

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Контрольные задания
по разделу "Компьютерная графика"
учебной дисциплины
"ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ
ГРАФИКА"
для студентов направления подготовки
"Компьютерные науки"
дневной формы обучения

Харьков. Изд. ХНЭУ, 2008

Утверждено на заседании кафедры физики и электроники.
Протокол №5 от 18.02.2008 г.

К65 Контрольные задания по разделу "Компьютерная графика" учебной дисциплины "Инженерная и компьютерная графика" для студентов направления подготовки "Компьютерные науки" дневной формы обучения / Сост. В. Я. Платков. — Харьков: Изд. ХНЭУ, 2008. — 176 с. (Русск. яз.)

Приведены методические рекомендации по изучению теоретического материала и по решению задач по каждой теме программы учебной дисциплины, дано содержание всех заданий и рекомендованную литературу.

Рекомендовано для студентов всех форм обучения.

Наведено методичні рекомендації щодо вивчення теоретичного матеріалу і щодо розв'язання задач за кожною темою програми навчальної дисципліни; подано зміст усіх завдань і рекомендовану літературу.

Рекомендовано для студентів усіх форм навчання.

Введение

В системе заочного образования индивидуальные задания и упражнения, их выполнение, контроль качества данного выполнения играют крайне важную роль. Заочное образование относительно очного образования требует не только большего количества вариантов заданий и упражнений, но и более детальной градации сложности таких заданий и охвата большего количества тем. Именно такую цель ставили перед собой составители при подготовке данной методической разработки.

В настоящее время существуют группы систем, автоматизирующие весь цикл производства: CAD (Computer Aided Design) – системы автоматизации проектных и конструкторских работ, CAE (Computer Aided Engineering) – системы автоматизации инженерных расчетов (например, прочностных, тепловых, кинематических, динамических и других расчетов), CAM (Computer Aided Manufacturing) – системы автоматизации подготовки управляющих программ для станков с числовым программным управлением, системы технологической подготовки производства, оперативного планирования и диспетчерского контроля.

Существуют программные комплексы, как, например КомпАС (Аскон), TechnologiCS 2.0 (Consistent Software), предназначенные для решения задач полной технической подготовки, планирования и оперативного управления производством. Они могут использоваться в качестве сквозной автоматизированной системы подготовки и управления производством, позволяющей охватить конструирование изделий различной сложности, проектирование технологических процессов их изготовления, процессы управления информацией об изделиях во всем цикле производства, материальное и трудовое нормирование, расчет потребности в ресурсах на изделие / заказ / производственную программу, формирование номенклатурных и объемно-календарных планов производства, оперативного управления и учета производства. Такие комплексы могут успешно применяться для автоматизации деятельности как отдельных подразделений (конструкторские, технологические, плановые и производственные службы), так и всего производства в целом.

Подготовку специалиста начинают с освоения одной из систем автоматизации проектных и конструкторских работ.

Высокий уровень программных продуктов и аппаратных средств электронно-вычислительной техники позволил перейти от традицион-

ных ручных методов конструирования к новым компьютерным системам разработки и выполнения конструкторской и технологической документации.

Существующие и непрерывно совершенствующиеся пакеты программ инженерной компьютерной графики не только облегчают труд конструктора, но и поднимают его на качественно более высокий уровень.

В последнее время получил широкое распространение подход к автоматизации конструкторской работы на основе создания трехмерных геометрических представлений проектируемых изделий, в частности, на основе твердотельного проектирования. Такой подход позволил перейти на принципиально новый уровень проектирования.

