

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 28.01.2023 11:30:57

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Концептуальное цифровое 3Д-моделирование и визуализация

Закреплена за подразделением

Кафедра автоматизированного проектирования и дизайна

Направление подготовки

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Профиль

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 5

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

57

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	34	17	34
Итого ауд.	51	68	51	68
Контактная работа	51	68	51	68
Сам. работа	57	40	57	40
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

д.т.н., доц., Аристов Антон Олегович

Рабочая программа

Концептуальное цифровое 3Д-моделирование и 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 05.09.2022 г., №1

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.06
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Операционные системы и среды	
2.1.2	Сетевые технологии	
2.1.3	Технологии программирования	
2.1.4	Объектно-ориентированное программирование	
2.1.5	Программирование и алгоритмизация	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	3D-моделирование и визуализация для мета-пространств	
2.2.2	CMF-Дизайн	
2.2.3	Автоматизация моделирования физических процессов	
2.2.4	Информационное обеспечение дизайн-проектирования	
2.2.5	Корпоративные системы электронного документооборота (СЭД) и управление контентом (ЕСМ)	
2.2.6	Основы виртуализации	
2.2.7	Основы цифрового проектирования строительства	
2.2.8	Проектирование, управление разработкой и внедрением информационных систем	
2.2.9	Разработка приложений с распределённой архитектурой	
2.2.10	Художественная обработка материалов	
2.2.11	BIM-технологии в проектирование, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений	
2.2.12	Автоматизация конструкторского проектирования	
2.2.13	Аддитивные технологии и материалы	
2.2.14	Введение в программную инженерию и моделирование бизнес-процессов	
2.2.15	Дизайн видов рекламы	
2.2.16	Инженерное 3D-моделирование, ч.3	
2.2.17	Информационно-аналитические и интеллектуальные системы	
2.2.18	Командная разработка приложений и основы управления проектами	
2.2.19	Контроллинг и аудит информационных систем	
2.2.20	Основы DevOps	
2.2.21	Разработка фирменного стиля	
2.2.22	Системы поддержки принятия многокритериальных решений в управлении	
2.2.23	Скетчинг	
2.2.24	Строительство сложных подземных комплексов	
2.2.25	Тестирование программного обеспечения	
2.2.26	Технологические процессы в промышленном дизайне	
2.2.27	Трёхмерное моделирование и анимация	
2.2.28	Управление человеческими ресурсами (HR), взаимоотношения с клиентами (CRM) и поставщиками (SRM)	
2.2.29	Деловая презентационная графика	
2.2.30	Инфраструктурное проектирование и сервис-дизайн	
2.2.31	Компьютерное моделирование при проектировании строительных конструкций	
2.2.32	Корпоративные информационные системы управления предприятием	
2.2.33	Основы UI/UX дизайна	
2.2.34	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.35	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.36	Презентационное 3D-моделирование и визуализация	
2.2.37	Проектирование информационного и программного обеспечения	
2.2.38	Экономика и эффективность информационных систем	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ	
ПК-1: Способен выполнять и управлять работами по созданию, модификации и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	
Знать:	
ПК-1-31 работами по созданию, модификации и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	
ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	
Знать:	
ОПК-2-31 принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	
ПК-1: Способен выполнять и управлять работами по созданию, модификации и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	
Уметь:	
ПК-1-У1 выполнять и управлять работами по созданию, модификации и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	
ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	
Уметь:	
ОПК-2-У1 понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	
ПК-1: Способен выполнять и управлять работами по созданию, модификации и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	
Владеть:	
ПК-1-В1 методами выполнения и управления работами по созданию, модификации и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	
ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	
Владеть:	
ОПК-2-В1 принципами работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	

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/	5	1	ОПК-2-31 ПК-1-31	Л1.1 Э1 Э2		КМ1	Р1
1.2	Специфические материалы. Орел. Узлы материалов. /Лек/	5	1	ОПК-2-31 ПК-1-31	Л1.1 Э1 Э2		КМ1	Р1
1.3	Растровая графика. Применения в текстурировании. Цвет. Аналитическое представление цвета. Цвет в графике и дизайне. Сочетания цветов. /Лек/	5	2	ОПК-2-31 ПК-1-31	Л1.1 Э1		КМ1	Р1
1.4	Практикум по настройке материалов /Пр/	5	2	ОПК-2-У1	Л1.1 Э1		КМ1	Р1
1.5	Практикум по текстурированию и развёртке /Пр/	5	4	ОПК-2-У1 ПК-1-У1	Л1.1 Э2		КМ1	Р1
1.6	Практикум по основам растровой графики /Пр/	5	3	ОПК-2-У1 ПК-1-У1	Л1.1 Э1		КМ1	Р1

