

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 (ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»
 Председатель Ученого совета
 Факультета информационных
 технологий и компьютерной
 безопасности
 Пасмурнов С.М. 
 (подпись)
 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Геометрическое моделирование САПР

(наименование дисциплины по УП)

Закреплена за кафедрой: Систем автоматизированного проектирования и информационных систем

Направление подготовки (специальности):

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(код, наименование)

Профиль: Системы автоматизированного проектирования

(название профиля по УП)

Часов по УП: 108; **Часов по РПД:** 108;

Часов по УП (без учета часов на экзамены): 108; **Часов по РПД:** 108;

Часов на самостоятельную работу по УП: 36 (33%);

Часов на самостоятельную работу по РПД: 36 (33%)

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 3;

Виды контроля в семестрах (на курсах): Экзамены - 0; Зачет - 7; Курсовые проекты - 0;

Курсовые работы - 0.

Форма обучения: очная;

Срок обучения: нормативный.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в семестрах																	
	1 / 18		2 / 18		3 / 18		4 / 18		5 / 18		6 / 18		7 / 18		8 / 12		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции													36	36			36	36
Лабораторные													36	36			36	36
Практические																		
Ауд. занятия													72	72			72	72
Сам. работа													36	36			36	36
Итого													108	108			108	108

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины – 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.01.2016 № 5.

Программу составил: Скорят Короткевич С.И.
(подпись, учёная степень, ФИО)

Рецензент (ы): Лу к.т.н.; Логвиненко СВ
(подпись, учёная степень, ФИО)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки бакалавров по Системы автоматизированного проектирования.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры систем автоматизированного проектирования и информационных систем

Зав. кафедрой САПРИС Л Я.Е. Львович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины – Целью преподавания дисциплины «Геометрическое моделирование САПР» является формирование у студентов общих методологических основ и практических навыков в области разработки и применения в САПР геометрических моделей плоских и трехмерных объектов проектирования, их визуализации и работы с моделью с помощью специализированных программных средств.
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	изучение классификации геометрических моделей
1.2.2	знакомство с основными алгоритмами твердотельного моделирования
1.2.3	изучение классификации и принципов построения современных САПР
1.2.4	иметь представление о реализации аппаратно-программных моделей графической системы

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Цикл (раздел) ОПОП: Б1	код дисциплины в УП: Б1.В.ОД.14
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по информатике, математике	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее	
Б1.В.ДВ.5.1	Интеллектуальные подсистемы САПР
Б3	Выпускная квалификационная работа

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПВК-1	способностью разрабатывать компоненты программных комплексов и информационных систем, используя технологии программирования и инструментальные средства разработки
ПВК-7	способностью создавать модели объектов и процессов систем автоматизированного проектирования

В результате освоения дисциплины обучающейся должен

ПВК-1	
3.1	Знать:
3.1.1	математические и алгоритмические основы геометрического моделирования
3.2	Уметь:
3.2.1	методы создания геометрических моделей отображаемых объектов
3.3	Владеть:
3.3.1	основными принципами организации базовых графических систем на основании международных и национальных стандартов
ПВК-7	

3.1	Знать:
3.1.1	методы анализа задач по синтезу изображений и построения последовательности алгоритмов, приводящей к решению таких задач
3.2	Уметь:
3.2.1	разрабатывать программные средства для обработки графической информации
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками использования интерактивной графики

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ П./п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Геометрическое моделирование. Общие сведения	7	1-2	4			4	8
2	Способы создания простых геометрических элементов	7	3-4	4		6	4	10
3	Типы геометрических моделей	7	5-6	4			4	8
4	Классификация современных методов Геометрического моделирования в САПР	7	7-8	4		4	4	12
5	Системы геометрического моделирования твердого тела	7	9-10	4		10	4	18
6	Поверхностное моделирование	7	11-12	4		8	4	16
7	Состав и структура графических систем САПР	7	13-14	4		4	4	12
8	Методы и средства разработки графических приложений	7	15-16	4		2	4	10
9	Примеры современных графических систем	7	17-18	4		2	4	10
Итого				36		36	36	108

