч.1	
2.1.5	Интеллектуальные подсистемы BIM-технологий	
2.1.6	Композиция	
2.1.7	Математические методы моделирования физических процессов	
2.1.8	Методология дизайн-мышления	
2.1.9	Основы архитектуры и урбанистики	
2.1.10	Основы мобильной разработки	
2.1.11	Основы проектирования продуктов и сервисов будущего	
2.1.12	Основы теории и методы дизайна	
2.1.13	Рисунок и живопись	
2.1.14	Системно-архитектурный подход к управлению IT – проектами	
2.1.15	Системы управления производством (SAP, 1С, Галактика)	
2.1.16	Алгоритмы дискретной математики	
2.1.17	Программирование и алгоритмизация	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	3Д-моделирование и визуализация для мета-вселенных	
2.2.2	Автоматизация конструкторского проектирования	
2.2.3	Анализ данных	
2.2.4	Анимация	
2.2.5	Инженерное 3Д-моделирование, ч.3	
2.2.6	Интерактивные приложения и виртуальная реальность	
2.2.7	Интерактивные приложения и виртуальная реальность	
2.2.8	Информационные системы управления финансами, бюджетированием и ФХД предприятия	
2.2.9	Моушн-графика и бизнес-презентации	
2.2.10	Основы DevOps	
2.2.11	Роботизация бизнес-процессов (RPA)	
2.2.12	Трёхмерное моделирование и анимация	
2.2.13	Управление исполнением бизнес-процессов (BPM)	
2.2.14	Управление человеческими ресурсами (HR), взаимоотношения с клиентами (CRM) и поставщиками (SRM)	
2.2.15	Фотографика	
2.2.16	VR/AR- проектирование	
2.2.17	Деловая презентационная графика	
2.2.18	Инженерное 3Д-моделирование, ч.4	
2.2.19	Инфографика	
2.2.20	Информационные системы управления активами	
2.2.21	Коммуникационные системы зданий и сооружений	
2.2.22	Компьютерное зрение в мобильных приложениях	
2.2.23	Корпоративные информационные системы управления предприятием	
2.2.24	Метрологическое обеспечение, стандартизация и сертификация	
2.2.25	Основы VR/AR- проектирования	
2.2.26	Основы иллюстрирования	

2.2.27	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.28	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.29	Презентационное 3Д-моделирование и визуализация
2.2.30	Проектирование информационного и программного обеспечения
2.2.31	Проектирование процессной информационной системы
2.2.32	Психология творчества
2.2.33	Разработка роботизированных решений
2.2.34	Сетевые модели в инженерных задачах
2.2.35	Системы имитационного моделирования бизнес-процессов

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-2: Способен проектировать, разрабатывать и оптимизировать компоненты объектов своей профессиональной деятельности при помощи современных информационных средств

Знать:

ПК-2-31 математические и физические модели представления геометрии объектов реального мира в ЭВМ;

ПК-2-32 основные принципы построения интерфейсов графических систем;

ПК-2-33 аппаратное обеспечение графических систем и систем виртуальной реальности;

ОПК-7: Способен выбирать и применять методики проектирования и актуальные инструментальные средства, проектировать и разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения

Знать:

ОПК-7-33 основные обозначения, принятые при автоматизированном проектировании и построении геометрических моделей объектов реального мира

ОПК-7-32 основные понятия, определения и принципы современной двухмерной и трёхмерной компьютерной графики;

ОПК-7-31 методы и средства компьютерной графики и геометрического моделирования;

ПК-2: Способен проектировать, разрабатывать и оптимизировать компоненты объектов своей профессиональной деятельности при помощи современных информационных средств

Уметь:

ПК-2-У2 обоснованно выбирать и применять различные графические программные и аппаратные средства для решения поставленной задачи.