1.7	Лабораторное занятие по материалам с защитой работ /Лаб/	5	2	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1	Л1.1 Э1 Э2		КМ1	Р1
1.8	Повторение изученного по визуализации и материалам /Ср/	5	7	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Э1 Э2		КМ1	Р1
Раздел 2. Реалистичная визуализация								
2.1	Понятие об элементах реалистичной визуализации. /Лек/	5	1	ОПК-2-31 ПК-1-31	Л1.1 Э1		КМ1	Р1,Р2
2.2	Непрямое освещение. Трассировка лучей. Прямая и обратная трассировка. /Лек/	5	1	ОПК-2-31 ПК-1-31	Л1.1 Э1 Э2		КМ1	Р2
2.3	Фотоны. Метод фотонных карт. Каустики. /Лек/	5	1	ОПК-2-31 ПК-1-31	Л1.1 Э2		КМ1	Р2
2.4	Приёмы визуализации интерьерных и экстерьерных сцен. /Лек/	5	1	ОПК-2-31 ПК-1-31	Л1.1 Э2		КМ1	Р2
2.5	Приёмы разработки реалистичных сцен. /Лек/	5	1	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Э1		КМ1	Р1
2.6	Практикум по реалистичной визуализации интерьерных сцен /Пр/	5	6	ОПК-2-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1	Л1.1 Э2		КМ1	Р1
2.7	Практикум по реалистичной визуализации экстерьерных сцен /Пр/	5	4	ОПК-2-У1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Э1		КМ1	Р1
2.8	Лабораторное занятие по материалам и визуализации с защитой работ /Лаб/	5	5	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Э1 Э2		КМ1	Р1
2.9	Самостоятельное выполнение заданий по визуализации /Ср/	5	14	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1	Л1.1 Э1 Э2		КМ1	Р1,Р2
Раздел 3. Анимация								
3.1	Понятие о компьютерной анимации. Покадровая анимация. Ключевая анимация. /Лек/	5	1	ОПК-2-31 ПК-1-31	Л1.1 Э1		КМ1	Р2
3.2	Контроллерная анимация. Ограничения движения. Анимационные кривые. Анимации с деформацией. Движение вершин. /Лек/	5	1	ОПК-2-31 ПК-1-31	Л1.1 Э1		КМ1	Р2
3.3	Скелетная анимация. Анимация технических и живых систем. Анатомические основы скелетной анимации. /Лек/	5	1	ОПК-2-31 ПК-1-31	Л1.1 Э1		КМ1	
3.4	Физическая анимация. Твёрдые тела. Жидкости. Ткани. /Лек/	5	1	ОПК-2-31 ПК-1-31	Л1.1 Э1			Р1,Р2
3.5	Системы частиц /Лек/	5	1	ОПК-2-31 ПК-1-31	Л1.1 Э1			
3.6	Практикум по ключевой и контроллерной анимации /Пр/	5	2	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Э1 Э2			
3.7	Практикум по скелетной анимации /Пр/	5	4	ОПК-2-31 ОПК-2-У1	Л1.1 Э1 Э2			
3.8	Практикум по физической анимации /Пр/	5	3	ОПК-2-В1 ПК-1-У1	Л1.1 Э1			

3.9	Лабораторное занятие по анимации с защитой работ /Лаб/	5	6	ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Э1 Э2			P2
3.10	Самостоятельное выполнение заданий по анимации /Ср/	5	14	ОПК-2-У1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Э1 Э2			P2
Раздел 4. Интерактивные модели и основы виртуальной реальности								
4.1	Понятие об интерактивных моделях. Игровые движки. Игровая логика. Связь динамических и интерактивных моделей. /Лек/	5	2		Л1.1			
4.2	Виртуальная реальность. Зрительное восприятие. Стереопара. Подготовка сцен для просмотра в системах виртуальной реальности. /Лек/	5	1		Л1.1			
4.3	Лабораторное занятие по игровым движкам и интерактивной логике /Лаб/	5	2		Л1.1			P2
4.4	Практическое занятие по разработке элементов VR /Пр/	5	6		Л1.1			P2
4.5	Лабораторное занятие по основам виртуальной реальности /Лаб/	5	2		Л1.1 Э1			P2
4.6	Самостоятельное выполнение заданий по виртуальной реальности и игровому движку /Ср/	5	5		Л1.1			P2

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	<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		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		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.