Характерными чертами этих систем является следующее:

в ряде программ реализована ассоциативность размеров, при которой размеры отражают величину и форму созданных элементов детали (модели), а операция простановки размеров является своего рода мерительным инструментом, точность которого задается конструктором. Но при этом геометрия двумерного или трехмерного объекта не может быть изменена (отредактирована) варьированием численного значения размера;

существенным шагом вперед является реализация принципа двунаправленной ассоциативности, при котором автоматически варьируется величина и форма элементов детали (модели) при изменении численного значения размера;

протоколирование параметрического моделирования, при котором в дереве файлов отражаются операции создания объемной детали (модели), позволяет в отредактировать или удалить результат любой операции;

возможность предварительного создания приближенного эскиза будущей детали (модели) с последующим получением точной её геометрии путем параметризации: наложения ограничений (параллельность, перпендикулярность, концентричность, зеркальность и др.);

наличие мощных средств редактирования,

возможность создания табличных деталей (моделей), имеющих одинаковую геометрическую форму, но разные габаритные размеры или разное количество каких-либо элементов. При этом вначале создается исходная (базовая) деталь, размеры которой задаются в виде формул, а

затем путем варьирования размера-параметра получают ряд (таблицу) геометрически подобных деталей;

двунаправленная ассоциативность видов, при которой объемная модель и её чертежные проекции связаны между собой и при изменении модели автоматически корректируются проекции и наоборот, изменение размера на проекции чертежа сопровождается автоматическим обновлением модели и остальных её проекций;

создание и редактирование сложных поверхностей (оболочек), например, путем "натягивания" поверхности на ряд предварительно созданных поперечных сечений разной геометрии;

создание и редактирование сборочных подузлов и узлов из предварительно созданного набора компонентов (деталей) и имеющихся в библиотеках программ стандартизированных деталей (например, болтов, гаек, шпонок, пружин и др.). При этом число деталей, входящих в сборочный узел, может составлять несколько тысяч и даже десятки тысяч. Имеется возможность анализа конструкции узла на взаимодействие, т.е. отсутствие пересечения объемов деталей между собой, получение масс-инерционных характеристик узла, выбора материала детали из перечня имеющихся материалов, причем для каждого материала имеется набор данных о его физико-механических свойствах.

создание и редактирование спецификаций узлов и подузлов с указанием позиции детали, её номера, наименования, количества, материала, поставщика и т.д.;

построение сборки-разборки узла,

поддержка тех или иных систем стандартов (например, система "КомпАС-3D" осуществляет полную поддержку российских стандартов);

возможность пополнять существующие библиотеки и создавать новые библиотеки;

возможность создания новых и редактирование существующих шаблонов (Templates);

проставка допусков формы и расположения;

проставка всех видов технологических обозначений;

проставка технологических требований;

проставка всех видов сварных соединений;

наличие библиотек материалов и их сортаментов и возможность полуавтоматического подбора материала, например, по их физико-механическим свойствам.

Задачей дисциплины "Инженерная и компьютерная графика" является изучение технологии конструирования, реализованной в рамках одной из распространенных систем проектирования. Университеты и Академии нашей страны и за рубежом при подготовке специалистов используют различные программные продукты. Среди них можно отметить универсальную графическую среду AutoCAD (фирма Autodesk) систему КомпАС фирмы Аскон (Россия), мощный пакет машиностроительного проектирования Mechanical Desktop (фирма Autodesk), AutoCAD Designer, приложения фирмы Интермех (Белоруссия, Минск) – CAD МЕН, Techcard, AVS, а также системы Solid CAD, Solid Edge (компания Unigraphics Solution Inc.), Solid Works (компания Solidworks), Caddie Professional, TOPflex (Россия), Edge CAM (компания Pathtrace Ltd.), Unigraphics, Autodesk Inventor и др.

Методические рекомендации

Освоение любой системы инженерной компьютерной графики невозможно без выполнения графических заданий и упражнений.

Настоящие графические задания, а также методические рекомендации по их выполнению направлены не на освоение какого-либо конкретного программного комплекса, а могут быть использованы в изучении приемов работы любой системы. Их выполнение позволяет студентам на практике реализовать знания, полученные на лекциях и при работе с рекомендованной литературой.

Задания предназначены для освоения методов и способов двумерной и трехмерной компьютерной графики.

