

СОГЛАСОВАНО

Зав. кафедрой или декан

_____ физико-технический _____

(наименование выпускающей кафедры или факультета)

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой _____ физики плазмы _____

(наименование кафедры-разработчика программы)

Ж.И.Алферов

« ____ » _____ 200 ____ г.

В.А.Рожанский

« ____ » _____ 200 ____ г.

Рабочая программа учебной дисциплины

Инженерная компьютерная графика

(наименование учебной дисциплины)

Составлена кафедрой _____ физики плазмы _____

(наименование кафедры-разработчика программы)

Направление 553100— “Техническая физика”

Специальности 553115 “Прикладная физика плазмы и управляемый термоядерный синтез”

553114 “Космическая физика”

553102 “Физика и техника полупроводников”

553104 “Физика структур пониженной размерности”

553101 “Прикладная физика твердого тела”

Санкт-Петербург

2007

I. Цель и задачи изучения дисциплины

Работа физика-экспериментатора предполагает разработку новых уникальных по своим параметрам исследовательских приборов и установок. Успешное выполнение подобных работ требует знаний основ автоматизированного конструирования, поэтому курс "Основы конструирования" предполагает, во-первых, ознакомление студентов с информацией, необходимой для разработки конструкторской документации с использованием системы автоматизированного проектирования, и, во-вторых, развитие у студентов навыков практического использования системы автоматизированного проектирования и ее адаптации для конкретной конструкторской задачи.

2. Место дисциплины в системе дисциплин учебного плана

Курс состоит из двух частей: лекционного курса по основам конструирования, сопровождаемого практическими занятиями по освоению системы автоматизированного проектирования и курсового проекта. Каждая из частей продолжается один семестр и заканчивается зачетом.

Лекционный курс включает знакомство студентов с: 1) тем, в каких конструкторских документах и как искать необходимую информацию; 2) правилами оформления конструкторских документов при их создании; 3) единой системой допусков и посадок и возможностями конструктора влиять на качество исполнения разрабатываемого устройства; 4) применением резьбовых соединений; 5) приемами и алгоритмом проверки чертежа.

На практических занятиях рассматривается общая структура системы автоматизированного проектирования и графической базы данных, команды графического редактора для создания и редактирования объектов, команды ввода/вывода графической информации на монитор и устройство печати. Также рассматривается нанесение размеров, концепция слоев, автоматизация штриховки, создание файлов графических форм и шрифтов, трехмерная графика. Завершается знакомство с системой рассмотрением встроенного языка программирования. На всех этапах особое внимание уделяется приемам, позволяющим ускорить работу конструктора и снизить количество возможных ошибок.

Курсовой проект позволяет студентам закрепить знания, полученные в первой части курса, и развить практические навыки, как конструирования, так и его автоматизации.

3. Объем дисциплины по видам учебной работы и формы контроля

Виды занятий и формы контроля	Объем по семестрам	
	1-й семестр	2-й семестр
Лекции, час/нед	1	-
Практические занятия, час/нед	1	-
Лабораторные занятия, час/нед	-	3
Самостоятельные занятия, час/нед	2	3
Курсовые проекты, шт./сем.	-	1
Зачёты, шт./сем.	1	1
Общая трудоёмкость дисциплины, час.	160	

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

	Разделы дисциплины (темы)	ЛК	ПЗ	ЛБЗ	СР
1.	Конструкторская документация.	2	-	-	2
2.	Изображения и размеры на чертежах.	4	-	-	4
3	Система допусков и посадок	7	-	-	6
4.	Резьбовые соединения	2	-	-	1
5.	Способы и алгоритм проверки чертежа.	1	-	-	2
6	Система автоматизированного проектирования	-	2	-	2
7.	Создание и редактирование графических объектов	-	4	-	4
8.	Нанесение текста, размеров и условных обозначений	-	4	-	4
9	Вывод изображения	-	2	-	2
10	Трёхмерная графика	-	2	-	2
11	Язык программирования Visual Lisp	-	2	-	2
12	Курсовой проект	-	-	48	48
	Итого:	16	16	48	80

4.2. Содержание разделов дисциплины

1. Конструкторская документация.

