

**PROGRAMACIÓN DE ASIGNATURA
AÑO 2010. SEGUNDO CUATRIMESTRE.**

ASIGNATURA: Sistema Embebidos Avanzados			
CARRERA: Ingeniería en Informática		PLAN DE ESTUDIOS: 2006	
ÁREA O DEPARTAMENTO: Informática			
DOCENTE RESPONSABLE: Dr. Leonardo L. Giovanini			
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Optativa		Cuatrimestral	X
		Anual	

DOCENTE	CARGO ¹	DED ²	DÍAS Y HORARIOS ³ / ACTIVIDAD ⁴					
			LUNES	MART	MIÉRC	JUEV	VIERN	SÁBAD
Leonardo L Giovanini	PAI	S	16-17	14-17	14-17			
			Consulta	Práctica	Teoría			

CARGA HORARIA SEMANAL:

6 Horas

CARGA HORARIA TOTAL (s/Plan de Estudios)⁵:

90 Horas

CARGA HORARIA TOTAL REAL⁶:

90 Horas

TEORÍA:

45Horas

PRÁCTICA⁷ (total):

45 Horas

‣Formación experimental	15 Horas
‣Resolución de ejercicios prácticos	0 Horas
‣Resolución de problemas abiertos	20 Horas
‣Proyecto y Diseño	10 Horas

EVAL
UACI
ONES

¹ Prof. Titular Ordinario/Interino (PTO/PTI); Prof. Asociado Ordinario/Interino (PAO/PAsI); Prof. Adjunto Ordinario/Interino (PAO/PAI); Jefe de Trabajos Prácticos Ordinario/Interino (JTPO/JTPI); Ayudante de Cátedra Ordinario/Interino (ADO/ADI)

² Exclusivo (E); Semiexclusivo (SE); Simple (S)

³ Cualquier cambio que se produzca durante el cuatrimestre deberá comunicarse a la brevedad a Secretaría Académica.

⁴ Teoría y/o práctica

⁵ Se consideran 15 semanas de clases.

⁶ Según el cronograma que se presenta (teniendo en cuenta feriados u otras circunstancias)

⁷ Resoluciones del MECyT:

Formación experimental: Se debe garantizar una adecuada actividad experimental vinculada con el estudio de las ciencias básicas así como tecnologías básicas y aplicadas -lo que implica trabajos en laboratorio y/o campo- que permita desarrollar habilidades prácticas en la operación de equipos, diseño de experimentos, toma de muestras y análisis de resultados.

Resolución de problemas de ingeniería: Los componentes del plan de estudios deben estar adecuadamente integrados para conducir al desarrollo de las competencias necesarias para la identificación y solución de problemas abiertos de ingeniería. Se definen como problemas abiertos de ingeniería aquellas situaciones reales o hipotéticas cuya solución requiera la aplicación de los conocimientos de las ciencias básicas y de las tecnologías. Esta actividad constituye la base formativa para que el alumno adquiera las habilidades para encarar diseños y proyectos.

Actividades de proyecto y diseño: Como parte de los contenidos se debe incluir en todo programa una experiencia significativa en actividades de proyecto (preferentemente integrados) y diseño de ingeniería. Se entiende por tales a las actividades que, empleando ciencias básicas y de la ingeniería, llevan al desarrollo de un sistema, componente o proceso, satisfaciendo una determinada necesidad y optimizando el uso de los recursos disponibles.

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

1. Objetivos específicos

Que el alumno:

- Obtenga conocimientos generales acerca del área de sistemas embebidos y una idea de su importancia, magnitud y diversidad,
- Adquiera las herramientas necesarias para el desarrollo de sistemas embebidos,
- Adquiera destrezas en la implementación de sistemas embebidos para el procesamiento de señales,
- Entienda el proceso de co-diseño de hardware y software involucrado en el desarrollo de los sistemas embebidos,
- Proporcionar al alumno de una metodología para la resolución de un problema tecnológico.
- Capacitar al alumno en el uso de sistemas embebidos para el desarrollo e implementación de soluciones tecnológicas.
- Conozca diversas aplicaciones de sistemas embebidos en las tecnologías actuales.

2. Objetivos generales

Que el alumno:

- Adquiera una nueva perspectiva para desarrollar soluciones tecnológicas,
- Entienda los principios en que se basan muchas de las tecnologías con las que tiene un contacto permanente,
- Incremente sus capacidades para el trabajo en grupo y la distribución de tareas y responsabilidades,
- Incremente sus destrezas para la transmisión oral y escrita de conocimientos científicos y tecnológicos,
- Desarrolle su capacidad de análisis aplicando diversas estrategias para resolución de problemas,
- Incrementar sus destrezas para aprender de forma independiente,
- Realice trabajos experimentales que reflejen situaciones reales típicas,
- Establezca contacto con publicaciones de nivel científico, pudiendo analizarlas, reproducirlas parcialmente y criticarlas,
- Desarrolle su creatividad en la propuesta de nuevas técnicas o aplicaciones y mejoras de técnicas ya conocidas,
- Utilice correctamente la terminología técnica del área y
- Aplique e incremente sus conocimientos de inglés técnico.

