



Ministerio de Cultura y Educación  
 Universidad Nacional de San Luis  
 Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales  
 Departamento: Informatica  
 Area: Area III: Servicios

(Programa del año 2024)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
() REALIDAD VIRTUAL	ING. EN COMPUT.	28/12	2024	2° cuatrimestre
() REALIDAD VIRTUAL	LIC.CS.COMP.	32/12	2024	2° cuatrimestre
		026/1		
() REALIDAD VIRTUAL	ING. INFORM.	2-	2024	2° cuatrimestre
		08/15		

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
GUERRERO, ROBERTO ARIEL	Prof. Responsable	P.Asoc Exc	40 Hs
RODRIGUEZ COPA, GRACIELA BEATR	Auxiliar de Práctico	A.1ra Semi	20 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	2 Hs	Hs	3 Hs	5 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
05/08/2024	15/11/2024	15	75

### IV - Fundamentación

El crecimiento exponencial de las nuevas tecnologías prácticamente ha impactado en todos los ámbitos de nuestras vidas. En particular, la Realidad Virtual (RV) permite alterar la percepción de un mundo canónico, generando en consecuencia una Realidad Alternativa. Esta tecnología emergente, conformada por un conjunto de herramientas, conceptos, innovaciones y avances tecnológicos es un medio que promueve a la vivencia de realidades cuya experimentación activa es imposible. La RV provee a los sistemas computacionales de recursos para la transmisión de información al usuario en forma rápida, eficiente, natural e intuitiva. La RV es inherentemente disruptiva y habilita a una innovación comunicacional que puede ser utilizada en diversos contextos y al servicio de diversos propósitos. No obstante, no ha sido aún completamente comprendida ni suficientemente estudiada e investigada. Al día de hoy, el desafío sigue siendo cómo llevarla a un próximo nivel.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Dar una perspectiva global de los principales enfoques, tecnologías y aplicaciones de la Realidad Virtual para resolver fenómenos o hechos reales complejos mediante una simulación 3D y la interacción con equipo especializado. Para ello se presentan los fundamentos que rigen el uso de las nuevas tecnologías de visualización y el modelado digital para la representación visual de dichos fenómenos o hechos reales. El curso tiene dos lineamientos principales: en primer término

caracterizar la tecnología asociada a aplicaciones de Realidad Virtual, y en segundo término explorar los conceptos y técnicas asociadas para el desarrollo de algoritmos que las sustenten.

El curso se centra en dar una perspectiva global de las principales tecnologías, enfoques y aplicaciones asociadas con el desarrollo de algoritmos de Realidad Virtual.

Al finalizar el curso se pretende que el alumno pueda:

- Identificar fenómenos o hechos reales complejos que requieren una simulación 3D y la interacción con equipo especializado para su solución.
- Analizar, evaluar y detectar limitaciones de la tecnología existente para su uso en la solución de problemas de RV.
- Generar el software para el tratamiento de dichos fenómenos o hechos reales complejos.
- Analizar, evaluar y detectar limitaciones en el software generado, y más aún, en el software existente en todo tipo de ámbito (académico y mercantil).
- Desarrollar una visión general de las potencialidades y limitaciones de la Realidad Virtual para la solución de fenómenos o hechos reales complejos en un contexto general.

Durante el dictado de la asignatura se abordan los siguientes ejes transversales:

- Identificación, formulación y resolución de problemas de informática.
- Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de informática.
- Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de informática.
- Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la informática.
- Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.
- Fundamentos para el desarrollo en equipos de trabajo.
- Fundamentos para la comunicación efectiva.
- Fundamentos para la acción ética y responsable.
- Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad en el contexto global y local.
- Fundamentos para el aprendizaje continuo.
- Fundamentos para la acción emprendedora.

## VI - Contenidos

### **Unidad 1. Introducción a la Realidad Virtual.**

Definición. Las 3 "I" de la RV. Inicios de la RV. Primeros sistemas comerciales de RV. Clasificación de los Sist. de RV. Componentes de la RV. Aplicaciones.

### **Unidad 2. Representación y Modelado.**

Modelado de la Forma. Modelado de la Apariencia. Modelado de la Kinemática. Modelado de la Física. Modelado del Comportamiento.

### **Unidad 3. Programación orientada a la Realidad Virtual.**

Estructura de un software de RV. Diseño de experiencia. Inmersión. Punto de vista. Memoria. Experiencia pasada. Estado emocional. Toolkits. Clasificación.

### **Unidad 4. Dispositivos de Entrada y Salida.**

Componentes de la RV. Dispositivos de Entrada: a) de seguimiento, b) de navegación, c) gestuales. Dispositivos de Salida: a) Display Gráfico, b) Display de sonido, c) Interfaces hápticas. Dispositivos de Olfato y Gusto.