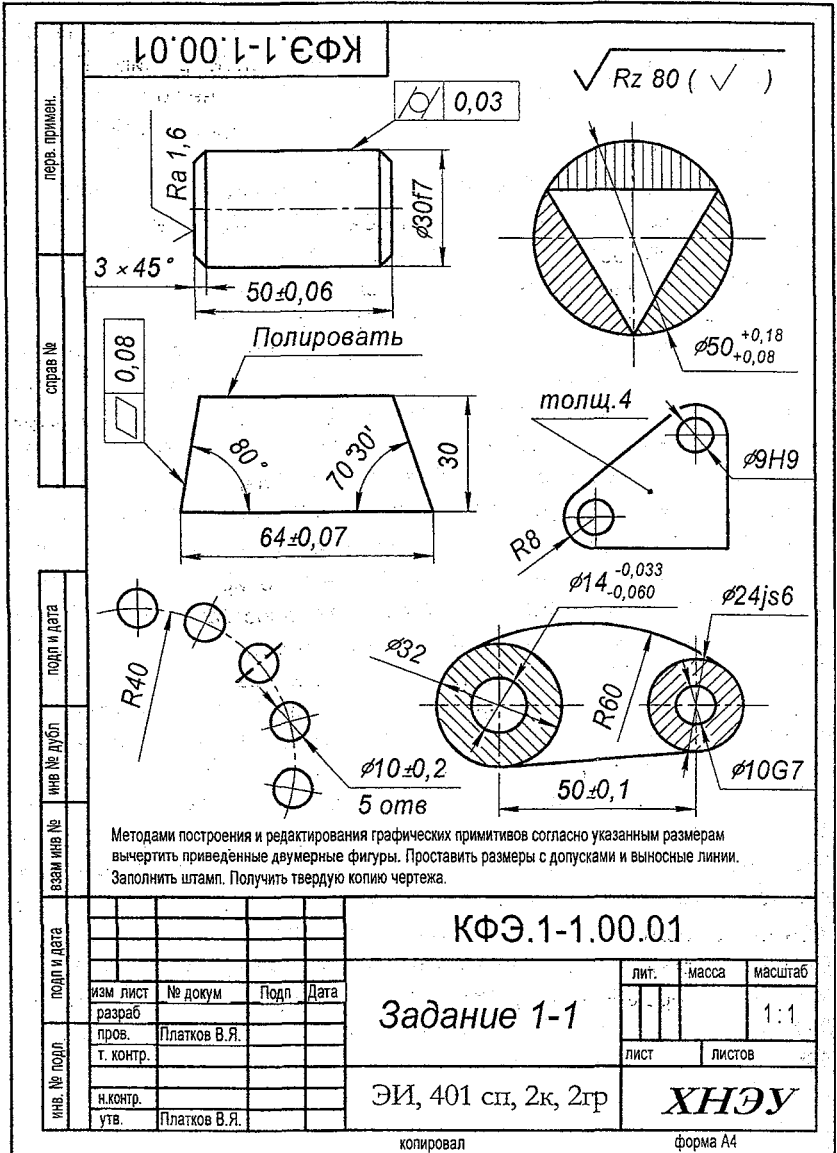
Задания 1 и 2 направлены на развитие навыков двумерного проектирования. В них особое внимание уделено освоению работы со слоями (структурированию чертежа путем использования линий разного цвета, разного типа, например, сплошных, пунктирных, штрихпунктирных, а также линий разной толщины), способам нанесения различных видов размеров и их предельных отклонений, указаниям на чертеже допусков формы и расположения поверхностей, обозначениям базовых поверхностей, обозначениям шероховатости поверхностей, выполнению штриховки, выполнению текстовых надписей, освоению методов и способов получения твердой копии чертежа.

Задания 3, 4, 5, 6 и 7 направлены на освоение методов объемного проектирования и позволяют освоить широкий спектр средств трехмерной компьютерной графики. Среди них задание 3 самое простое, позволяющее освоить лишь основные приемы трехмерной графики. При переходе от задания 3 к заданиям 4, 5 и особенно 6, 7 не только нарастает их сложность, но и увеличивается арсенал средств, вовлекаемых в их выполнение.