Además, entre otros objetivos de formación general, se espera que el alumno:

- Valore la discusión abierta como una fuente de generación de conocimientos,
- Valore los medios que la Universidad pone a su disposición y desarrolle sentimientos positivos hacia ella,
- Se involucre más intensamente con la vida universitaria,
- Conozca los valores y principios que sustentan a las instituciones académicas,
- Se introduzca al pensamiento científico y tecnológico,
- Se interese por formar parte en grupos de investigación y desarrollo, y
- Se interese por continuar su formación mediante estudios de postgrado.

PROGRAMA ANALÍTICO

1- Sistemas embebidos

Unidad 1 - Sistemas Embebidos: Definición. Características. Requerimientos. Hardware-Software codiseño. Arquitecturas. Procesadores digitales de señales y microcontroladores: características y funcionalidades. Selección de componentes.

Unidad 2 - Técnicas de manejo de periféricos: Pooling: Definición y características. Secuencia temporal. Manejo de prioridades de los dispositivos. Interrupciones: Definición y características. Secuencia temporal. Manejo de prioridades. Daisy chain.

2- Microcontroladores y DSP

Unidad 3 - Arquitectura de los dsPIC: Registros del procesador. Núcleo del DSP. Organización de la memoria. Espacios de datos del DSP. Modos de direccionamiento. Interfaz entre los espacios de memoria de programa y datos. Memoria de programa flash. Inicialización de sistema: Estructura del bloque y registros. Secuencias de inicialización. Instrucciones. Configuración. Sistema de reloj: Estructura del bloque y registros. Configuración. Cambios de fuente de reloj. Interrupciones: Tabla de Vectores de Interrupción. Registros de control y estado de las interrupciones.

2-1 Periféricos digitales

Unidad 4 - Puertos de entrada/salida: Estructura del módulo y configuración. Registros de control. Selección de terminales. Configuración y control. Mapeo de entradas y salidas. Terminales virtuales.

Unidad 5 – Temporizadores y contadores: Estructura del módulo y configuración. Registros de control. Modos de operación. Módulo de captura. Estructura del módulo y configuración. Registros de control. Modos de operación. Módulo de comparación. Estructura y configuración. Registros de control. Modos de operación.

Unidad 6 – Moduladores de ancho de pulso: Estructura del módulo y configuración. Registros de control. Modos de operación.

2-2 Periféricos analógicos

Unidad 7 – Conversor analógico-digital: Estructura del módulo y configuración. Registros de control. Funcionalidades. Modos de operación. Comparador analógico: Estructura del módulo y configuración. Registros de control. Funcionalidades. Modos de operación.

2-3 Comunicaciones digitales

Unidad 8 - Interface serie de periféricos (SPI): Estructura del módulo y configuración. Registros de control. Modos de operación. Interactuando con periféricos y memorias externas.

Unidad 9 – Inter-circuito integrado (I2C™): Estructura del módulo y configuración. Registros de control. Modos de operación. Interactuando con periféricos y otros procesadores.

Unidad 10 – Universal Asynchronous Receiver-Transmitter (UART): Estructura del módulo y configuración. Registros de control. Modos de operación.

Unidad 11 – Otros buses de comunicación: LIN, CAN y USB. Protocolo. Características eléctricas. Estructura del módulo y configuración. Registros de control. Modos de operación. Interactuando con periféricos y procesadores.

LISTADO Y DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS ⁸

En general hay un práctico y varios problemas asociados por cada unidad, salvo para las unidades 1, 2 y 3.

BIBLIOGRAFÍA⁹

⁸ Se deben enumerar las actividades, dándoles una designación que permita identificarlas en el cronograma.

⁹ Sólo debe incluirse la bibliografía de consulta obligatorio u opcional para los alumnos (en lo posible indicando su categoría), la cual debe estar disponible en la Biblioteca (de la FICH, otras Unidades Académicas o Instituciones a las cuales los estudiantes puedan acceder), ser facilitada por el docente o requerida su compra, en el campo correspondiente de este formulario.

La bibliografía está disponible en inglés, por lo cual es necesario que los alumnos posean una capacidad suficiente para la lectura y comprensión de textos en este idioma.