### **Unidad 5. Arquitecturas Orientadas a la Realidad Virtual.**

Introducción. Rendering: gráfico, háptico. Arquitecturas: Basadas en PC's, Basadas en estaciones de trabajo, Distribuidas.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

Con el objeto de evaluar a cada alumno en un proceso continuo, los trabajos se realizan en forma individual y personalizados. Los trabajos prácticos aumentan su complejidad en la medida que se avanza con el programa, apoyados en los conocimientos vertidos e integrados en forma cualitativa con el aprendizaje.

El seguimiento por parte de los docentes es permanente durante el desarrollo de las prácticas.

Los trabajos de laboratorio se construyen uno sobre otro, por lo que será necesario reusar el código desarrollado en trabajos previos.

#### Práctico No 1: Introducción a la Realidad Virtual

Objetivos específicos: Poner en contacto al alumno con la terminología específica, lograr que identifique los principales conceptos que dan identidad a un Sistema de Realidad Virtual, así como los elementos tecnológicos involucrados.

El práctico se centra en el desarrollo de ejercicios simples que le permitan al alumno conseguir experticia en la identificación y definición de sistemas de Realidad Virtual.

#### Práctico No 2: Representación y Modelado.

Objetivos específicos: Realizar un repaso de los conceptos de Computación Gráfica que sirven de base a un Sistema de Realidad Virtual.

La práctica consistirá en ejercicios que resuelvan problemáticas específicas de los sistemas gráficos, las cuales se convierten en cuello botella al momento de diseñar y programar un Sistema de Realidad Virtual.

#### Práctico No 3: Programación orientada a la Realidad Virtual.

Objetivos específicos: Introducir al alumno en los aspectos de hardware y software esenciales a tener en cuenta al momento de desarrollar un SRV.

La práctica consistirá de la presentación al alumno de diferentes problemas asociados al hardware y software que impiden cumplir con los fundamentos de un SRV.

Los alumnos deberán trabajar sobre las posibles soluciones a abordar e implementar, en caso de ser necesario, los algoritmos de solución correspondientes.

#### Práctico No 4: Dispositivos de Entrada y Salida.

Objetivos específicos: Introducir al alumnos los distintos dispositivos de entrada y salida existentes que refuerzan los conceptos de inmersión y experiencia en un SRV.

La práctica consistirá de la implementación de los algoritmos necesarios que permitan la utilización de dispositivos de entrada y salida especializados.

#### Práctico No 5: Dispositivos de Olfato y Gusto.

Objetivos específicos: Introducir al alumno los dispositivos de última generación asociados a la estimulación de los sentidos del olfato y el gusto.

La práctica consistirá en una investigación sobre las características tecnológicas de hardware y software necesarias para la utilización de dichos dispositivos en un SRV.

#### Proyecto Integrador:

Objetivos específicos: Integrar en un único sistema todos los conceptos abordados desde la Unidad 1 a la Unidad 5 inclusive.

La práctica consistirá de la implementación de un Sistema de Realidad Virtual integral. El mismo deberá involucrar la identificación de un problema de características particulares que requiera el uso de las cualidades de un SRV, el procesamiento de la interacción hombre-máquina en forma especializada y la optimización del sistema a modo de lograr la mejor experiencia posible en la solución del problema.

A continuación, se describe cómo se abordan y cómo se evalúan los ejes transversales trabajados en la asignatura:

Eje: Identificación, formulación y resolución de problemas de informática

Cómo se aborda: Se aborda a partir de la unidad 2 mediante el desarrollo de trabajos prácticos, guiadas por clases teóricas, diapositivas de clase, apuntes teóricos, prácticos de aula y consultas grupales e individuales.

Cómo se evalúa: Mediante un seguimiento continuo de parte de los docentes. Control de ejercicios en el pizarrón. Además, mediante la evaluación del proyecto integrador en la fecha predeterminada en el cronograma de la materia, la evaluación posee su correspondiente recuperación.

Eje: Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de informática

Cómo se aborda: El estudiante debe trabajar sobre 1 proyecto integrador de diseño e implementación de un sistema acotado. Para ello se trabajará de manera incremental, primero el desarrollo de los modelos de solución correspondientes, para luego

llegar al código y posteriormente las pruebas.

Cómo se evalúa: A través de la presentación de los modelos de solución, luego la ejecución del sistema y por último una presentación oral del mismo.

Eje: Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de informática

Cómo se aborda: Durante el transcurso de la asignatura los alumnos deben abordar la solución de 1 proyecto en equipo conformado por 2 personas. Eso involucra idear soluciones, gestionar y planificar tiempos y trabajo, la definición de un líder.