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов
1-2	Задачи курса и суть геометрического моделирования в САПР. Понятие модели, геометрической модели и геометрического объекта. Проблемы реализации систем геометрического моделирования в САПР. История развития систем геометрического моделирования. Возникновение систем плоского и объемного моделирования. Требования к процессу геометрического моделирования в САПР	4
3-4	Виды простейших геометрических элементов и основные способы их создания. Создание геометрических элементов с использованием отношений (общий и частный способы). Создание геометрических элементов с помощью преобразования. Создание элементарных кривых. Построение поверхностей.	4
5-6	Типы представления геометрических 3D – моделей: граничное представление, в виде дерева построений, кинематическое представление, гибридные типы. Способы представления поверхности модели. Геометрические модели хранения и визуализации. Способы описания геометрических моделей.	4
7-8	Методы геометрического моделирования твердого тела. Понятие твердого тела на языке теории множеств. Методы геометрического моделирования скульптурных поверхностей. Классы динамических поверхностей. Поверхности, омываемые средой. Трассируемые поверхности. Каркасно-кинематический метод построения скульптурных поверхностей. Каркасная или проволоочная модель проектирования.	4
9-10	Структурная и граничная модели в системах моделирования твердого тела. Модель конструктивной геометрии трехмерного объекта – суть, математическое определение, преимущества и недостатки. Кусочно-аналитическая граничная модель. Алгоритмы преобразования модели конструктивной геометрии в кусочно-аналитическую модель. Задача получения кусочно-аналитической модели методом редукции. Четырехуровневая иерархическая структура кусочно-аналитической модели твердого тела. Алгебрологическая граничная модель твердого тела (модель полупространств). Методы задания локальной геометрии в системах моделирования твердого тела.	4
11-12	Задачи аппроксимации, интерполяции и сглаживания при решении задач машинного представления скульптурных поверхностей. Задание кривых в графических системах САПР. Метод параметризации по суммарной длине хорд, соединяющих узлы определения данных. Методы аппроксимации и интерполяции кривых. Метод интерполяции Эрмита. Метод Кунса, аппроксимация рациональными кубическими функциями. Понятие сплайн-функции и аппроксимация B-сплайнами. Метод аппроксимации Безье. Линейчатые поверхности. Представление поверхностей с помощью B-сплайнов. Конструирование свободных поверхностей методом Безье. Расширенный метод аппроксимации поверхностей Кунса.	4
13-14	Базовые и прикладные средства графических систем. Графические системы САПР, ориентированные на чертеж. Графические системы САПР, ориентированные на объект. Задачи графических систем САПР. Связь подсистем САПР с	4

	Точки зрения обработки графической и геометрической информации. Функции графических систем САПР. Компоненты графических систем САПР. Технические средства интерактивной графической системы. Архитектура программных средства графических систем. Технические приемы организации графического взаимодействия.	
15-16	Роль и виды языков в графических системах. Графические языки пользователей САПР: директивные и альтернативные. Структура линии вывода графической информации и уровни языков. Базовая графическая система в стандарте ГКС. Состав и функции базовой графической системы ГКС. Разделение функций ввода-вывода в ГКС. Системы координат базовой графической системы. Понятие сегментации изображения. Место ГКС в графической системе САПР. Программирование вывода графических изображений. Представление графических элементов на устройствах вывода. Координатные преобразования при программировании вывода изображения. Последовательность операторов при составлении программы в среде ГКС. Программирование ввода данных. Графические метафайлы как средство обмена графическими данными. Базовые графические системы для 3D-моделирования. Система ГКС 3D.	4
17-18	Примеры систем подготовки чертежно-конструкторской документации. Примеры систем подготовки инженерной документации. Примеры систем машинного конструирования. Примеры систем обработки графической и Геометрической информации. Обзор современных высокопроизводительных графических станций, их сравнительные характеристики и структура.	4
Итого часов		36

4.3 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
1-2	Принципы работы, основные функции и подсистемы графического пакета 3D Studio MAX	6		отчет
3-4	Создание простейших геометрических моделей объектов средствами пакета 3D Studio MAX.	8		отчет
5-8	Создание геометрических моделей объектов	8		отчет
9-11	Редактирование поверхностей, используя свойства вершин Безье	6		отчет
12-13	NURBS-моделирование средствами пакета 3D Studio MAX	8		отчет
Итого часов		36		

4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
Фильтрация изображений в растровом редакторе	Опрос по темам для самостоятельного изучения	4
Математические модели геометрических объектов	Опрос по темам для самостоятельного изучения	5
Вычисление точек на сфере, торе, конусе	Опрос по темам для самостоятельного изучения	4
Технические средства компьютерной графики	Опрос по темам для самостоятельного изучения	5
Подготовка отчета по выполнению лабораторной работы	Защита	18
Итого		36

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
5.1	Информационные лекции
5.2	Лабораторные работы: <ul style="list-style-type: none">– выполнение лабораторных работ в соответствии с индивидуальным графиком,– защита выполненных работ;
5.4	Самостоятельная работа студентов: <ul style="list-style-type: none">- изучение теоретического материала,- подготовка к лекциям, лабораторным работам,- работа с учебно-методической литературой,- оформление конспектов лекций, подготовка отчетов,- подготовка к текущему контролю, экзамену.
5.5	Консультации по всем вопросам учебной программы.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1	Контрольные вопросы и задания
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: отчет и защита выполненных лабораторных работ.
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения контроля. Фонд включает вопросы к экзамену (2 семестр).

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспечен ность
7.1.1. Основная литература				
7.1.1.1	Кордюкова Е.А.	Компьютерная геометрия и графика: курс лекций. Учеб. пособие. - Воронеж: ВГТУ, 2007. - 235 с.	2007 печатн.	
7.1.1.2	Кольцов А.С.	Компьютерная графика. - Воронеж: ВГТУ, 2008.	2008 электр.	
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2.1	Иванов В.П.	Трехмерная компьютерная графика. - М. : Радио и связь, 1995. – 224 с.	1995 печатн.	
7.1.2.2	Шикин Е.В.	Компьютерная графика: динамика, реалистические изображения - М. : ДИАЛОГ-МИФИ., 1995. - 288 с.	1995 печатн.	
7.1.3 Методическая литература				
7.1.3.1	Воробьев Э.И. и др.	Создание трехмерных изображений и анимация в среде 3D StudioMax: уч. пособие. - Воронеж : ВГТУ, 2003. 163 с.	2003 печатн.	

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Специализированная лекционная аудитория
8.2	Компьютерный класс, оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума