

Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo			
P1- PROGRAMA DE ASIGNATURA			
Asignatura:	Realidad Virtual		
Profesor Titular:	César Omar Aranda		
Carrera:	Ingeniería en Mecatrónica		
Año: 2013	Semestre: 2	Horas Semestre: 60	Horas Semana: 4

OBJETIVOS

- ♦ **Objetivos conceptuales:**
 - Comprender los conceptos fundamentales asociados a los ambientes virtuales
 - Conocer el estado del arte y las herramientas disponibles para crear, explorar y manipular los ambientes virtuales.
- ♦ **Objetivos procedimentales:**
 - Utilizar diferentes herramientas que permitan la creación, exploración y manipulación de ambientes virtuales.
 - Fundamentar y evaluar aplicaciones orientadas a trabajar en ambientes virtuales.
- ♦ **Objetivos actitudinales:**
 - Adquirir confianza en las propias posibilidades de comprender y resolver problemas.
 - Ampliar su capacidad para trabajar de manera autónoma y grupal.
 - Mejorar sus habilidades de investigación así como su visión crítica y autocrítica de problemas y soluciones.

CONTENIDOS

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN A LA REALIDAD VIRTUAL

1.A. Generalidades

Canales sensoriales. Presencia e inmersión mental.
Realidad virtual, realidad aumentada, virtualidad mejorada.
Inmersión, interacción e imaginación. Telepresencia.
Estado del Arte. Limitaciones. Tendencias.
Los factores humanos: los problemas de la evaluación

1.B. Aplicación

Aplicaciones de la RV en diferentes ámbitos (medicina, educación, arte y diseño, entretenimiento, militares, investigación, etc.). Ejemplos.
Teleoperación. Investigación. Simulación. Beneficios. Limitaciones.

UNIDAD 2: INFRAESTRUCTURA PARA LA REALIDAD VIRTUAL

2.A. Modelos de Arquitecturas

Modelo general de Arquitectura Orientada a la Realidad Virtual. Motor virtual.
Arquitecturas Inmersivas y No Inmersivas.
Arquitecturas basadas en computadoras personales, en estaciones de trabajo y en sistemas distribuidos. Sistemas monousuario y multiusuario o cooperativos.
Perspectiva de modelos, aspectos estructurales y funcionales. Ejemplos.

2.B. Elementos componentes

Niveles de sincronización. Protocolos y topologías habituales. Ejemplos.
Factores condicionantes. Alternativas de solución.
Proceso de desarrollo de dispositivos de IHM y ambientes virtuales. Fases. Hardware y software. Alternativas de desarrollo.

UNIDAD 3: DISPOSITIVOS DE ENTRADA Y SALIDA**3.A. Conceptos generales**

Sistemas de seguimiento y de realimentación del usuario.
Objetos virtuales y 6 grados de libertad.
Visión humana y visión artificial. Audición humana.

3.B. Dispositivos de entrada/salida

Dispositivos de entrada de datos. Dispositivos de seguimiento (trackers).
Dispositivos de navegación. Dispositivos gestuales.
Dispositivos de salida de datos. Pantallas gráficas. Sonido 3D.
Interfaces hápticas.
Ejemplos. Análisis de aspectos estructurales y funcionales.

3.C. Dispositivos combinados

Dispositivos mixtos de entrada y salida.
Interfaces hombre-máquina inmersivas. Interfaces multimodales.
Ejemplos. Análisis de aspectos estructurales y funcionales.

UNIDAD 4: SOFTWARE ORIENTADO A LA REALIDAD VIRTUAL**4.A. Software**

Aplicaciones, frameworks y toolkits aplicables al trabajo con Mundos Virtuales.
Lenguajes y bibliotecas de funciones de programación: Java OpenGL, WebGL, VRML, X3D, Processing, OpenGL vs. Direct3D. Entornos integrados de desarrollo, genéricos y especializados.
Ejemplos. Aplicabilidad. Ventajas y desventajas. Ejercitación.

4.B. Modelado y programación

Contexto gráfico. Primitivas gráficas. Representación y transformación de objetos gráficos.
Conceptos sobre modelado de superficies y mundos. Grafo de escena. Layout, Nodos. Propiedades de la escena y de los objetos: geometría, ubicación, apariencia (material, textura), iluminación, vistas.
Comportamiento dinámico: deformaciones geométrica y física, detección de colisión y respuesta, animación de objetos y personajes.
Interacción con dispositivos de E/S. Limitaciones.
Ejemplos. Ejercitación.