Cómo se evalúa: A través, de la presentación de las soluciones desarrolladas mediante la presentación oral y escrita.

Eje: Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la informática

Cómo se aborda: El estudiante debe modelar soluciones utilizando diferentes estrategias. La programación se desarrolla mediante el uso de un motor de rendering (WebXR, Unity).

Cómo se evalúa: A través de la presentación de los desarrollos realizados, luego en la presentación oral del mismo se observa el código fuente del sistema desarrollado.

Eje: Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas

Cómo se aborda: Mediante el desarrollo de trabajos prácticos y la realización del proyecto integrador.

Cómo se evalúa: A través, de la presentación de las solución desarrollada mediante la presentación oral y escrita.

Eje: Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo

Cómo se aborda: El proyecto Integrador se realiza conformando equipos de trabajo de 2 personas.

Cómo se evalúa: A lo largo de las entregas parciales del proyecto integrador se verifica que cada integrante del grupo pueda explicar la tarea realizada.

Eje: Fundamentos para la comunicación efectiva

Cómo se aborda:

- Expresión oral: Se realiza la exposición del proyecto integrador mostrando las soluciones abordadas y el sistema en ejecución; además, se socializa con compañeros y docentes.

- Expresión escrita: Se realiza un informe del proyecto integrador.

Cómo se evalúa:

- Expresión oral: Se observa la exposición y se va informando de las mejoras que se pueden realizar para ir obteniendo esa habilidad.

- Expresión escrita: En las correcciones informadas se hace hincapié no sólo en lo disciplinar sino también en los aspectos de presentación y redacción.

Eje: Fundamentos para la acción ética y responsable

Cómo se aborda: La realización del proyecto integrador en equipo implica responsabilidad en el cumplimiento de requerimientos y plazos. De la misma manera, una ética profesional de desarrollar sus propias soluciones sin recurrir a recursos accesibles hoy en día (internet).

Cómo se evalúa: A lo largo de las entregas parciales del proyecto integrador se verifica que cada integrante del grupo cumpla su rol en forma ética y responsable.

Eje: Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad en el contexto global y local

Cómo se aborda: Desde el inicio se fomentará una actitud crítica que les permita evaluar el impacto social que tendrá el sistema a desarrollar.

Cómo se evalúa: Cada entrega de proyecto integrador posee un análisis sobre el impacto social que tendrá el sistema.

Eje: Fundamentos para el aprendizaje continuo

Cómo se aborda: Todas las unidades tienen actividades prácticas para que los estudiantes respondan participando de las clases teóricas y clases prácticas. En cada práctico se hace un seguimiento de los ejercicios realizados por el estudiante.

Además, en el proyecto integrador se los motiva a que busquen nuevas estrategias de solución a las planteadas en teoría.

Cómo se evalúa: Cada entrega/consulta tiene una corrección informada.

Eje: Fundamentos para la acción emprendedora.

Cómo se aborda: El proyecto integrador tiene un plus asociado a la creatividad e innovación con la cual son planteadas las

soluciones.

Cómo se evalúa: Se valora y resaltan aquellas propuestas de soluciones superadoras a las existentes para los problemas planteados.

## VIII - Régimen de Aprobación

Los conceptos de la asignatura se integran mediante el desarrollo de trabajos prácticos de máquina y un proyecto integrador de laboratorio. Se entiende por práctico de máquina a todo práctico que involucre programación. Sólo el proyecto integrador tiene evaluación, debiendo entregarse y aprobarse en la fecha fijada por la cátedra o en una fecha de recuperación.

### Régimen de Regularización

- Asistencia al 70% de las clases prácticas.
- Participación activa en las clases y en las actividades de discusión/debate.
- Haber cumplido con las entregas de trabajos prácticos solicitados por los profesores.
- Aprobar el proyecto integrador y sus correspondientes recuperaciones acorde con la normativa vigente.

### Régimen de Promoción

- Asistencia al 80% de las clases prácticas.
- Participación activa en las clases y en las actividades de discusión/debate.
- Haber cumplido con las entregas de trabajos prácticos solicitados por los profesores.
- Aprobar el proyecto integrador y sus correspondientes recuperaciones acorde con la normativa vigente.
- Aprobar una evaluación adicional teórica, a fin de cuatrimestre, sobre todos los conceptos abordados durante el dictado de la asignatura. Dicha evaluación se debe aprobar con un mínimo del 80%.
- La nota definitiva resultará del promedio de las notas obtenidas en todas las evaluaciones y no será menor a 7, en concordancia con lo dispuesto en la normativa vigente.

