


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)
 30.06.2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерная графика

(наименование дисциплины по УП)

Закреплена за кафедрой: автоматизированных и вычислительных систем

Направление подготовки (специальности):

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(код, наименование)

Профили: Вычислительные машины, комплексы, системы и сети, Системы автоматизированного проектирования, Системы автоматизированного проектирования в машиностроении

(название профиля по УП)

Часов по УП: 144; Часов по РПД: 144;

Часов по УП (без учета часов на экзамены): 144; Часов по РПД: 144;

Часов на самостоятельную работу по УП: 54 (37,5%);

Часов на самостоятельную работу по РПД: 54 (37,5%)

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 4;

Виды контроля в семестрах (на курсах): Экзамены - 0; Зачет с оценкой - 5; Курсовые проекты - 5; Курсовые работы - 0.

Форма обучения: очная;

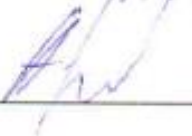
Срок обучения: нормативный.

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 / 10		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									54	54								54	54
Практические																			
Ауд. занятия									90	90								90	90
Сам. работа									54	54								54	54
Итого									144	144								144	144

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 января 2016 г. № 5.

Программу составил:  к.т.н., Нужный А.М.
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рецензент (ы):  к.т.н. Ростома А.В.

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры автоматизированных и вычислительных систем,

Зав. кафедрой АВС  С.Л. Подвальный

Согласовано:

Зав. кафедрой САПРИС  Я.Е. Львович

Зав. кафедрой КИТП  М.И. Чижов

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины – изучение и практическое освоение математических и алгоритмических основ компьютерной графики, программных и аппаратных средств геометрического моделирования и визуализации изображений.
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	ознакомление с основными понятиями в области компьютерной графики;
1.2.2	изучение базовых алгоритмов растровой и векторной графики;
1.2.3	изучение методов геометрического моделирования и визуализации изображений;
1.2.4	приобретение навыков использования графических API современных систем геометрического моделирования с целью создания приложений, выполняющих построение и анализ двумерных и трехмерных геометрических моделей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Цикл (раздел) ОПОП: Б.1	код дисциплины в УП:Б1.В.ОД.20
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Для успешного освоения дисциплины студент должен освоить дисциплины «Информатика» «Программирование на ЯВУ», «Объектно-ориентированное программирование»	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее	
Б1.В.ДВ.8.1	Разработка приложений в Visual Studio
Б1.В.ДВ.7.1	Проектирование и разработка Web-приложений

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Код компетенции	Наименование компетенции
ОПК-2	способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.
ПВК-1	способностью разрабатывать компоненты программных комплексов и информационных систем, используя технологии программирования и инструментальные средства разработки.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	методы и средства компьютерной графики и геометрического моделирования (ОПК-2).
3.2	Уметь:
3.2.1	ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования, разрабатывать основные программные документы, в том числе в сфере компьютерной графики (ПВК-1).

3.3	Владеть:
3.3.1	навыками разработки и отладки программ, в том числе в сфере компьютерной графики (ПВК-1).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п./п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя местра	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Общие вопросы компьютерной графики	5	1-3	6	-	-	2	8
2	Организация современных графических систем	5	4-6	6	-	4	4	14
3	Алгоритмы компьютерной графики	5	7-11	10	-	18	7	35
4	Геометрическое моделирование	5	12-18	14	-	32	12	58
5	Курсовое проектирование	5		-	-	-	29	29
Итого				36	-	54	54	144

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
5 семестр		36	8
Общие вопросы компьютерной графики		6	1,5
1	Предмет и задачи компьютерной графики. Виды компьютерной графики. Области применения. Графические системы. Технические средства компьютерной графики: мониторы, графические адаптеры, плоттеры, принтеры, сканеры. <i>Самостоятельное изучение. Этапы развития компьютерной графики. Векторные и растровые устройства вывода графической информации.</i>	2	0,5
2	Растровая, векторная и фрактальная графика. Форматы файлов. Структура растровых и векторных форматов. <i>Самостоятельное изучение. Пакеты прикладных программ для работы с различными видами графики. Программы векторизаторы.</i>	2	0,5
3	Введение в теорию цвета. Цветовые модели. Аддитивная цветовая модель RGB. Цветовая модель CMYK. Кодирование цвета. Палитра. <i>Самостоятельное изучение. Цветовые модели HSV, HLS, L*a*b.</i>	2	0,5
Организация современных компьютерных систем		6	1,5