1. Material de Estudio

Se proveerá a los alumnos de material de estudio con los contenidos teóricos y guías de trabajos prácticos para todas las unidades temáticas. Este material no pretende reemplazar la utilización de la bibliografía específica de cada tema, sino más bien proveer una introducción a cada tema desde la perspectiva didáctica con que se dicta la materia.

2. Bibliografía básica

- Microchip, "PIC16XX Data Sheet", 2009.
- Microchip, "PIC24XX Data Sheet", 2009.
- Microchip, "dsPIC33XX Data Sheet", 2009.
- G. Wilson, "*Embedded Systems and Computer Architecture*", Newnes, 2002.
- A. Berger, "*Embedded Systems Design: An Introduction to Processes, Tools, and Techniques*", CMP Books, 2002.
- G. De Micheli, R. Ernst and W. Woff, "Hardware/Software Co-Design", Academic Press, 2002.
- M. Bates, "PIC Microcontrollers - An Introduction to Microelectronics", Newnes - Elsevier, 2003.
- T. Noergaard, "*Embedded Systems Architecture: A Comprehensive Guide for Engineers and Programmers*", Newnes Elsevier, 2005.
- R. Reese, "Microprocessors - From Assembly Language to C", Da Vinci Engineering Press, 2005.
- O. Bailey, "Embedded Systems: Desktop Integration", Wordware Publishing, 2005.
- T. Wilmshurst, "*Designing Embedded Systems with PIC Microcontrollers: Principles and applications*", Newnes Elsevier, 2007.
- L. Di Jasio, "Programming 16-Bit PIC Microcontrollers in C", , Newnes, 2007.
- J. Ganssle, T. Noergaard, F. Eady, L. Edwards, D. Katz, R. Gentile, K. Arnold, K. Hyder, B. Perrin, C. Huddleston, "*Embedded Hardware*", Newnes, 2008.
- J. Labrosse, J. Ganssle, T. Noergaard, R. Oshana, C. Walls, K. Curtis, J. Andrews, D. Katz, R. Gentile, K. Hyder, B. Perrin, "Embedded Software", Newnes, 2008.
- V. Oklobdzija, "*The Computer Engineering Handbook*", CRC Press, Second Edition, 2008.
- J. Parab, S. Shinde, V. Shelake, R. Kamat and G. Naik. "Practical Aspects of Embedded System Design using Microcontrollers", Springer-Verlag, 2008.
- J. Ganssle, "The Art of Designing Embedded Systems", Second Edition, Newnes, 2008.

3. Bibliografía avanzada

- H. Kopetz, "Design Principles for Distributed Embedded Applications", Kluwer Academic Publishers, 2002.
- Qing Li, "*Real-Time Concepts for Embedded Systems*", CMP Books, 2003.
- B. Broekman and E. Notenboom, "Testing Embedded Software", Addison-Wesley, 2003.
- D. Hristu-Varsakelis and W. Levine, "Handbook of Networked and Embedded Control Systems", Birkhauser, 2005.
- G. Hommel and S. Huanye, "*Embedded Systems – Modeling, Technology, and Applications*", Proceedings of the 7th International Workshop, Springer-Verlag, 2006.
- K. Curtis, "Embedded Multitasking", Newnes, 2006.
- R. Obermaisser, "*Event-Triggered and Time-Triggered Control Paradigms*", Springer-Verlag, 2005.
- C. Huddleston, "Intelligent Sensor Design using the Microchip dsPIC®", , Newnes, 2007.
- R. Zurawski, "*Embedded Systems Handbook: Networked Embedded Systems*", CRC Press, 2009.
- K. Priess and J. Quigley, "Project Management of Complex Embedded Systems", CRC Press, 2009.

4. Bibliografía general

- Papoulis y M. Bertran, Sistemas y circuitos, Marcombo, 1989.
- G. Reid, Linear Systems Fundamentals, McGraw-Hill, 1983.
- Widrow y S. Stearns, Adaptive Signal Processing, Prentice-Hall, 1985.
- E. Mandado y E. Tassis, "Diseño de Sistemas Digitales con Microprocesadores", Marcombo-Boixareu Ed., 2000.

- J. Gault y R. Pimmel, “Sistemas Digitales basados en Microprocesadores”, Segunda Edición, McGraw-Hill, 1995.
- M. Morris Mano, “Arquitecturas de Computadoras”, Prentice/Hall International, 1980.
- H. Taub, “Digital Circuits and Microprocessors”, McGraw-Hill, 1982.

