

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ



УТВЕРЖДАЮ

Директор ПИ

Артамонов Д.В.

2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.2.26.2 МОДЕЛИРОВАНИЕ ДАТЧИКОВОЙ АППАРАТУРЫ

Направление подготовки: **22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»**

Профиль подготовки: **«Материаловедение и технологии новых материалов»**

Квалификация (степень) выпускника – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Пенза 2016

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Моделирование датчиковой аппаратуры» является приобретение знаний в области трехмерной компьютерной графики, формирование у студента практических навыков решения инженерно-проектных задач с использованием современных пакетов прикладных программ, формирование умений по моделированию трехмерных объектов.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Моделирование датчиковой аппаратуры» предназначена для студентов целевой подготовки для АО «НИИ физических измерений» (Роскосмос).

Дисциплина в учебном плане находится в блоке Б1 вариативной части дисциплин по выбору и является одной из дисциплин, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для бакалавра по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов».

Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами следующих дисциплин:

- «Математика» (Б.1.1.9);
- «Физика» (Б.1.1.10);
- «Информатика и информационные технологии» (Б.1.1.12);
- «Инженерная графика» (Б.1.1.14);
- «Электротехника и электроника» (Б.1.1.19);
- «Проектирование датчиковой аппаратуры» (Б.1.2.25.2).

Для освоения данной дисциплины студент также должен иметь представление о:

- способах подготовки изображения к визуализации;
- алгоритмах растровой дискретизации объектов;
- алгоритмах заполнения замкнутых областей;
- алгоритмах удаления невидимых линий и поверхностей;
- системах координат, построении проекций;
- текстурировании;
- эффекте прозрачности и полупрозрачности;
- геометрических преобразованиях: переносе, масштабировании, вращении;
- конструктивной геометрии тел;
- полилиниях и полигональной поверхности;
- алгоритмах отсечения;
- методах растрового сканирования;
- моделировании цвета и освещенности;
- анализе сцен (перцептивной компьютерной графики);
- компьютерной графике для научных абстракций;
- шейдерах;
- фракталах;
- форматах графических файлов;
- графических библиотеках;
- графических интерфейсах;
- программировании графики;
- виртуальной реальности.

Освоение данной дисциплины необходимо для изучения следующих дисциплин:

- «Датчиковая аппаратура» (Б.1.2.27.2);
- «Системы обработки измерительных сигналов» (Б.1.2.28.2).

Знания, полученные при освоении данной дисциплины, могут быть применены при прохождении технологической, научно-исследовательской и преддипломной практик, при выполнении выпускной квалификационной работы и в будущей профессиональной деятельности.

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
ПК-4	Способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	Знать: методы моделирования различных геометрических объектов и свойств материалов, а также алгоритмы выполнения операций над ними и вычисления их характеристик; особенности и области применения пакетов программ. Уметь: применять средства визуализации к трехмерным моделям; создавать трехмерные объекты в основных пакетах прикладных программ по трехмерному моделированию; проводить расчеты для моделирования физических и химических процессов, протекающих в материалах, используемых при производстве датчиковой аппаратуры. Владеть: навыками применения трехмерной компьютерной графики и методов математического моделирования в будущей профессиональной деятельности.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)							
				Аудиторная работа				Самостоятельная работа					собеседование	коллоквиум	тест	контрольная работа	реферат	эссе и иные творческие работы	курсовая работа (про- ект)	др.
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудитор- ным занятиям	Реферат, эссе и др.	Курсовая работа	Подготовка к зачету								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	Раздел 1. Термины и определения	6	1	2	2			10	5			5								
2	Раздел 2. Программные и аппаратные инструменты для 3D моделирования	6	1-4	8	2		6	10	5			5	4	4						
3	Раздел 3. Проектирование 3D модели датчика	6		44	14		30	70	35			35								
4	Тема 3.1. Разработка математической модели и имитационное моделирование в среде MATLAB	6	4-6	8	2		6	14	7			7	6	6						
5	Тема 3.2. Разработка принципиальной электрической схемы и сквозное проектирование печатной платы в ECAD системе	6	7-10	10	4		6	14	7			7	10	10						
6	Тема 3.3. Разработка конструкции и проведение поверочных расчетов в MCAD системе	6	10-13	10	4		6	14	7			7	13	13						
7	Тема 3.4. Проверка адекватности модели. Оценка точности и достоверности результатов моделирования	6	13-16	8	2		6	14	7			7	16	16						
8	Тема 3.5. 3D макетирование объекта	6	16-18	8	2		6	14	7			7	18	18						
	Общая трудоемкость, в часах			54	18		36	90					Промежуточная аттестация							
													Форма			Семестр				
													Зачет с оценкой			6				

4.2 Содержание дисциплины

4.2.1 Лекции

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)
1	1	Термины и определения	2
2	2	Программные и аппаратные инструменты для 3D моделирования	2
3	3	Проектирование 3D модели датчика давления	
4	3.1	Разработка математической модели и имитационное моделирование в среде MATLAB	2
5	3.2	Разработка принципиальной электрической схемы и сквозное проектирование печатной платы в ECAD системе	4
6	3.3	Разработка конструкции и проведение поверочных расчетов в MCAD системе	4
7	3.4	Проверка адекватности модели. Оценка точности и достоверности результатов моделирования	2
8	3.5	3D макетирование объекта	2
		Всего	18

Раздел 1. Термины и определения

Основные понятия и определения моделирования. Геометрическое и пространственное моделирование. Трехмерная графика: полигональная, воксельная, матрицы. CGI графика. Применение трехмерной графики в системах автоматизации проектных работ. Создание трехмерного изображения на плоскости. Моделирование. Текстурирование. Освещение. Анимация. Рендеринг (визуализация).

Раздел 2. Программные и аппаратные инструменты для 3D моделирования

Современные пакеты прикладных графических программ для трехмерного моделирования. CAD/CAE/CAM, OpenSCAD для создания моделей деталей и конструкций. ECAD, MCAD, MATLAB, Mentor Graphics, SolidWorks, Blender, K-3D, Wings 3D, 3ds Max, Pro/Engineer.

Раздел 3. Проектирование 3D модели датчика

Приемы построения трехмерных объектов. Разработка математической модели и имитационное моделирование в среде MATLAB. Разработка принципиальной электрической схемы и сквозное проектирование печатной платы в ECAD системе. Разработка конструкции и проведение поверочных расчетов в MCAD системе. Проверка адекватности модели. Оценка точности и достоверности результатов моделирования.