При переходе к трехмерному проектированию следует обратить внимание на средства визуализации объектов. Создаваемые тела являются единичными объектами, имеющими определенный объем, что при выполнении задания позволяет определить их масс-инерционные характеристики. При освоении средств построения трехмерных объектов следует обратить особое внимание на операции "экструдирования" ("выдавливания") плоского контура и построения тел вращением "revolve" плоского контура, так как эти операции наиболее часто употребляемы. Выполнение заданий также преследует цель освоения операций редактирования твердотельных объектов (скругление внешних и внутренних углов тела, создание фасок, "разрезание" тела плоскостью и при необходимости удаление отсеченной части объекта, получение сечений и разрезов твердотельных объектов, операции копирования, перемещения в пространстве, совмещения отдельных пространственных объектов, масштабирования, создание зеркальной копии объектов относительно произвольно расположенной плоскости, поворот объектов относительно произвольно направленной оси и др.). Эти же задания предполагают освоение получения стандартного конструкторского набора проекций созданного объекта, разрезов и сечений.

Задание 8 направлено на освоение средств создания узлов, сборочных чертежей, спецификаций. Программные комплексы содержат библиотеки элементов конструкций, например, таких стандартных изделий, как подшипники, пружины, оси, манжеты, или таких крепежных элементов, как болты, гайки, шайбы, шпильки, штифты. Задание 8 позволит освоить приемы включения данных элементов в создаваемый узел.

По завершении выполнения комплекса заданий и получения твердых копий они должны быть снабжены титульным листом и сброшюрованы в виде альбома чертежей.



КФЭ.1-2.00.02

перв. примен.

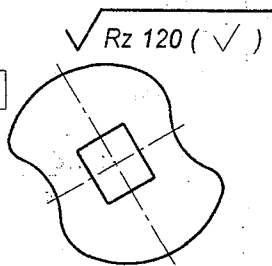
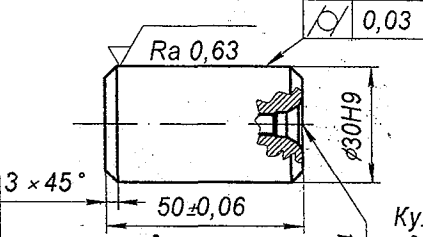
справ. №

лист и дата

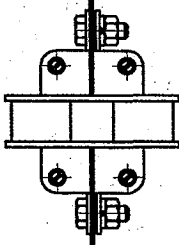
№ док. № изм.

№ док. № изм.

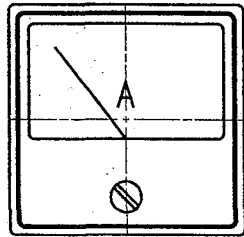
№ док. № изм.



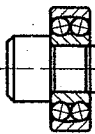
Кулачок эксцентриковый
сдвоенный ГОСТ. 12190-66



Трансформатор тока
Т-0.66 до 100А

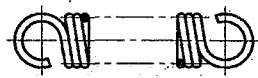


Амперметр Э377



Подшипник
шариковый
ГОСТ 28428-90

Отв. центр. НМБ ГОСТ 14034-74



Пружина растяжения

Используя параметрические библиотеки, вычертить приведенные фигуры.
Проставить размеры с допусками. Заполнить штамп. Получить твердую копию чертежа.

КФЭ.1-2.00.02

ИЗМ.	ЛИСТ	№ докум.	Подп.	Дата
разраб.				
проб.		Платков В.Я.		
т. контр.				
и контр.				
утв.		Платков В.Я.		