5. Publicaciones periódicas

- Proceedings of the IEEE.
- IEEE Transactions on: Signal Processing, Image Processing, Information Theory, Circuits and Systems Part II: Analog and Digital Signal Processing, Instrumentation and measurements, Systems, Man, and Cybernetics, Part B: Cybernetics, Systems, Man, and Cybernetics, Part C: Applications and Reviews, Communications, Robotics and Automation, Medical Imaging
- Elsevier Science: Signal Processing, Microprocessors and Microsystems, Measurement, Journal of Systems Architecture.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES¹⁰

Sem.Nº	Fecha	Horas	Descripción	Actividad (*)	Docente a cargo
1	17/08/10	1	Cronograma y metodología evaluación.	O: Discusión	Giovanini
	17/08/10	2	Unidad I: Sistemas embebidos	T	Giovanini
	18/08/10	0.5	Tema de teoría anterior	O: Discusión	Giovanini
	18/08/10	2.5	Unidades II: Técnicas de manejos de periféricos.	T	Giovanini
2	24/08/10	3	TP: Herramientas de desarrollo	PL,EP,PI,P/D	Giovanini
	25/08/10	0.5	Tema de teoría anterior	O: Discusión	Giovanini
	25/03/09	2.5	Unidades III: Microcontroladores y DSP.	T	Giovanini
3	31/10/10	3	TP: Herramientas de desarrollo (cont.).	PL,EP,PI,P/D	Giovanini
	01/09/10	0.5	Tema de teoría anterior	O: Discusión	Giovanini
	01/09/10	2.5	Unidades IV: Puertos digitales	T	Giovanini
4	07/09/10	3	TP: Unidad IV.	PL,EP,PI,P/D	Giovanini
	08/09/10	0.5	Tema de teoría anterior	O: Discusión	Giovanini
	08/09/10	2.5	Unidades V: Temporizadores y contadores	T	Giovanini
5	14/09/10	3	TP: Unidad V.	PL,EP,PI,P/D	Giovanini
	15/09/10	0.5	Tema de teoría anterior	O: Discusión	Giovanini
	15/09/10	2.5	Unidades VI: Moduladores de ancho de pulso.	T	Giovanini
6	21/09/10		Feriado: Día del Estudiante		
	22/09/10		TP: Unidad VI.	PL,EP,PI,P/D	Giovanini
	28/09/10	0.5	Tema de teoría anterior	O: Discusión	Giovanini
7	28/09/10	2.5	Unidad VII: Conversor analógico/digital.	T	Giovanini
	29/09/10	2	TP: Unidades IV, V y VI (Ej. selectos).	PL,EP,PI,P/D	Giovanini
	29/09/10	1	Trabajo final: Descripción.		
8	05/10/10	1	Trabajo final: Ideas.		
	05/10/10	2	Eval: Unidades IV, V y VI.		
	06/10/10	3	TP: Unidad VII.	PL,EP,PI,P/D	Giovanini
9	12/10/10	0.5	Tema de teoría anterior	O: Discusión	Giovanini
	12/10/10	2.5	Unidad VIII y IX: Buses SPI y I2C™.	T	Giovanini
	13/10/10	3	TP: Unidad VIII y IX.	PL,EP,PI,P/D	Giovanini
10	19/10/10	0.5	Tema de teoría anterior	O: Discusión	Giovanini
	19/10/10	2.5	Unidad VIII y IX: Buses SPI y I2C™.	T	Giovanini
	20/10/10	3	TP: Unidad VIII y IX.	PL,EP,PI,P/D	Giovanini
11	26/10/10	0.5	Tema de teoría anterior	O: Discusión	Giovanini
	26/10/10	2.5	Unidad X: UART.	T	Giovanini
	27/10/10	3	TP: Unidad VIII, IX (continúa) y X.	PL,EP,PI,P/D	Giovanini
12	02/11/10	0.5	Tema de teoría anterior	O: Discusión	Giovanini

¹⁰ ES NECESARIO COMPLETAR EL CAMPO “DOCENTE A CARGO”

Sem.Nº	Fecha	Horas	Descripción	Actividad (*)	Docente a cargo
	02/11/10	2.5	Unidad XI: Otros buses	T	Giovanini
	03/10/10	3	TP: Unidad X (continúa) y XI.	PL,EP,PI,P/D	Giovanini
13	09/11/10	0.5	Tema de teoría anteriores	O: Discusión	Giovanini
	09/11/10	2.5	Análisis y discusión de ejemplos seleccionados	O: Discusión	Giovanini
	10/11/10	3	Trabajo final: Discusión.		
14	16/11/10	3	Repaso y consultas	O: Discusión	Giovanini
	17/11/10	3	Repaso y consultas	O: Discusión	Giovanini
15	23/11/10	1	Repaso y consultas	O: Discusión	Giovanini
	23/11/10	2	Repaso y consultas	O: Discusión	Giovanini
	24/11/10	3	Eval: Unidades VIII, IX, X y XI.		
16	30/11/10	1	Repaso y consultas	O: Discusión	Giovanini
	30/11/10	2	Repaso y consultas	O: Discusión	Giovanini
	01/12/10	3	Trabajo final: Entrega y presentación oral		

