

PROGRAMA

• Propuesta de la Cátedra

Desde la década del 80 se fueron creando y perfeccionando las técnicas de dibujo y modelado por computadoras. Esto, sumado al aumento en el poder de cálculos de las computadoras, hace que hoy en día se disponga de herramientas especializadas confiables y poderosas para el diseño industrial, que mejoran su proceso.

Hoy en día, se cuenta con una enorme diversidad de programas orientados al dibujo, modelado y representación de objetos por computadora. Todos estos programas tienen una interfaz que le es propia, pero todos mantienen una terminología y una familia de comandos universales que constituyen la base de la computación gráfica.

La materia propone introducir a los alumnos en las nociones fundamentales y en la metodología de empleo de programas CAD, abordando las técnicas de dibujo bidimensional, tridimensional y la generación de imágenes a partir de modelos tridimensionales (rendering). Tiene una fuerte carga práctica junto con la introducción de conceptos teóricos de computación gráfica. La enseñanza parte de la suposición que los alumnos son autónomos en el uso del sistema operativo.

• Objetivos

Que los alumnos:

- Comprendan conceptual y operativamente:
 - Las herramientas necesarias para realizar un plano técnico en CAD, incluyendo herramientas de dibujo, edición y acotación
 - Las herramientas de modelado tridimensional, incluyendo el uso de primitivas, generación de formas a partir de curvas y edición de las formas generadas.
 - Las herramientas de rendering por computadoras, incluyendo punto de vista, iluminación y materiales.
- Comparen las diferencias entre el modelado tridimensional por superficies y por sólidos.
- Comparen las técnicas de modelado con programas paramétricos y no paramétricos.
- Aprendan a seleccionar las herramientas informáticas idóneas para cada etapa del diseño.

• Contenidos

El curso abarca la enseñanza del software AutoCad para el dibujo técnico y el software 3D Studio Max para el modelado tridimensional y rendering.

INTRODUCCIÓN

Programas específicos para diseño industrial. Programas de dibujo 2D vectoriales, pixelares, Cad (2D). Programas de modelado 3D y CAD 3D.

DIBUJO DE PLANOS (AUTOCAD)

Interfaz de comunicación: pantalla, menú, comandos, iconos.

Herramientas de dibujo. Concepto de primitiva y entidad, Punto. Línea, poli-línea. Círculo. Arco. Elipse. El espacio de trabajo en 2D, el sistema de coordenadas XY. Origen de coordenadas, coordenadas absolutas y relativas. Coordenadas no cartesianas: polares. Snap a grilla, snap a primitivas.

Métodos de selección de entidades. Transformaciones afines. Mover, rotar y escalar. Eje de rotación, punto invariante en la rotación y en la escala. Arreglo rectangular y polar. Herramientas de edición, Extender y acortar entidades, tipos de encuentros entre entidades (fillet y chamfer), creación de entidades paralelas.

Herramientas de visualización: zoom, pan. Herramientas de reconstrucción de la visualización redraw y regen.

Concepto de Layer, posibilidades de empleo y formas de uso.
Herramientas de acotación, ortogonal, alineada y rotada. Acotación de radios y diámetros. Acotación angular. Estilos y edición de cotas.

MODELADO POR SÓLIDOS (SOLID WORKS)

Dibujo de Sketch, parametrización del sketch, restricciones dimensionales, restricciones geométricas. Herramienta de extruir, revolución, herramientas de corte. Árbol de operaciones, parametrización por ecuaciones. Geometría de referencia, punto, eje, plano. Herramientas para creación de láminas de chapa.

MODELADO POR SUPERFICIES (SOLID WORKS)

Introducción a curvas paramétricas. Diferencia entre curvas paramétricas y no paramétricas. Interpolación vs. aproximación de los puntos de control. Control global vs. control local. Armazón convexo. Curva Spline. Elementos de la curva Spline. Grado de la curva, grado de continuidad de la curva. Spline racional no uniforme.
Introducción a superficies paramétricas, elementos básicos de las superficies paramétricas. Curvas isoparamétricas. Orden de continuidad de las superficies. Uniones entre superficies. Orden de continuidad de las uniones entre superficies. Herramientas de generación de superficies. Extrusión, loft, curvas guías. Operaciones entre superficies, curvas de intersección entre superficies, etc. Operaciones entre curvas y superficies. Cortar una superficie por una curva. Cosido de superficies. Conversión de superficies a sólido y viceversa.

ENSAMBLAJE DE PIEZAS

Creación de ensamble. Parametrización del ensamble, restricciones entre piezas. Generación de piezas sobre el ensamble. Simulación de movimientos, detección de interferencias y colisiones.

MODELADO PARA RENDERING – RENDERING (3DSTUDIO MAX)

Introducción al modelado tridimensional, tecnologías de modelado. Diferencias entre programas paramétricos y no paramétricos. Modelado poligonal, modelado por superficies, modelado por sólidos. Generación de primitivas geométricas. Parámetros de las primitivas. Sistemas de coordenadas en 3D XYZ. Coordenadas universales, locales y del viewport. Concepto de pivote. Operaciones booleanas: unión, intersección y substracción.