Задание 1-2

лит.	масса	масштаб
		1:1
лист	листов	

ЭИ, 401 сп, 2к, 2гр

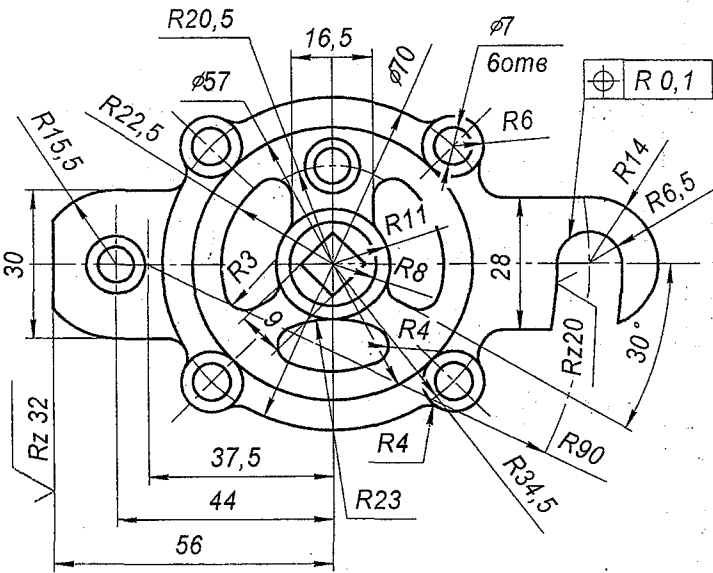
ХНЭУ

копировал

форма А4

КФЭ.2-2.00.03

$\sqrt{Rz 160 (\checkmark)}$



1. Вычертить контурные очертания детали, используя команды построения графических примитивов, команды сопряжений, команды объектной привязки, команды построения касательных и нормалей.
2. Основные, пунктирные, штриховые, осевые и размерные линии выполнить толщиной 0,7; 0,3; 0,25; 0,18 и 0,18 мм соответственно.
3. Проставить размеры, шероховатость поверхности и заполнить штамп чертежа.
4. Получить твердую копию чертежа.

КФЭ.2-2.00.03

Задание 2-2
Кондуктор

ЭИ, 401 сп, 2к, 2гр

лит.	масса	масштаб
		1:1
ЛИСТ		ЛИСТОВ

ХНЭУ

копировал

форма А4

Рон К. С. Чен. Autodesk Inventor. – М.: Лори, 2002. – 565 с.

Степанов Н. В. Pro/Engineer 2000i. Курс пользователя / Н. В. Степанов, А. А. Голованов. – М.: Компьютер Пресс, 2000. – 187 с.

Стинчкомб Крэг. Mechanical Desktop6: краткий визуальный курс. – Москва – Санкт-Петербург – Киев: Вильямс, 2003. – 266 с.

Титаренко Н. И., Малышенко А. А. Mechanical Desktop 4,5,6. Искусство трехмерного проектирования. Москва – Санкт-Петербург – Киев: DiaSoft, 2002. – 288 с.

Ткачѳв Д. AutoCAD 2005. Самоучитель. -- Москва – Санкт-Петербург – Нижний Новгород – Воронеж – Новосибирск – Киев – Харьков – Минск: Питер, 2005. – 462 с.

Уваров А. С. Учебник AutoCAD 2000 для конструкторов, – М.: ДМК, 2000. – 300 с.

Чуприн А. И. AutoCAD 2005. Platinum Edition / А. И. Чуприн, В. А. Чуприн. – Москва – Санкт-Петербург – Киев: DiaSoft, 2005. –1198 с.

Федоренков А. AutoCAD 2000: практический курс / А. Федоренков, К. Басов. – М.: Десс Ком, 2000. – 430 с.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Контрольні завдання
з розділу "Комп'ютерна графіка"
навчальної дисципліни

"ІНЖЕНЕРНА І КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА"

для студентів напрямку підготовки "Комп'ютерні науки"
денної форми навчання
(рос. мовою)

Укладач Платков Валерій Якович

Відповідальний за випуск Лапта С. І.

Редактор Замазій О. Є.

Коректор Замазій О. Є.

План 2008 р. Поз. №252.

Підп. до друку *20.02.2008*. Формат 60 × 90 1/16. Папір MultiCopy. Друк Riso.

Ум.-друк. арк. 11,0. Обл.-вид. арк. 13,75. Тираж *100* прим. Зам. № *527*

Видавець і виготівник — видавництво ХНЕУ, 61001, м. Харків, пр. Леніна, 9а
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів видавничої справи
Дк №481 від 13.06.2001 р.