OBSERVACIONES:

(*) Referencias:

- T: teoría
- PL: formación experimental en laboratorio (indicar cuál de ellos)
- PC: formación experimental en campo (indicar lugar)
- EP: resolución de ejercicios en el aula
- PI: resolución de problemas abiertos (o integrados) de ingeniería
- P/D: proyectos/diseños de ingeniería
- O: otras actividades (aclarar en Observaciones)

REQUERIMIENTOS DE LA ASIGNATURA (ver nota al final del formulario)

CORRELATIVIDADES

Para cursar:

Aprobadas: Electrónica Digital, Organización de las Computadoras y Procesamiento Digital de Señales

Regularizadas: Redes de Comunicación de Datos II

Para rendir (alumnos en calidad de regulares o libres):

Aprobada: Redes de Comunicación de Datos II

Para regularizar:

1. Evaluación durante el cursado

La evaluación durante el cursado se realiza en diferentes escalas temporales:

- Evaluación continua
- Evaluación parcial
- Trabajo final

1.1. Evaluación continua

Dentro de las 3 horas previstas para la actividad práctica, se utilizarán aproximadamente 15 minutos para la evaluación continua. Se evaluarán los avances en la realización de trabajos prácticos y los conocimientos teóricos básicos relacionados con el trabajo práctico. Los grupos de trabajo se conformarán de 2 o 3 integrantes. No se aceptarán trabajos individuales. Para cada evaluación el responsable de la práctica optará por alguna de las siguientes modalidades de evaluación:

- Evaluación oral grupal: defensa del trabajo práctico del tema correspondiente y frente a la computadora, con los ejercicios resueltos. Durante esta defensa se evalúan tanto los conocimientos prácticos como los teóricos. Si bien la evaluación es grupal, cada integrante del grupo debe estar en condiciones de responder correctamente a las preguntas.
- Evaluación escrita individual: consistente en una serie de preguntas en relación al trabajo práctico y sus fundamentos teóricos.
- Evaluación escrita grupal: entrega de un informe técnico del trabajo práctico, donde deben presentarse adecuadamente los resultados, discusión y conclusiones para cada ejercicio de la guía. En este caso se

informará al alumno acerca de la modalidad con una semana de antelación para que pueda preparar el informe escrito.

Para la parte de “Aplicaciones” (Unidades VII-X) sólo algunos ejercicios seleccionados son obligatorios y serán evaluados todos juntos al final del cursado. El resto de los ejercicios de esta parte son de resolución optativa.

Las herramientas sugeridas para la resolución de los ejercicios son Proteus y MPLAB, los cuales serán provistos por la cátedra. El aprendizaje de una forma de implementación particular o herramienta no es objetivo de la asignatura. Por lo tanto el alumno puede optar por cualquier otro lenguaje o herramienta de programación, si por razones de conocimiento o experiencia previa le resulta más sencillo.

1.2. Evaluación parcial

Se proveen dos exámenes por cuatrimestre, involucrando cada uno aproximadamente la mitad de los temas del programa. Estas evaluaciones serán de aproximadamente 2:30 horas cada una, consistiendo en un examen escrito con preguntas teóricas y problemas de aplicación. La segunda evaluación parcial no es obligatoria.

1.3. Trabajo final

El trabajo podrá realizarse en grupos de 2 o 3 integrantes. Deberá consistir en una propuesta creativa. La misma es un trabajo “original” propuesto por el alumno. Este trabajo deberá ser acompañado por una búsqueda bibliográfica de antecedentes relacionados e implementado a partir de las herramientas computacionales que se proveen durante el cursado.

La aprobación definitiva requerirá de la entrega de un informe escrito y una presentación oral de 15 minutos, con defensa de 5 minutos. Las características del informe y la presentación se especificarán oportunamente durante el cursado. La temática y el alcance deben ser acordados con un miembro de la cátedra antes de comenzar el trabajo. La presentación oral y entrega del informe escrito se realizará durante las últimas semanas del cursado, según se indica en el cronograma.

Para facilitar el seguimiento y aprovechamiento de esta instancia se deberán cumplimentar 4 presentaciones en total (3 parciales y 1 final) y la calificación se definirá en la presentación final, considerando todas las instancias de evaluación. El puntaje total para esta actividad será de 30 puntos. En cada presentación se descuentan 5 puntos por incumplimiento en la fecha de entrega prevista. No se considerará aprobado un trabajo final con menos de 12 puntos y esto es condición de regularidad independientemente de los puntajes en las otras instancias de evaluación.

