

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 25.08.2023 14:55:07

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Системы автоматизированного проектирования

Закреплена за подразделением

Кафедра инженерной кибернетики

Направление подготовки

01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

Профиль

Алгоритмы и методы наукоемкого программного обеспечения

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 7

аудиторные занятия 51

самостоятельная работа 57

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	Неделя 18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Аристов А.О.; ст. преп., Исаева М.В.

Рабочая программа

Системы автоматизированного проектирования

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 01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА, 01.03.04-БПМ-23.plx Алгоритмы и методы наукоемкого программного обеспечения, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА, Алгоритмы и методы наукоемкого программного обеспечения, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра инженерной кибернетики

Протокол от 26.06.2022 г., №11

Руководитель подразделения д.т.н., профессор Горбатов Александр Вячеславович

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.05
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Дискретные и нелинейные системы автоматического управления	
2.1.2	Имитационное моделирование	
2.1.3	Машинное обучение II	
2.1.4	Методы и средства обработки изображений	
2.1.5	Методы оптимизации	
2.1.6	Прикладной статистический анализ	
2.1.7	Программирование роботов I	
2.1.8	Производственная практика по освоению первичных навыков в области разработки наукоемкого ПО	
2.1.9	Производственная практика по освоению первичных навыков в области разработки робототехнических и киберфизических систем	
2.1.10	Фрактальный анализ	
2.1.11	Математическое моделирование	
2.1.12	Основы теории информации и автоматов	
2.1.13	Основы электротехники и электроники	
2.1.14	Современные технологии разработки мобильных приложений	
2.1.15	Теория случайных процессов	
2.1.16	Функциональный анализ	
2.1.17	Численные методы	
2.1.18	Операционные системы и среды	
2.1.19	Разработка клиент-серверных приложений	
2.1.20	Сетевые технологии	
2.1.21	Учебная практика по ознакомлению с технологиями разработки наукоемкого ПО	
2.1.22	Учебная практика по ознакомлению с технологиями разработки робототехнических и киберфизических систем	
2.1.23	Базы данных	
2.1.24	Технологии программирования	
2.1.25	Объектно-ориентированное программирование	
2.1.26	Введение в специальность	
2.1.27	Вычислительные машины, сети и системы	
2.1.28	Программирование и алгоритмизация	
2.1.29	Специальные главы математики для Computer Science	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Глубокое обучение	
2.2.2	Динамика и управление движением робототехнических систем	
2.2.3	Искусственный интеллект и мультиагентные системы	
2.2.4	Киберфизические системы	
2.2.5	Параллельные вычисления	
2.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.7	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.8	Преддипломная практика для апробации темы выпускной квалификационной работы	
2.2.9	Преддипломная практика для апробации темы выпускной квалификационной работы	
2.2.10	Системы обеспечения информационной безопасности и блокчейн	
2.2.11	Современные инструменты DevOps	
2.2.12	Специальные главы баз данных	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, выбирать и применять методики проектирования и актуальные инструментальные средства разработки

Знать:

ОПК-4-31 методы и средства компьютерной графики и геометрического моделирования; основные понятия, определения и принципы современной двухмерной и трёхмерной компьютерной графики; основные обозначения, принятые при автоматизированном проектировании и построении геометрических моделей объектов реального мира; математические и физические модели представления геометрии объектов реального мира в ЭВМ; основные принципы построения интерфейсов графических систем; аппаратное обеспечение графических систем и систем виртуальной реальности.

Уметь:

ОПК-4-У1 работать с современными двухмерными и трёхмерными графическими пакетами применять их для построения моделей объектов реального мира, в т.ч. инженерно-технических; разрабатывать статические, динамические и интерактивные модели объектов реального мира с использованием существующих современных программных средств; разрабатывать и анализировать чертежи и геометрические модели в электронном и бумажном виде;

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач

Уметь:

УК-1-У1 пользоваться современным аппаратным обеспечением для работы с графикой; обоснованно выбирать и применять различные графические программные и аппаратные средства для решения поставленной задачи.

Владеть:

УК-1-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. 1. Компьютерная графика как наука в области проектирования, дизайна и САПР							
1.1	Компьютерная графика как наука в области проектирования, дизайна и САПР. CAD-CAM-CAE. PLM. /Лек/	7	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2			
1.2	Повторение изученного материала /Ср/	7	3	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1			
	Раздел 2. 2. Трёхмерные графические системы							
2.1	Интерфейсы графических редакторов. /Лек/	7	1	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2			
2.2	Практикум по установке и настройке программного обеспечения в области 3D-моделирования /Пр/	7	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1			
	Раздел 3. 3. Трёхмерное моделирование							
3.1	Стандартные примитивы. Свойства примитивов. Тела вращения. Вырождение примитивов /Лек/	7	1	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1			