UNIDAD 5: ASPECTOS GEOMETRICOS DE LA REALIDAD VIRTUAL**5.A. Curvas y superficies en el plano**

Manipulación de Gráficos y Representaciones Geométricas en 2D. Aplicabilidad.
Transformaciones geométricas. Clasificación. Simetría. Traslación. Giro. Homotecia.
Coordenadas homogéneas y representación matricial. Composición.
Curvas y superficies paramétricas y no paramétricas.
Geometría fractal. Elementos de geometría diferencial.
Geometría algorítmica. Ejemplos. Ejercitación.

5.B. Curvas y superficies en el espacio

Manipulación de Gráficos y Representaciones Geométricas en 3D.
Representación matricial de transformaciones geométricas en 3 dimensiones.
Renderizado. Transformaciones tridimensionales afines y proyectivas.
Aplicabilidad. Ejemplos. Ejercitación.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Se considera que cada clase es eminentemente teórico-práctica, aplicando en forma inmediata los conceptos expresados teóricamente, por lo que el trabajo, en general, responderá al de un aula-taller.

Con clases teóricas sobre pizarra, elementos multimediales, o ambientes colaborativos en red de computadoras para la presentación de conceptos, teorías y ejemplos de aplicación (con distinto nivel de completitud y complejidad, según corresponda)

Se plantean trabajos prácticos, casos de estudio, investigación y de extensión.

Algunos de ellos tienen carácter obligatorio (se solicita y califica tanto su desarrollo como su presentación) y otros opcionales (son sólo a efectos de ejercitación de los alumnos, de fijación de conceptos o discusión). Según las características del alumnado y de la actividad los trabajos se distribuyen para ser llevados adelante de manera individual y/o grupal.

El seguimiento de los alumnos se realiza en base al registro de asistencia, cumplimiento y participación.

Cada clase cuenta, normalmente, con tres momentos sucesivos:

- ✓ **El momento introductorio:** Donde se expone teóricamente un tema nuevo. La explicación siempre debe incluir un ejemplo simple resuelto.
- ✓ **El momento elaborativo:** El alumno elabora la solución a un problema acorde al tema explicado anteriormente. Acá es donde surgen las principales dudas que, de resolverse inmediatamente, generan un conocimiento afianzado en el alumno.
- ✓ **El momento de cierre:** Donde el docente analiza críticamente ejemplos resueltos por los alumnos. De ser necesario introduce su propia elaboración de una solución al tema. Este momento incluye las conclusiones (elementos anteriores utilizados, comparaciones de diversas estrategias de solución, por ejemplo) y cierre del tema.

Los conceptos y elementos asociados a la unidad 5 son presentados y/o desarrollados durante el cursado insertos entre otros contenidos, esto es de manera no secuencial (según el programa de contenidos).

En caso de disponibilidad de una plataforma de Educación a Distancia se hace uso de la misma para la organización/distribución de los recursos de estudio así como para la realización de diversas actividades docentes complementarias a las propuestas de manera presencial.

Si algún tema quedase sin dictar, se provee la bibliografía adecuada para abordar el mismo.

Actividad	Carga horaria por semestre
Teoría y resolución de ejercicios simples	25
Formación práctica	
Formación Experimental – Laboratorio	20
Formación Experimental - Trabajo de campo	0
Resolución de problemas de ingeniería	15
Proyecto y diseño	30
Total	90

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemplares en biblioteca
G.BURDEA y P.COIFFET	Virtual Reality Technology (2nd edition)	Ed. Wiley-IEEE Press	2003	0
A. CRAIG, W. SHERMAN y J. WILL	Developing Virtual Reality Applications	Morgan Kaufmann	2009	0
M.GUTIERREZ, F.VEXO Y D.THALMANN	Stepping into Virtual Reality	Springer-Verlag	2008	0
DEITEL y DEITEL	Cómo programar en Java. 7ma edición	Pearson Education	2008	0
D.SHIFFMAN	Learning Processing: A Beginner's Guide to Programming Images, Animation, and Interaction	Morgan Kaufmann Series	2008	0
C.REAS Y B.FRY	Getting Started with Processing	O'Reilly	2010	0

R.PARENT	Computer Animation. Algorithms and Techniques (3ra edición)	Morgan Kaufman	2012	0
----------	---	----------------	------	---

Bibliografía complementaria

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemplares en biblioteca
G.BURDEA y P.COIFFET	Tecnologías de la Realidad Virtual	Ed. Paidós, Barcelona	1996	0
G.SELLERS, R.WRIGH Y N.HAEMEL	OpenGL SuperBible (6th Edition)	Addison-Wesley	2013	0
D.HEARN y M.P.BAKER	Gráficos por computadora con OpenGL, 3ra edición	Pearson-Prentice Hall	2006	0
J.FOLEY, A. VAN DAM, S.FEINER, J.HUGHES, R.PHILLIPS	Introducción a la Graficación por Computador	Addisson-Wesley Iberoamer.	1996	0
K.ERLEBEN, J.SPORRING y otros	Física para videojuegos	Cengage Learning.	2011	0

EVALUACIONES (S/ Ord. 108-10_CS)

Durante el período de clases, se prevé un sistema de evaluación continua consistente en un registro de los trabajos individuales y grupales realizados en clase.