Las presentaciones “parciales” e instancias de seguimiento serán las siguientes:

- 1er semana: la cátedra explica las pautas del trabajo
- 2da semana: los grupos llevarán tres ideas, de las cuales con ayuda de los docentes se elige una. Las propuestas se entregan por escrito (200 palabras por cada idea).
- 3er semana: entrega de una búsqueda bibliográfica y propuesta de solución por escrito. La búsqueda bibliográfica será de una página, con las referencias en el formato correspondiente y la propuesta de solución en aproximadamente 200 palabras. También se deberán adjuntar impresos de los artículos de las referencias.
- 5ta semana: entrega de implementación funcionando (código fuente).
- 7ma semana: entrega de informe final y presentación oral.

1.4. Regularidad

Puntos a obtener durante el cursado:

- Evaluación continua: 30 puntos (distribuidos por tema).
- Evaluaciones parciales: 40 puntos.
- Trabajo final: 30 puntos (ver más adelante).

Para regularizar la asignatura se contemplan las siguientes condiciones:

El alumno debe acumular 60 puntos o más en las evaluaciones durante el cursado y puede optar por no rendir el segundo examen parcial si no aspira a promocionar la materia. En este caso se considerará la nota del primer parcial como un porcentaje sobre los 40 puntos correspondientes las evaluaciones parciales. En el examen final rinde la Parte 2 (evaluación de teoría), lo que es equivalente a promocionar la práctica.

El alumno queda libre cuando acumula menos de 60 puntos en las evaluaciones durante el cursado. En este caso rinde el examen final completo y además debe aprobar el trabajo final tal como se indica en la sección correspondiente. En ningún caso es válida la acumulación de puntos si en alguna de las etapas se obtiene menos del 40% de la puntuación total. El alumno debe informar al responsable de la asignatura 15 días antes de la fecha en que desea presentarse a rendir el examen final.

La asistencia a las clases no es requisito para la regularidad o promoción, salvo cuando impliquen alguna evaluación o

presentación de informes o trabajos. De todas formas puede llevarse un control de la asistencia con fines de control interno de la evolución y funcionamiento de la asignatura.

2. Examen final

Los exámenes finales serán individuales y se dividirán en:

- Parte 1 Evaluación de práctica: examen a libro abierto y con computadora. Se plantearán problemas que involucren varios temas de la asignatura y deberán ser resueltos en un plazo de 3 horas. Durante el examen el alumno podrá consultar toda la bibliografía con la que cuente en el aula, utilizar código fuente desarrollado previamente e incluso traer su propia computadora con todo el material que necesite. No se podrán realizar consultas a terceros y una vez resueltos los problemas el alumno deberá defender adecuadamente cada parte de la implementación según lo solicite el tribunal.
- Parte 2 Evaluación de teoría: examen oral de aproximadamente 30 minutos por alumno (el tribunal podrá optar por un examen escrito si se presenta un número excesivo de alumnos). Se evaluarán tres temas para los que el alumno podrá realizar un desarrollo preliminar en la pizarra y luego explicar oralmente, responder a las preguntas y realizar las ampliaciones que se le soliciten. El tribunal podrá agregar preguntas de otros temas para terminar de definir la calificación.
- Parte 3 Trabajo final: tal como se especifica en la sección anterior, para el caso de los alumnos libres.

3. Exámenes de recuperación

En caso de no alcanzar el 40% en alguna de las evaluaciones de la modalidad continua se podrán recuperar hasta dos temas. Será posible recuperar una sola vez cada tema y no está permitido recuperar sólo para subir la nota. Para aumentar la calificación en las evaluaciones parciales se podrá recuperar uno de los exámenes parciales. Los exámenes de recuperación serán individuales aunque la modalidad (escrito/oral) será dispuesta por el responsable de la asignatura independientemente de aquella con que se hubiese evaluado originalmente el tema.

4. Dishonestidad académica

En el caso de que un alumno incurra en cualquier acto de dishonestidad académica quedará automáticamente LIBRE sin importar su condición previa en la asignatura. Además se elevará un pedido a la Secretaría Académica para que el alumno sea sancionado de acuerdo al caso. Se considerarán actos de dishonestidad académica: copiar exámenes (de cualquier tipo y en cualquier forma), copiar informes, copiar programas o ideas originales para la resolución de problemas. Como regla general, en un caso de copia son culpables ambas partes, por lo tanto cuide sus informes, códigos fuente o cualquier otro objeto de una evaluación. Como es natural, no es posible enumerar todos los casos de dishonestidad académica por lo que la lista anterior no es exhaustiva y otros casos serán analizados oportunamente. Si usted tiene alguna duda acerca de si alguna acción en particular se considera dishonesta, consulte previamente con el responsable de la asignatura.