4	Обзор современных графических систем. Классификация. Тенденции построения графических систем. Структура графической системы. <i>Самостоятельное изучение. Сравнительный анализ лицензируемых ядер ACIS и Parasolid. в системе AutoCAD.</i>	2	0,5
5	Геометрическое ядро. Классификация. Архитектура геометрического ядра. Принципы построения «открытых» графических систем. Средства разработки приложений в системе AutoCAD. <i>Самостоятельное изучение. Сравнительный анализ лицензируемых ядер ACIS и Parasolid.</i>	2	0,5
6	Коллоквиум по пройденному материалу	2	0,5
Алгоритмы компьютерной графики		8	2
7	Растровое представление изображений. Базовые растровые алгоритмы. Инкрементные алгоритмы. <i>Самостоятельное изучение. Геометрический алгоритм для кривой Безье.</i>	2	0,5
8	Алгоритмы вывода фигур. Алгоритмы закрашивания областей: заполнение многоугольников, построчное заполнение, заливка области с затравкой. <i>Самостоятельное изучение. Волновой алгоритм закрашивания. Алгоритм закрашивания линиями.</i>	2	0,5
9	Алгоритмы отсечения отрезков: алгоритм Коэна-Сазерленда, FC-алгоритм. Требования к алгоритмам отсечения многоугольников. Алгоритм отсечения многоугольника Вейлера-Азертона. <i>Самостоятельное изучение. Алгоритм отсечения Лианга-Барски. Двумерный алгоритм Кируса-Бека.</i>	2	0,5
10	Методы улучшения растровых изображений. Антиалиасинг. Дизеринг.	2	0,5
Геометрическое моделирование		16	3
11	Геометрическое моделирование. Основные типы 3D-моделей. Методы построения моделей. Векторная полигональная модель. Методы представления моделей сплошных тел. Воксельное представление. Октарные и бинарные деревья.	2	0,5
12	Равномерные и неравномерные сетки. Изолинии. Преобразование моделей описания поверхности.	2	
13	Проецирование. Мировые и экранные координаты. Основные типы проекций. <i>Самостоятельное изучение. Перспективная проекция: математический аппарат.</i>	2	0,5
14	Аффинные преобразования на плоскости. Трехмерное аффинное преобразование объектов. <i>Самостоятельное изучение. Однородные координаты.</i>	2	0,5
15	Визуализация объемных изображений. Каркасная визуализация. Алгоритмы удаления невидимых граней: Z-буферизация, Z-сортировка. <i>Самостоятельное изучение. Метод плавающего горизонта.</i>	2	0,5
16	Текстурирование. Фильтрация и MIP Mapping. Процедурные текстуры.	2	0,5

	<i>Самостоятельное изучение. Разнообразие алгоритмов фильтрации в компьютерной графике.</i>		
17	Синтез трехмерного изображения. 3D-конвейер. Аппаратная реализация графических функций. <i>Самостоятельное изучение. Программно-аппаратные интерфейсы 3D API: Direct 3D Glide, OpenGL.</i>	2	0,5
18	Коллоквиум по пройденному материалу	2	
Итого часов		36	8

4.2 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
5 семестр		54	12	
Организация современных графических систем		4	1	
1	Вводное занятие. API AutoCAD. VBA (Visual BASIC for Applications) как средство разработки программных приложений пользователя в среде AutoCAD	4	1	Ответ
Алгоритмы компьютерной графики		18	4	
2	Разработка программ-приложений на VBA для AutoCAD для создания двумерных геометрических примитивов	4		Демонстрация программы
3	Разработка программ-приложений на VBA для AutoCAD для создания двумерных параметрических моделей	4	1	Демонстрация программы
4	Разработка программ-приложений на VBA для анализа графической базы данных чертежа AutoCAD.	4	1	Демонстрация программы
5-6	Анализ графической базы данных чертежа AutoCAD. Работа с примитивом типа блок. Использование расширенных данных	4	1	Демонстрация программы
6	Зачетное занятие	2	1	отчет
Геометрическое моделирование		32	7	
7	Основы 3D-моделирования в системе NX. Создание твердотельных моделей	4	1	
8	Основы 3D-моделирования в системе NX. Работа с твердотельными моделями	4	1	Демонстрация программы
9	Основы 3D-моделирования в системе NX. Создание сборок.	4	1	Демонстрация программы
10	Зачетное занятие	2	1	Отчет
11	Изучение API Siemens NX. Использование C# для создания простых моделей в NX	4		Демонстрация программы

12	Изучение API Siemens NX. Использование C# для создания сложных моделей в NX	4	1	Демонстрация программы
13	Изучение API Siemens NX. Использование C# для создания параметрических моделей в NX	4		Демонстрация программы
14	Изучение API Siemens NX. Использование C# для создания сборок в NX	4	1	Демонстрация программы
15	Зачетное занятие	2	1	Отчет
Итого часов		54		