Виды изделий. Стадии разработки конструкторской документации. Чертеж общего вида. Сборочный чертеж. Рабочий чертеж детали. Чертежи совместно обрабатываемых деталей и изделий с дополнительной обработкой и переделкой. Чертежи деталей с надписями, знаками, шкалами, фотоснимками. Спецификация.

2. Изображения и размеры на чертежах.

Изображения на чертежах. Графические изображения материалов и правила штриховки. Нанесение размеров в общем случае. Ссылки на исполняемые размеры. Особенности нанесения размеров деталей, изготавливаемых из штампованных или отлитых заготовок. Дополнительные способы нанесения размеров. Правила нанесения единиц измерения. Возможности отступления от масштаба. Справочные размеры. Особенности нанесения размеров радиусов. Обозначение сферичности, конусности и наклона на чертежах. Нанесение размеров фаски. Нанесение размеров расположения одинаковых или однотипных элементов. Координатный метод нанесения размеров. Указание толщины или длины детали в направлении перпендикулярном плоскости чертежа. Понятие базы в конструировании. Классификация баз по назначению. Методы нанесения размерных цепей.

3. Система допусков и посадок.

Характеристики точности детали. Характеристики точности соединения деталей. Система вала и система отверстия. Основной вал и основное отверстие. Основное отклонение. Случай использования системы вала. Параметры, определяющие абсолютное положение поля допуска относительно нулевой линии. Упорядоченные ряды стандартных основных отклонений валов и отверстий. Квалитет и его обозначение. Отличия квалитета и допуска. Обозначение допусков линейных размеров на чертежах. Обозначение посадок на чертежах. применение различных посадок. Предельные отклонения размеров с неуказанными допусками. Ряды предпочтительных чисел. Ряд нормальных линейных размеров. Допуски на угловые размеры.

Допуски формы. Реальная и прилегающая поверхности. Прилегающие профиль, окружность, цилиндр. Реальная ось поверхности вращения. Допуск формы и поле допуска формы. Отклонение и допуск прямолинейности. Обозначение допусков формы на чертежах. Зависимый допуск. Отклонение и допуск плоскостности. Отклонения и допуски круглости, цилиндричности, профиля продольного сечения цилиндрической поверхности.

Допуски расположения. Базовая ось и базовая поверхность. Общая ось и общая плоскость симметрии. Допуск расположения и поле допуска расположения. Отличия допусков расположения от допусков формы. Отклонение и допуск параллельности. Обозначение допусков расположения на чертежах. Виды допусков расположения и суммарных допусков расположения и формы на чертежах. Шероховатость поверхности. Средняя линия профиля. Параметры, характеризующие шероховатость. Уровни относительной геометрической точности. Обозначение шероховатости поверхности на чертеже.

4. Резьбовые соединения.

Типы резьбовых соединений. Классификация резьб по эксплуатационному назначению, профилю, типу поверхности, расположению на поверхности, направлению и числу заходов. Параметры, характеризующие резьбу. Метрическая резьба: параметры, особенности, обозначение на чертеже. Обозначения резьб различных типов. Обозначения крепежных деталей.

5. Способы и алгоритм проверки чертежа.

Проверка технологичности. Проверка материалов. Контрольная сборка. Монтажное пространство. Анализ аварий. Функциональность деталей. Развязки. Анализ размеров. Анализ движений. Ударные нагрузки. Подшипники. Пайка и сварка. Анализ рабочих условий. Специальные проверки чертежей установок с вакуумом, давлением, низкими и высокими температурами, электрооборудованием.

6. Система автоматизированного проектирования.

Главное меню системы автоматизированного проектирования. Графический редактор. Графический и текстовый экраны. Назначения зон графического экрана. Основное меню графического редактора. Падающее меню и диалоговые окна. Объекты, с которыми работает графический редактор.

7. Создание и редактирование графических объектов.

Команды создания точки, отрезка, окружности, дуги, полилиний, правильного многоугольника, фигуры, кольца и эллипса. Команда создания штриховки. Редактирование объектов. Команды составления набора объектов, копирования, перемещения и поворота объектов. Команда создания массива объектов. Команды создания зеркальной копии объекта и стирания объектов. Команды разбиения, отрезания и удлинения объектов. Редактирование полилинии в целом. Редактор вершин полилинии. Перемещение части чертежа с сохранением ее связей с неизменяемыми объектами. Команды отмены предыдущих команд.