Para promover:

Para promover la asignatura se contemplan las siguientes condiciones:

El alumno debe acumular 80 puntos o más en las evaluaciones durante el cursado y rendir todas las instancias de evaluación. En este caso cada examen parcial vale 20 puntos. No rinde el examen final.

EVALUACIONES

PARCIALES		
TEMAS QUE INCLUYE	ORAL/ESCRITO ¹¹	FECHA
Ver cronograma		

¹¹ En caso de evaluaciones orales se deberán completar oportunamente las planillas que se adjuntan, las que deberán entregarse en Secretaría Académica al finalizar el cursado. En caso de evaluaciones escritas se deberán resguardar los originales o copias de las mismas.

RECUPERATORIOS		
TEMAS QUE INCLUYE	ORAL/ESCRITO ⁷	FECHA
Ver cronograma		
COLOQUIO FINAL INTEGRADOR		
DESCRIPCIÓN ¹²	ORAL/ESCRITO ⁷	FECHA
Ver cronograma		

Información complementaria:

RECURSOS REQUERIDOS

EQUIPAMIENTO ¹³	
DESCRIPCIÓN	FECHA
Proyector de cañón con entrada SVGA	Durante todo el cursado

BIBLIOGRAFÍA A ADQUIRIR ¹⁴			
AUTOR	TÍTULO	EDITORIAL	EDICIÓN
No se prevé adquirir			

INSUMOS PARA LABORATORIOS	
DESCRIPCIÓN	FECHA

OTROS	
Pizarra blanca	Durante todo el cursado
Marcadores de color de borrado en seco	Durante todo el cursado

GASTOS PARA VIAJES			
ACTIVIDAD	DESTINO	PASAJEROS (estimado)	FECHA
No se prevén gastos de movilidad			

NOTA: Como se ha indicado en otras oportunidades, se requiere que el equipamiento de los laboratorios este relativamente actualizado y en condiciones adecuadas de funcionamiento para poder realizar las prácticas previstas.

Régimen de enseñanza

CAPÍTULO VI: DE LA PROMOCIÓN DE ASIGNATURAS

42°: Se establece el Régimen de Promoción Directa (RPD) para todas las asignaturas de las carreras de grado de la FICH. Para ello se deberá recurrir al Sistema de Evaluación Continua (SEC). Los pedidos de excepciones al RPD deberán ser presentados por los docentes responsables de asignaturas a Secretaría Académica para ser elevadas a consideración del Consejo Directivo.

¹² Describa en qué consiste o proporcione un ejemplo.

¹³ Retroproyector, cañón, etc.
Instrumental para actividades de campo (topografía, hidrología, etc.)
Otros

¹⁴ Se agradecerá verificar previamente existencia en Biblioteca

Los docentes de cada asignatura deberán contemplar el desarrollo de determinadas actividades como elementos de valoración de los procesos de aprendizaje de los alumnos. Dichas actividades se deberán estructurar en dos etapas, diferenciadas entre sí de acuerdo a sus objetivos y metodologías, pero complementarias y confluyentes en el propósito final de la formación integral de los alumnos.

Etapa 1: Esta etapa comprende dos tipos de actividades evaluatorias. En esta instancia los alumnos darán cuenta de procesos analíticos y síntesis parciales¹⁵:

a) Actividades contempladas durante el desarrollo de la asignatura: coloquios, resolución de problemas, seminarios, talleres etc.

b) Exámenes parciales de teoría y práctica (o teórico-prácticos): El número de parciales no podrá superar los dos en el cuatrimestre para asignaturas cuatrimestrales (o cuatro, si la asignatura es anual). En aquellas asignaturas en que el Profesor Responsable justifique la necesidad de realizar más de dos (o cuatro, si la asignatura es anual) exámenes parciales, quedará a criterio de Secretaría Académica su autorización.

Ninguna de las dos instancias de evaluación descritas en a) y b) podrá tener un peso relativo en el total de la nota asignada a la Etapa 1 superior al sesenta por ciento (60 %).

Se requerirá la obtención de un mínimo de siete (7) puntos (calificación correspondiente a un concepto de Bueno) para el total de las actividades de la Etapa 1, a los fines de permitir al alumno el paso a la Etapa 2 del RPD.

Aquellos alumnos que obtengan una calificación de seis (6) puntos (calificación correspondiente a un concepto de Aprobado) quedarán en condiciones de alumno regular. Los que obtengan una calificación inferior a seis (6) puntos (calificación correspondiente a un concepto de Aprobado) serán alumnos libres de la asignatura.

Etapa 2: Coloquio Final Integrador (CFI). En esta etapa los alumnos estarán en condiciones de aplicar e integrar los conocimientos adquiridos en la Etapa 1, dando cuenta de procesos de síntesis. El CFI2 es obligatorio y eliminatorio como instancia final de evaluación integradora.