ПК-2-У3 пользоваться современным аппаратным обеспечением для работы с графикой;

ПК-2-У1 работать с современными двухмерными и трёхмерными графическими пакетами применять их для построения моделей объектов реального мира, в т.ч. инженерно-технических;

ОПК-7: Способен выбирать и применять методики проектирования и актуальные инструментальные средства, проектировать и разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения

Уметь:

ОПК-7-У2 разрабатывать и анализировать чертежи и геометрические модели в электронном и бумажном виде;

ОПК-7-У1 разрабатывать статические, динамические и интерактивные модели объектов реального мира с использованием существующих современных программных средств;

ПК-2: Способен проектировать, разрабатывать и оптимизировать компоненты объектов своей профессиональной деятельности при помощи современных информационных средств

Владеть:

ПК-2-В1 навыками проектирования и разработки геометрических моделей физических объектов с применением современных стандартов конструкторской документации, аппаратных и программных средств вычислительной техники.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Материалы							

1.1	Текстурирование моделей. Текстурные координаты. Тайлинг. Развёртка. /Лек/	6	1	ОПК-7-31 ОПК-7-32 ОПК-7-33 ПК-2-31 ПК-2-32	Л1.1			
1.2	Специфические материалы. Орел. Узлы материалов. /Лек/	6	1	ОПК-7-31 ПК-2-31 ПК-2-32	Л1.1			
1.3	Растровая графика. Применения в текстурировании. Цвет. Аналитическое представление цвета. Цвет в графике и дизайне. Сочетания цветов. /Лек/	6	2	ОПК-7-У1 ПК-2-31 ПК-2-32	Л1.1			
1.4	Практикум по настройке материалов /Пр/	6	2	ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1	Л1.1			
1.5	Практикум по текстурированию и развёртке /Пр/	6	4	ОПК-7-У1 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1	Л1.1			
1.6	Практикум по основам растровой графики /Пр/	6	3	ОПК-7-У1 ОПК-7-У2 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1	Л1.1 Э1			P1
1.7	Лабораторное занятие по материалам с защитой работ /Лаб/	6	2	ОПК-7-У1 ОПК-7-У2 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1	Л1.1			P1
1.8	Повторение изученного по визуализации и материалам /Ср/	6	7	ПК-2-31 ПК-2-У2 ПК-2-У3 ПК-2-В1	Л1.1			P1
	Раздел 2. Реалистичная визуализация							
2.1	Понятие об элементах реалистичной визуализации. /Лек/	6	1	ПК-2-31 ПК-2-32	Л1.1			
2.2	Непрямое освещение. Трассировка лучей. Прямая и обратная трассировка. /Лек/	6	1	ПК-2-31 ПК-2-32	Л1.1			
2.3	Фотоны. Метод фотонных карт. Каустики. /Лек/	6	1	ОПК-7-31 ОПК-7-32 ПК-2-31 ПК-2-32	Л1.1			
2.4	Приёмы визуализации интерьерных и экстерьерных сцен. /Лек/	6	1	ОПК-7-31 ОПК-7-32 ОПК-7-У1 ПК-2-31 ПК-2-32	Л1.1			
2.5	Приёмы разработки реалистичных сцен. /Лек/	6	1	ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ПК-2-31 ПК-2-32	Л1.1 Э1			
2.6	Практикум по реалистичной визуализации интерьерных сцен /Пр/	6	6	ОПК-7-У1 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1	Л1.1			
2.7	Практикум по реалистичной визуализации экстерьерных сцен /Пр/	6	4	ОПК-7-У1 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1	Л1.1 Э1			
2.8	Лабораторное занятие по материалам и визуализации с защитой работ /Лаб/	6	5	ОПК-7-У1 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1	Л1.1			P1
2.9	Самостоятельное выполнение заданий по визуализации /Ср/	6	14	ОПК-7-У1 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1	Л1.1 Э2			P1
	Раздел 3. Анимация							