4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды Контроля	Объем часов
5 семестр		Зачет	54
1	Самостоятельное изучение материала		0,5
2	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	1
	Самостоятельное изучение материала		0,5
	Разработка алгоритма программы КП		2
3	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	1
	Самостоятельное изучение материала		0,5
	Разработка алгоритма программы КП		2
4	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	1
	Самостоятельное изучение материала		0,5
	Разработка алгоритма программы КП		2
5	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	1
	Самостоятельное изучение материала		0,5
	Разработка алгоритма программы КП		2
6	Подготовка к защите лаб. работы	отчет, защита	1
	Самостоятельное изучение материала		0,5
	Подготовка к коллоквиуму		2
7	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	1
	Самостоятельное изучение материала		0,5
	Программная реализация КП		2
8	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	1
	Самостоятельное изучение материала		0,5
	Программная реализация КП		2
9	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	1
	Самостоятельное изучение материала		0,5
	Программная реализация КП		2
10	Подготовка к защите лаб. работ	отчет, защита	1
	Программная реализация КП		2,5
11	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	1
	Программная реализация КП		2,5
12	Подготовка к выполнению лаб. Работы	допуск к выполнению	1
	Разработка алгоритма программы КП		2

13	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	1
	Самостоятельное изучение материала		0,5
	Программная реализация КП		2
14	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	1
	Самостоятельное изучение материала		0,5
	Оформление пояснительной записки КП		2
15	Подготовка к защите лаб. работ	отчет, защита	1
	Самостоятельное изучение материала		0,5
	Оформление пояснительной записки КП		2
16	Самостоятельное изучение материала		0,5
	Подготовка к защите КП		2
17	Подготовка к коллоквиуму		2,5

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
5.1	Информационные лекции;
5.2	лабораторные работы: – выполнение лабораторных работ в соответствии с индивидуальным заданием, – защита выполненных работ;
5.3	самостоятельная работа студентов: – изучение теоретического материала; – подготовка к лекциям и лабораторным работам; – работа с учебно-методической литературой; – оформление конспектов лекций, отчетов по лабораторным работам; – разработка курсового проекта; – подготовка к зачету;
5.4	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 текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает примерный перечень вопросов для промежуточной аттестации и вопросов к зачету. Фонд оценочных средств представлен в учебно – методическом комплексе дисциплины.
6.2	Темы для курсового проектирования
6.2.1	Создание 3D-моделей с использованием API NX 7.5
6.2.2	Разработка модуля для создания параметрических моделей в AutoCAD
6.2.3	Разработка визуального редактора координат полилиний в AutoCAD
6.2.4	Разработка функции построения изометрических объектов методом “выдавливание”
6.2.5	Экспорт таблиц из MS Excel в систему AutoCAD

6.2.6	Разработка функции для определения минимальных расстояний между парами графических объектов типа «Block» произвольной геометрической формы
6.2.7	Разработка функции построения изометрических объектов методом “выдавливание”
6.2.8	Разработка программного модуля, осуществляющего формирование ортогональных линий связи графических элементов, в среде AutoCAD
6.2.9	Разработка программного модуля для вычисления площади пересечения замкнутых контуров
6.2.10	Разработка программного модуля для демонстрации построения отрезка и окружности методом Брезенхэма
6.2.11	Разработка программного модуля для демонстрации работы двумерного алгоритма отсечения Fast Clipping
6.2.12	Разработка программы контроля и корректировки размеров в чертеже или группе чертежей
6.2.13	Разработка модуля для оформления чертежа (рисование рамок, вставка и заполнение основной надписи)
6.2.14	Разработка универсального модуля формирования графических моделей
6.2.15	Разработка программы групповой обработки чертежей AutoCAD
6.2.16	Разработка модуля для построения прямоугольных контуров (с учетом минимальных расстояний), описанных вокруг графических объектов типа «Block»
6.2.17	Разработка модуля для удаления невидимых линий в изображении объекта, частично скрытого другими объектами
6.2.18	Разработка менеджера проектов для графических систем
6.2.19	Разработка модуля визуализация численных данных эксперимента
6.2.20	Разработка программного модуля (VBA), осуществляющего формирование экспликации по блокам чертежа AutoCAD
6.2.21	Разработка модуля формирования электронной структуры изделия для графических объектов типа «Block»
6.2.22	Разработка модуля автоматического формирования блоков расширенных данных
6.2.23	Разработка модуля, позволяющего производить отображение расширенных данных блоков AutoCAD
6.2.24	Разработка модуля управления графической базой данных AutoCAD
6.2.25	