8. Нанесение текста, размеров и условных обозначений.

Гарнитуры шрифта. Построение текста. Загрузка файлов описаний форм и вставка форм в чертеж. Создание текстового файла описаний форм и его компиляция. Создание файла описаний шрифтовых форм. Построение больших шрифтов. Нанесение линейных размеров. Нанесение угловых размеров, размеров радиуса, диаметра, выносок. Ассоциативные размеры и их обновление. Размерные переменные.

9. Вывод изображения.

Управление видовыми экранами и видами. Изменение увеличения видимых объектов и панорамирование. Вывод изображения на печать. Слои.

10. Трехмерная графика.

Команда задания уровня и высоты выдавливаемых объектов. Установка точки зрения на текущем видовом экране. Компас. Установка системы координат. Команда динамического просмотра трехмерных объектов. Команды создания трехмерной полилинии и грани. Команды создания многоугольных сетей.

11. Язык программирования Visual Lisp.

Символы, символьные структуры, атомы, списки, s-выражения, функции, формы в Лиспе. Программы на Лиспе, их особенности. Интерпретатор Лиспа. Вычислитель. Соглашения по лексике. Типы переменных в Лиспе. Функция присвоения значений переменным. Функция образования списков. Списочные ячейки. Поля CAR и CDR. Указатель. Определение значений элементов списка. Определение текущих значений координат точечной переменной. Арифметические функции в Лиспе. Строковые функции в Лиспе. Условные выражения. Функции условия в Лиспе. Функция определения функций. Функция вызова команд графического редактора.

6. Курсовой проект (курсовая работа)

Проект включает три задания:

1. Создание твердотельной трехмерной модели детали с использованием автоматизированной системы проектирования.
2. Создание рабочего чертежа детали с использованием средств автоматического проецирования.
3. Разработка программы на языке Visual Lisp, генерирующей параметрические изображения твердотельной трехмерной модели и рабочего чертежа детали.

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Рекомендуемая литература

Основная

1. Орлов П.И. Основы конструирования: справочно-методическое пособие. В 2-х кн. Под ред. П.И.Учаева. - 3-е изд, испр. - М.: Машиностроение, 1988.
2. Справочник конструктора точного приборостроения /Г.А.Веркович, Е.Н.Головенкин, В.А.Голубков и др.; Под общ. ред. К.Н.Явленского, Б.П.Тимофеева, Е.Е.Чаадаевой. - Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1989.
3. Аугер В. AutoCAD 11.0. Пер. с нем. - К.: Торгово-издательское бюро BVH, 1993.
4. Гладков С.А. Программирование на языке Автолисп в системе САПР Автокад. - М.: “Диалог-МИФИ”, 1991.

Дополнительная

1. Справочное руководство по черчению /В.К.Богданов, И.Ф.Малежик, А.П.Верхола и др. - М.: Машиностроение, 1989.
2. Единая система конструкторской документации. Справ. пособие. - М.: Изд-во стандартов, 1989.
3. Единая система допусков и посадок СЭВ в машиностроении и приборостроении: справочник: В 2 т. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во стандартов, 1989. Т.1.
4. Как работать с пакетом AutoCAD. - М.: “ИВК-софт”, 1991.
5. Бугрименко Г.А. и др. Автоматизация конструирования на ПЭВМ с использованием системы AutoCAD /Г.А.Бугрименко, В.Н.Лямке, Э.-К.С.Шейбокене. - М.: Машиностроение, 1993.
6. Бугрименко Г.А. Автолисп - язык графического программирования в системе AutoCAD. - М.: Машиностроение, 1992.
7. Бергхаузер Т., Шлив П. Система автоматизированного программирования AutoCAD: справочник: пер. с англ. - М.: Радио и связь, 1989.

7.2. Технические средства освоения дисциплины

7.2.1. Пакет программного обеспечения AutoCAD (версия не ниже 2004)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- 8.1. Компьютерный класс с установленным программным обеспечением указанным в п.7.2. и объединенный в локальную вычислительную сеть с выходом в Internet.
- 8.2. Лекционная аудитория с видеопроектором, подключенным к компьютеру.

Программу составили:

доц. к.ф.-м.н. В.Г.Капралов

доц. к.ф.-м.н. А.В.Петров