Esto no implica la entrega de todos los trabajos al profesor por parte del alumno para su revisión. En el caso de la elaboración de programas propuestos, es el alumno quien debe lograr la habilidad de obtener software funcional y verificar la correctitud de su solución a partir del producto final obtenido. Mostrando finalmente sus resultados o conclusiones.

En base a las características del grupo y tiempos disponibles se agregará la elaboración de trabajos monográficos para su entrega y/o exposición.

Se prevé realizar al menos 2 evaluaciones de carácter global (esto es abordando los contenidos conceptuales y prácticos que corresponden a un período indicado en clase oportunamente), con una única instancia de recuperación, también global.

Todas las evaluaciones deben dejar una constancia documental, es decir almacenadas en un archivo o escritas en papel. Esta evaluación (o una copia) es devuelta al alumno con las correcciones pertinentes. El criterio de evaluación a seguir, es adelantado (informado) en clase y de ser posible se provee una "versión de prueba" con similar nivel de complejidad, aunque obviamente no con los mismos ejercicios, a efectos de fijar la estructura de la misma: cantidad de ejercicios, tipo de cada uno y ponderación, así como el nivel pretendido.

Para adquirir la regularidad y/o la aprobación de la asignatura se siguen los lineamientos generales fijados para la carrera, tanto académicos como administrativos.

Para la aprobación de la asignatura se prevé un examen final, donde el alumno presenta y defiende de manera individual un producto elaborado por él.

Este producto consiste en un desarrollo lógico (software) combinado con dispositivos de E/S, aplicando diferentes conceptos fundamentales de la asignatura, acompañado de un informe técnico. El mismo debe funcionar libre de fallas (jamás terminar anormalmente).

La defensa consiste en una exposición coloquial orientada básicamente a explicar las estrategias y mecanismos utilizados en la confección del mismo y con la finalidad, tanto la de corroborar la autoría como el manejo de los conceptos fundamentales.

El proyecto de este producto se plantea de manera temprana durante el ciclo y el alumno puede desarrollarlo de manera paralela al cursado. En caso que el mismo esté completamente terminado y presentado al resto del curso satisfactoriamente, el alumno resulta directamente aprobado en la asignatura (promocionado).

Con respecto a otros detalles relacionados con adquirir la regularidad y/o la aprobación de la asignatura se siguen los lineamientos generales fijados para la carrera, tanto académicos como administrativos.

Programa de examen

No Aplicable

a) De los recursos a utilizar como apoyo al proceso mediador

Para aplicar la estrategia pedagógica anteriormente explicitada es necesario, sin embargo,

Centro Universitario (M5502KFA), Ciudad, Mendoza. Casilla de Correos 405. República Argentina.
 Tel. +54-261-4494002. Fax. +54-261-4380120. Sitio web: <http://fing.uncu.edu.ar>

contar con algunos recursos didácticos específicos:

- ✓ Archivos básicos: Se proveerá a los alumnos un espacio para descarga de archivos o un CD conteniendo los mismos con documentación pertinente (tutoriales, ejemplos, consignas de trabajos prácticos), así como también los links o los instaladores del software necesario para realizar las tareas de modelado y programación. Parte de ella está en castellano e incluye tanto, ejercicios a resolver como ejercicios resueltos por cada tema.
- ✓ Red de PCs: Se prevé que una fracción importante del tiempo de cada clase se realice en un aula con red de computadoras, distribuyendo equitativamente las PCs disponibles y el tiempo de uso de cada una. Es importante que la cantidad de alumnos no exceda de 2 por PC.
- ✓ Recursos pedagógicos:
 - Software para presentación online en red (VNC, MS Shared View, NetOp o similar)
 - Proyector multimedia
 - IDEs y paquetes ofimáticos específicos
 - Marcadores y pizarra.
 - Libros impresos o en formato electrónico
 - Plataforma EAD
- ✓ Equipamiento:
 - Red de computadoras con acceso a Internet (cableado e inalámbrico)
 - Software de modelado y programación
 - IHM básicas