3.1	Понятие о компьютерной анимации. Покадровая анимация. Ключевая анимация. /Лек/	6	1	ПК-2-31 ПК-2-32	Л1.1 Э1			
3.2	Контроллерная анимация. Ограничения движения. Анимационные кривые. Анимации с деформацией. Движение вершин. /Лек/	6	1	ПК-2-31 ПК-2-32	Л1.1 Э1			
3.3	Скелетная анимация. Анимация технических и живых систем. Анатомические основы скелетной анимации. /Лек/	6	1	ОПК-7-33 ПК-2-31 ПК-2-32	Л1.1			
3.4	Физическая анимация. Твёрдые тела. Жидкости. Ткани. /Лек/	6	1	ОПК-7-31 ОПК-7-32 ПК-2-31 ПК-2-32	Л1.1 Э1			
3.5	Системы частиц /Лек/	6	1	ОПК-7-31 ОПК-7-32 ПК-2-31 ПК-2-32	Л1.1			
3.6	Практикум по ключевой и контроллерной анимации /Пр/	6	2	ОПК-7-У1 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1	Л1.1			
3.7	Практикум по скелетной анимации /Пр/	6	4	ОПК-7-У1 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1	Л1.1			
3.8	Практикум по физической анимации /Пр/	6	3	ОПК-7-У1 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1	Л1.1 Э1			
3.9	Лабораторное занятие по анимации с защитой работ /Лаб/	6	6	ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1	Л1.1			Р2
3.10	Самостоятельное выполнение заданий по анимации /Ср/	6	14	ОПК-7-У1 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1	Л1.1			Р2
	Раздел 4. Интерактивные модели и основы виртуальной реальности							
4.1	Понятие об интерактивных моделях. Игровые движки. Игровая логика. Связь динамических и интерактивных моделей. /Лек/	6	2	ОПК-7-32 ОПК-7-33 ОПК-7-У1 ПК-2-31 ПК-2-32	Л1.1			
4.2	Виртуальная реальность. Зрительное восприятие. Стереопара. Подготовка сцен для просмотра в системах виртуальной реальности. /Лек/	6	1	ОПК-7-32 ОПК-7-33 ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33	Л1.1			
4.3	Лабораторное занятие по игровым движкам и интерактивной логике /Лаб/	6	2	ОПК-7-У1 ОПК-7-У2 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1	Л1.1			Р2
4.4	Практическое занятие по разработке элементов VR /Пр/	6	6	ОПК-7-У1 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1	Л1.1			Р2

4.5	Лабораторное занятие по основам виртуальной реальности /Лаб/	6	2	ОПК-7-У1 ОПК-7-У2 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1	Л1.1 Э1			Р2
4.6	Самостоятельное выполнение заданий по виртуальной реальности и игровому движку /Ср/	6	5	ОПК-7-У1 ОПК-7-У2 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1	Л1.1 Э2			Р2

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
-----------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Экзамен	ОПК-7-31;ОПК-7-33;ОПК-7-32;ОПК-7-У1;ПК-2-В1;ПК-2-У3;ПК-2-У2;ПК-2-У1;ПК-2-33;ПК-2-32;ПК-2-31;ОПК-7-У2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Предмет компьютерной графики. Предпосылки появления. Основные задачи. 2. Аппаратное и программное обеспечение компьютерной графики. 3. Трёхмерная печать. Особенности. Применение. 4. Двухмерная графика. Способы хранения изображений. Инструменты. Цвет. Слои. Фильтры. 5. Трёхмерные графические редакторы. Общие принципы построения их интерфейса и инструментальных средств. 6. Моделирование на основе стандартных примитивов. 7. Meta-объекты. Настройки и свойства 8. Слайны. Слайновое моделирование. 9. Общие сведения о редактировании геометрии слайнов. 10. Кинематические фигуры. 11. Поверхность. Тело вращения. Выдавливание. Нормали к поверхности. 12. Модификаторы. Понятие. Назначение. 13. Копирование объектов. Виды копий. Массивы. 14. Логические операторы. Назначение. Преимущества и недостатки 15. Сеточные модели. Виды сеточных моделей. Уровни редактирования. 16. Избыточность геометрии. Оптимизация сеточных моделей 17. Полигональное моделирование. Уровни редактирования. 18. Полигональное моделирование. Приёмы редактирования геометрии. 19. Понятие о материале. Шейдеры. Текстуры. 20. Шейдеры. Особенности реализации в gmax и Blender. 21. Текстуры. Назначение. Каналы и карты. 22. Методы текстурного проецирования. Текстурные координаты. 23. UV-проецирование и развёртка. 24. Материалы на основе Halo. 25. Цвета вершин. 26. Узлы материалов. Назначение. Принципы работы. 27. Основные виды источников света. 28. Настройки источников света. 29. Визуализация. Окружение. Непрямое освещение. 30. Алгоритмы закрашивания. Постоянное закрашивание. 31. Закраска Гуро. Закраска Фонга. 32. Трассировка лучей. Основные понятия. Излучение. 33. Метод Cache в YafRay. 34. Фотоны в YafRay. Каустики. 35. Виды анимации в gmax и Blender. 36. Ключевая анимация. Анимация вершин 37. Контроллерная анимация. 38. Редактор кривых. 39. Контроллеры Noise, Bezier, Expression, Path Constraint, LookAt Constraint. 40. Скелетная анимация (арматуры). Модификатор Skin. 41. Скелетная анимация (арматуры). Обратная кинематика. 42. Системы частиц. Основные понятия. Материал частиц. 43. Системы частиц. Виды частиц. 44. Управление потоками частиц. Деформация с помощью решётки. 45. Применение частиц для создания волос, травы и т.п. 46. Мягкие тела и ткани. Коллизии. 47. Симуляция жидкости. 48. Игровой движок Blender. Особенности. Назначение. 49. Твёрдые тела. Расчёт геометрии при взаимодействии. 50. Приёмы создания фотореалистичных моделей интерьеров. 51. Приёмы низкополигонального моделирования и визуализации в режиме реального времени 52. Виртуальная реальность. Аппаратное и программное обеспечение. 53. Зрительное восприятие в виртуальной реальности. Стереопара. Обработка стереопары 54. Анаглифное изображение. Способы получения анаглифного изображения из стереопары
-----	---------	--	---