3.2	Модификаторы. Копирование объектов. Массивы. /Лек/	7	1	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1			
3.3	Практикум по моделированию примитивами /Пр/	7	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2			
3.4	Логический оператор /Лек/	7	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2			
3.5	Самостоятельное выполнение заданий по моделированию примитивами /Ср/	7	12	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1			Р1
3.6	Лабораторное занятие по моделированию примитивами с защитой работ /Пр/	7	4	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2			
3.7	Слайны. Настройка слайнов. Принципы построения. Моделирование слайнами /Лек/	7	1	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1			
3.8	Практикум по слайновому моделированию /Пр/	7	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2			
3.9	Самостоятельное выполнение заданий по моделированию слайнами /Ср/	7	16	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2			Р2
3.10	Лабораторное занятие по моделированию слайнами с защитой работ /Пр/	7	4	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2			
3.11	Сеточные модели. Типы сеточных моделей. /Лек/	7	1	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1			
3.12	Принципы сеточного моделирования. Уровни редактирования. Вершина. Ребро. Грань /Лек/	7	1	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2			
3.13	Сглаживание сеточных моделей. Оптимизация моделей. /Лек/	7	1	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1			
3.14	Практикум по сеточному моделированию /Пр/	7	5	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2			
3.15	Самостоятельное выполнение заданий по сеточному моделированию /Ср/	7	18	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2			Р3
3.16	Лабораторное занятие по сеточному моделированию с защитой работ /Пр/	7	4	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2			
	Раздел 4. 4. Основы визуализации							
4.1	Освещение. Источники света. Непрямое освещение. Постановка освещения. /Лек/	7	1	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2			
4.2	Практикум по работе с источниками света /Пр/	7	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1			
4.3	Понятие визуализации. Рендеринг. Физические основы визуализации /Лек/	7	1	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2			

4.4	Практикум по основам визуализации /Пр/	7	2	УК-1-У1 УК-1 -В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2			
4.5	Лабораторное занятие по основам визуализации с защитой работ /Пр/	7	5	УК-1-У1 УК-1 -В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1			
4.6	Повторение изученного материала /Ср/	7	8	УК-1-У1 УК-1 -В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2			
Раздел 5. 5. Материалы								
5.1	Материалы в компьютерной графике. Физические модели в материалах. /Лек/	7	1	УК-1-У1 УК-1 -В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1			
5.2	Шейдер. Текстура. Типы материалов. Каналы материалов. /Лек/	7	1	УК-1-У1 УК-1 -В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1 Э1			
5.3	Текстурирование моделей. Текстурные координаты. Тайлинг. Развёртка. /Лек/	7	1	УК-1-У1 УК-1 -В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1			
5.4	Специфические материалы. Орел. Узлы материалов. /Лек/	7	1	УК-1-У1 УК-1 -В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1			
5.5	Практикум по настройке материалов /Пр/	7	2	УК-1-У1 УК-1 -В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1 Э1			

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	Дифференцированный зачёт	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;УК-1-У1;УК-1-В1	<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. Мета-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 редакторах 3D-графики. 21. Текстуры. Назначение. Каналы и карты. 22. Методы текстурного проецирования. Текстурные координаты.

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 моделированию примитивами	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;УК-1-У1;УК-1-В1	1. Моделирование предметов мебели примитивами 2. Моделирование элементов городской среды примитивами 3. Моделирование технического объекта примитивами
P2	Практикум по моделированию сплайнами	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;УК-1-У1;УК-1-В1	4. Моделирование бытового объекта сплайнами 5. Моделирование научного или инженерного объекта сплайнами 6. Моделирование логотипов и абстракции сплайнами 7. Моделирование интерьерных и экстерьерных объектов сплайнами 8. Моделирование объекта поверхностью 9. Моделирование объекта кинематической фигурой 10. Моделирование комплексной сцены сплайнами
P3	Практикум по сеточному моделированию	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;УК-1-В1;УК-1-У1	11. Моделирование сеточных объектов на основе выдавливания 12. Сеточное моделирование для упрощения геометрии объектов 13. Моделирование объектов с применением сглаживания 14. Моделирование транспортных, научных и технических объектов приёмами сеточного моделирования 15. Моделирование органических объектов приёмами сеточного моделирования 16. Моделирование природных и техногенных ландшафтов объектов приёмами сеточного моделирования
5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)			
Экзамен не предусмотрен			
5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)			
<p>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.</p>			

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 МГГУ, 2010

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Хусаинов Д. З., Заболоцкий Е. И., Оржеховская Р. Я., Сагарадзе И. В.	Сборник упражнений и заданий по графическому редактору 3ds Max: для очной и очно-заочной форм обучения: методическое пособие	Электронная библиотека	Екатеринбург: Архитектон, 2013
Л2.2	Губанов С. Г., Харитонов Н. Д.	Дизайн и анимация в 3ds Max (N 3883): метод. указания	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Курс "Компьютерная графика в САПР" на платформе Canvas MISiS	lms.misis.ru
----	--	--------------

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	3ds Max
П.2	Artweave
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Л-529	Компьютерный класс	доска аудиторная маркерная, комплект учебной мебели на 32 рабочих места, 22 ПК
Л-529	Компьютерный класс	доска аудиторная маркерная, комплект учебной мебели на 32 рабочих места, 22 ПК
Л-529	Компьютерный класс	доска аудиторная маркерная, комплект учебной мебели на 32 рабочих места, 22 ПК
Читальный зал №4 (Б)		комплект учебной мебели на 20 рабочих мест, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

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.