Generación de figuras (shapes). Curva de Bezier. Construcción, elementos de la curva de Bezier. Aproximación de la curva mediante una poligonal. La familia de curvas obtenible con 4 puntos de control. Vector tangente en el punto de inicio y fin de la curva. Invariante de la curva frente a transformaciones afines. Uso de figuras para construcción de cuerpos geométricos, extrusión, revolución y loft.

Concepto de modificador. Transformación de cuerpos, taper, bend, twist, FFD. Apilamiento de modificadores.

Introducción a curvas paramétricas. Diferencia entre curvas paramétricas y no paramétricas. Interpolación vs. aproximación de los puntos de control. Control global vs. control local. Armazón convexo. Curva Spline. Elementos de la curva Spline. Grado de la curva, grado de continuidad de la curva. Spline racional no uniforme.

Introducción a superficies paramétricas, elementos básicos de las superficies paramétricas. Curvas isoparamétricas. Orden de continuidad de las superficies. Uniones entre superficies. Orden de

continuidad de las uniones entre superficies. Representación de superficies mediante una malla. Herramientas de generación de superficies. Extrusión, loft, 1 rail, 2 rail, parche. Operaciones entre superficies, curvas de intersección entre superficies, etc. Operaciones entre curvas y superficies. Cortar una superficie por una curva.

Introducción a la representación de objetos por computadora (rendering). Rasterizado de una imagen.

Características de observador (cámara), punto de observación, Fov o distancia focal. Diferencia entre cámaras reales y simuladas. Profundidad de campo, distorsiones.

Métodos de iluminación. Tipos de luces, luz omni, spot, direct, área. Características generales y específicas de cada tipo de luz, color, intensidad. Variación de la iluminación por el ángulo con la superficie. Dependencia del observador para el brillo especular. Tipos de sombra, shadow map, ray tracing. Atenuación de las luces. Concepto de radiosity y caustic.

Introducción al concepto de materiales. Tipos de materiales, diferencias entre blinn, phong y metal. Diferencia entre rasterizado (scan line) y ray tracing. Características de los materiales, color difuso ambiente y especular. Transparencia y autoiluminación.

Concepto de mapa. Mapas 2D y 3D. Funciones de los mapas en el material, mapa difuso, bump, transparencia y auto iluminación. Mapas especiales, reflexión, refracción. Ubicación del mapa en el modelo. Coordenadas de mapeo, mapeo plano, cilíndrico y esférico. El espacio de los mapas (UV).

EXPORTACION DE ARCHIVOS

Formatos comunes para el traspaso de información entre distintos programas CAD, programas de modelado y programas de rendering.

• Bibliografía

Foley, van Dam, Feiner, Hughes. **Computer Graphics principles and practice**. Addison Wesley, Estados Unidos. 1997

Jeremy Brin. **Lighting & Rendering**. New Riders. Estados Unidos. 2000

Beall. **AutoCAD 14 fundamentals**. New Riders Publishing

Burchard. **Inside AutoCAD 14**. New Riders Publishing

Cros. **AutoCAD 14 practico**. Inforbook's

Autodesk. **Autocad 14 fundamentos para Windows 95 y NT**. Paraninfo

Peterson. **3d Studio Max guía de iniciación**. Prentice-Hall

Peterson. **3d studio max fundamentals**. New Riders Publishing

Peterson. **3d studio max 2 fundamentals**. New Riders Publishing

Elliott. **Inside 3d studio max**. New Riders Publishing

Elliott. **3d Studio Max edición especial**. Prentice-Hall

- **Pautas de evaluación**

En la cursada de la materia, los alumnos deberán aprobar el 100% de los trabajos prácticos. La materia es de promoción directa, y la nota final es acorde al nivel obtenido en los trabajos prácticos y de la participación en clase. Dado que para la realización de los T.P. se debe utilizar la computadora, éstos se realizan en clase.

- **Reglamento de Cátedra**

El total de asistencia requerida es del 75%. Perdiendo la regularidad los alumnos con 3 ausentes consecutivos.

- **Listado de docentes**

Titular: D.I. Luis Pérez
JTP: Gustavo Doval
Ayudante: Hernán Del Río

- **Guía de Trabajos Prácticos**

Trabajo Practico N°1:

Representación en 2 dimensiones.
Realizar el plano técnico de un objeto y acotar según normas IRAM.
Se entregará el archivo de AutoCAD
Cantidad de clases: 1

Trabajo Practico N°2:

Modelado de piezas.
Realizar el modelado de una pieza dado su plano técnico
Se entregará los archivos de Solid Works y plano en AutoCad.
Cantidad de clases: 1

Trabajo Practico N°3:

Representación en 3 dimensiones.
Modelado de un objeto diseñado por los alumnos.
Se entregará el archivo de 3DStudio Max.
Cantidad de clases: 2

Trabajo Practico N°4:

Generación de rendering del objeto modelado en el TP2.
Se entregará un panel formato A3 de diagramación libre y disquete con archivos de 3DStudio Max, una imagen y todos los mapas requeridos para realizar el render.
Cantidad de clases: 2