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Практикум по материалам и визуализации	ПК-2-В1;ПК-2-У3;ПК-2-У2;ПК-2-У1;ПК-2-32;ОПК-7-У2;ОПК-7-У1;ОПК-7-33	1(17). Задание на простое текстурирование 2(18). Задание на текстурирование развёрткой 3(19). Задание на упрощённые методы освещения и быстрой визуализации 4(20). Задание на освещение и материалы интерьерной сцены с реалистичной визуализацией 5(21). Задание на освещение и материалы экстерьерной сцены с реалистичной визуализацией 6(22). Задание на низкополигональное моделирование и визуализацию в режиме реального времени
P2	Практикум по динамическим и интерактивным моделям	ПК-2-В1;ПК-2-У3;ПК-2-У2;ПК-2-У1;ОПК-7-У2;ПК-2-31;ОПК-7-32;ОПК-7-33	7(23). Задание на контроллерную анимацию 8(24). Задание на скелетную анимацию 9(25). Задание на физическую анимацию 10(26). Задание на интерактивную модель 11(27). Задание на обработку и построение стереоскопических изображений

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

При подготовке к экзамену используется перечень вопросов для самостоятельной подготовки. Список вопросов следует рассматривать как тематический перечень разделов, выносимых на экзамен.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

В течение семестра предусмотрено выполнение лабораторных работ.
За каждую работу выставляются баллы.
По итогам работы в семестре и сдачи коллоквиумов выставляется оценка:
отлично - 86% от максимального балла
хорошо - 71% от максимального балла
удовлетворительно - 51% от максимального балла.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Калитин Д. В., Аристов А. О.	Компьютерная графика в САПР: учеб. пособие для бакалавров по напр. 552800 - "Информатика и вычислительная техника" и диплом. спец. по напр. 654600 - "Информатика и вычислительная техника"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГТУ, 2010

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Курс "Компьютерная графика в САПР" на платформе Canvas MISiS	lms.misis.ru
Э2	Методические указания по курсовой работе (проекту) на платформе платформе Canvas MISiS	lms.misis.ru

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	3ds Max
П.2	Artweave
П.3	Blender

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
------	------------	-----------

Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Л-531	Учебная аудитория	доска, комплект учебной мебели
Л-531	Учебная аудитория	доска, комплект учебной мебели
Л-531	Учебная аудитория	доска, комплект учебной мебели
Л-531	Учебная аудитория	доска, комплект учебной мебели

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Изучение курса ориентировано на подготовку студентов в области применения ЭВМ для обработки графической информации, связанной с техническими объектами и технологическими процессами и объектами реального мира. Важным этапом проектирования объектов является разработка их геометрической модели.

Каждый раздел дисциплины предполагает теоретический материал (лекцию), ссылки на изучаемый материал в ряде литературных источников, практические видеоуроки, а также практические задания, предполагающие решение проблемных задач по проектированию моделей трёхмерных объектов в различных предметных областях с применением современных средств трёхмерного и двухмерного геометрического моделирования, анимации и визуализации.

При изучении курса рекомендуется сначала ознакомиться с теоретическими основами изучаемого раздела, затем посмотреть видеоуроки, параллельно работая со средствами трёхмерного моделирования, разобрать приведённые в них примеры. После изучения материала целесообразно переходить к практической части, включающей является самостоятельное выполнение заданий-упражнений (РГР) и лабораторных работ. По итогам разобранного теоретического и практического материала предполагается заполнение рабочей тетради-конспекта.