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

7.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспеченность
7.1.1. Основная литература				
7.1.1.1	Нужный А. М., Гребенникова Н.И. Барабанов А. В.	Компьютерная графика. Курс лекций: учеб. пособие. Воронеж: ВГТУ	2011 Элект. ресурс	1

7.1.1.2	Барабанов А.В., Нужный А. М., Подвальный С.Л., Сукачев А.И., Сафронов В.В.	Разработка пространственных моделей в системе Autodesk Inventor». Учебное пособие, ВГТУ	2015 Печат.	0,5
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2.1	Барабанов В.Ф., Подвальный С.Л., Гребенникова	Компьютерная графика в САД системах. - Учебное пособие. Воронеж: ВГТУ	2005 печат.	0,5
7.1.2.2	Порев В.Н.	Компьютерная графика: учебное пособие. – СПб.: БХВ-Петербург	2002 печат.	0,5
7.1.2.3	Петров М.Н.	Компьютерная графика: учебное пособие. СПб.: Питер	2003 печат.	0,5
7.1.3 Методические разработки				
7.1.3.1	А.М.Нужный, Н.И.Гребенникова	Методические указания по выполнению лабораторных работ № 1-4 по дисциплине "Начертательная геометрия и инженерная графика" для студентов специальности 230101 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» очной и очной сокращенной форм обучения. Воронеж: ВГТУ, 207-2011.	2011 печат.	0,5
7.1.3.2	А.М.Нужный, Н.И.Гребенникова	Методические указания по выполнению лабораторных работ № 5-6 по дисциплине "Начертательная геометрия и инженерная графика" для студентов специальности 230101 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» очной и очной сокращенной форм обучения. Воронеж: ВГТУ, 208-2011.	2011 печат.	0,5
7.1.3.3	А.М.Нужный, Н.И.Гребенникова	Обработка графической информации на базе системы AUTOCAD: Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине "Начертательная геометрия и инженерная графика" для студентов специальности 230101 "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети" очной и очной сокращенной форм обучения. Воронеж: ВГТУ, 117-2010	2010 Элект. ресурс	1
7.1.3.4	А.М.Нужный, Н.И.Гребенникова	Основы 3D-моделирования в системе NX. Методические указания по выполнению лабораторных работ № 1-2 по дисциплине "Начертательная геометрия и инженерная графика" для студентов специальности 230101 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» очной и очной сокращенной форм обучения. 93-2012.	2012 Элект. ресурс	1

7.1.3.5	А.М.Нужный, Н.И.Гребенникова	Основы 3D-моделирования в системе NX. Методические указания по выполнению лабораторных работ № 3-4 по дисциплине "Начертательная геометрия и инженерная графика" для студентов специальности 230101 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» очной и очной сокращенной форм обучения. Воронеж: ВГТУ, 94-2012.	2012 Элект. ресурс	1
7.1.4 Программное обеспечение и интернет ресурсы				
7.1.4.1	Методические указания к выполнению лабораторных работ представлены на сайте: http://e-learning.vorstu.ru/			
7.1.4.2	Программное обеспечение: – Siemens PLM Software NX 7.5.0.32 Academic License (GO PLM) – Autodesk Academic License			
7.1.4.3	Мультимедийные лекционные демонстрации: – Виды компьютерной графики. Графические системы. Технические средства компьютерной графики. – Растровая, векторная и фрактальная графика. Форматы файлов. Структура растровых и векторных форматов. – Цветовые модели в компьютерной графике. – Геометрическое ядро. Классификация. Архитектура геометрического ядра. – Базовые растровые алгоритмы. Инкрементные алгоритмы. – Алгоритмы закрашивания областей: заполнение многоугольников, построчное заполнение, заливка области с затравкой. – Алгоритмы отсечения отрезков: алгоритм Козна-Сазерленда, FC-алгоритм. – Основные типы 3D-моделей. Методы построения моделей. Векторная полигональная модель. Методы представления моделей сплошных тел. Воксельное представление. Октарные и бинарные деревья. – Аффинные преобразования на плоскости. Трехмерное аффинное преобразование объектов. – Закрашивание поверхностей. Простая модель освещения. Метод закраски Гуро. Метод закраски Фонга. – Текстурирование. Фильтрация и MIP Mapping. Процедурные текстуры. – Синтез трехмерного изображения. 3D-конвейер. Аппаратная реализация графических функций.			

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой
8.2	Дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума
8.3	Набор 3D-манипуляторов «SpaceMouse Pro Professional 3D Mouse», 10 шт.