### Régimen de Alumnos Libres

La materia no se puede rendir en calidad de libre dada la necesidad de una evaluación continua del alumno durante el dictado de la asignatura.

## IX - Bibliografía Básica

- [1] - Rakesh Baruah, AR and VR Using the WebXR API: Learn to Create Immersive Content with WebGL - Three.js - and A-Frame, Apress, 2021, 978-1-4842-6317-4
- [2] - Sue Blackman, "Unity For Absolute Beginners", Apress, ISBN: 978-1-4302-6778-2, [2014].
- [3] - Renee Stevens, "Designing Immersive 3D Experiences: A Designer's Guide to Creating Realistic 3D Experiences for Extended Reality", New Riders, ISBN-13: 978-0137282838, [2021].
- [4] - Erin Pangilinan, Steve Lukas, Vasanth Mohan, "Creating Augmented and Virtual Realities: Theory and Practice for Next-Generation Spatial Computing", O'Reilly Media, ISBN-13: 978-1492044192, [2019].
- [5] - Jeremy Bailenson, "Experience on Demand: What Virtual Reality Is, How It Works, and What It Can Do", W. W. Norton & Company, ISBN-13: 978-0393356854, [2019].
- [6] - Paul Mealy, "Virtual & Augmented Reality For Dummies", John Wiley & Sons, ISBN 978-1-119-48134-8, [2018].
- [7] - Adrian David Cheok, Kasun Karunanayaka, "Virtual Taste and Smell Technologies for Multisensory Internet and Virtual Reality", Human-Computer Interaction Series, ISBN 978-3-319-73863-5, <https://doi.org/10.1007/978-3-319-73864-2>, [2018].
- [8] - Jason Jerald, "The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality", ACM Books series, ISBN: 978-1-97000-112-9, [2016].
- [9] - Tony Parisi, "Learning Virtual Reality", Published by O'Reilly Media, ISBN: 063-6-920-03846-7, [2015].
- [10] - Xin-Xing Tang, "Virtual Reality – Human Computer Interaction", Published by InTech, ISBN 978-953-51-0721-7, <http://dx.doi.org/10.5772/33333>, [2012].
- [11] - Alan B. Craig, William R. Sherman, Jeffrey D. Will, "Developing Virtual Reality Applications, 1st Edition, Foundations of Effective Design", ISBN 9780080959085, Morgan Kaufmann, ISBN: 9780123749437, [2009].
- [12] - John Vince, "Introduction to virtual reality", ISBN 978-1-85233-739-1, DOI 10.1007/978-0-85729-386-2, [2004].
- [13] - Foley, J., Van Dam, A., "Fundamentals of Interactive Computers Graphics", Ed. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, segunda edición, ISBN-10: 0201144689, [1992].

## **X - Bibliografía Complementaria**

- [1] - Egerton, P.A., Hall, W. S, "Computer Graphics - Mathematical First Step", Prentice Hall, ISBN-10: 0135995728, [1999].
- [2] - Jones, H., "Computer Graphics Through Key Mathematics", Springer-Verlag, ISBN-10: 1852334223, [2001].
- [3] - Isaac Kerlow, "The Art of 3D: Computer Animation and Imaging", John Wiley & Sons, ISBN: 978-0-470-08490-8, [2009].
- [4] - Dix, A., Finley, J., Abowd, G., y Beale, R., "Human-Computer Interaction", 3thd edition, Ed. Prentice Hall, ISBN-10:0130461091, [2004].

## **XI - Resumen de Objetivos**

Se pretende formar al alumno en los diversos aspectos involucrados en la creación de un Sistema de Realidad Virtual de manera que

pueda:

- Identificar fenómenos o hechos reales complejos que requieren una simulación 3D y la interacción con equipo especializado para su solución.
- Analizar, evaluar y detectar limitaciones de la tecnología existente para su uso en la solución de problemas de RV.
- Generar el software para el tratamiento de dichos fenómenos o hechos reales complejos.
- Analizar, evaluar y detectar limitaciones en el software generado, y más aún, en el software existente en todo tipo de ámbito (académico y mercantil).
- Desarrollar una visión general de las potencialidades y limitaciones de la Realidad Virtual para la solución de fenómenos o hechos reales complejos en un contexto general.

## **XII - Resumen del Programa**

Unidad 1- Introducción a la Realidad Virtual.

Unidad 2- Representación y Modelado.

Unidad 3- Programación Orientada a la Realidad Virtual.

Unidad 4- Dispositivos de Entrada y Salida.

Unidad 5- Arquitecturas Orientadas a la Realidad Virtual.

## **XIII - Imprevistos**

## **XIV - Otros**

Contacto: rag@unsl.edu.ar