El CFI se deberá llevar a cabo antes o durante los dos (2) turnos de exámenes consecutivos a partir de la finalización del cursado de la asignatura, estableciéndose también un máximo de dos (2) oportunidades para las presentaciones por parte del alumno.

La aprobación del CFI requiere la obtención de siete (7) puntos (calificación correspondiente a un concepto de Bueno) como mínimo, con lo cual se considera promovido al alumno en la asignatura. Quedará a criterio del Profesor Responsable de la asignatura la forma en que se ponderarán, los distintos aspectos valorados en el CFI en la nota final. El alumno que no apruebe el CFI quedará en condiciones de alumno regular.

Los alumnos podrán hacer el CFI en forma individual o grupal, quedando esto a criterio del Profesor Responsable de la Asignatura.

Condición de Promoción y Regularidad: Al inicio del cuatrimestre, el alumno optará bajo qué sistema cursará la asignatura. El Profesor Responsable de la asignatura deberá explicitar claramente el plan de trabajo cuya realización validará la promoción directa del alumno o su condición de alumno regular habilitado para rendir Examen Final, de acuerdo al artículo 10° del presente Régimen. Dicho plan de trabajo debe detallar las actividades previstas (trabajos prácticos, evaluaciones, etc.), discriminando cuáles son exigibles para la promoción y cuáles para la regularidad. El alumno quedará en carácter de regular cuando cumpla con todas las exigencias establecidas para ello o cuando habiendo optado por el RPD no cumpla los requisitos exigidos para la misma. En la descripción de las condiciones de promoción, el Profesor Responsable de la asignatura deberá establecer taxativamente el peso que en la nota final de la Etapa 1 tendrá cada una de las actividades contempladas en dicha etapa.

El Profesor Responsable de la asignatura, luego de transcurridos los dos (2) turnos de exámenes siguientes a la finalización del cursado de la misma, elevará al Departamento Alumnado el listado de alumnos con la condición de aquellos que al optar por el RPD alcanzaron la Etapa 2, esto es: Promovido o Regular.

El Profesor Responsable de la asignatura, luego de la finalización del cursado de la misma, elevará al Departamento Alumnado el listado de alumnos con la condición de aquellos que habiendo optado por el RPD queden en condición de Regular o Libre.

Los alumnos promovidos deberán inscribirse en uno de los dos turnos de exámenes siguientes a la aprobación de la asignatura para que se registre la su calificación obtenida en la asignatura.

La calificación final a asignar al alumno promocionado resultará de ponderar las notas obtenidas en las Etapas 1 y 2, asignando un sesenta por ciento (60%) de peso a la calificación obtenida en la Etapa 1 y el cuarenta por ciento (40%) restante a la obtenida en el CFI.

Para poder acceder al RPD en una determinada asignatura, los alumnos deberán ajustarse a lo indicado en el Régimen de Correlatividades de las carreras de grado de la FICH.

Los alumnos que no hayan aprobado la Etapa 1 y/o la Etapa 2 del SEC rendirán un Examen Final en carácter de alumno regular o libre, según corresponda.

43° - El Examen Final para alumnos regulares versará sobre el contenido del programa de la asignatura, vigente en el período en el que haya cursado, debiendo tener aprobadas las asignaturas correlativas correspondientes para tener derecho a ser examinados.

44° - El alumno libre será examinado de acuerdo a las pautas establecidas en cada asignatura y en base al programa vigente de la misma. Para rendir Examen Final deberá tener aprobadas las asignaturas correlativas correspondientes.

45°: En todos los casos el Examen Final deberá contemplar los dos aspectos en que se centra el Sistema de Evaluación Continua (Artículo 42°), esto es: la valoración del conocimiento básico y las herramientas instrumentales y

¹⁵ Las actividades realizadas en esta etapa tendrán como objetivo principal valorar las instancias de aprendizaje de los contenidos, entendiendo por ellos tanto el adecuado manejo de información básica como la destreza en el Reconocimiento y uso de los procedimientos metodológicos necesarios para el abordaje de los diferentes temas o unidades de la asignatura.

metodológicas desde una perspectiva integradora de los conocimientos. El Profesor Responsable de la asignatura deberá arbitrar los medios necesarios para formular un Examen Final que reúna estas condiciones. Si de esta concepción se desprende la necesidad de que el examen conste de dos o más partes, el alumno deberá satisfacer las exigencias de la Mesa Examinadora para la aprobación de cada parte, siendo cualquiera de ellas eliminatoria.

Firmas de los docentes:

Deben firmar todos los docentes

APELLIDO Y NOMBRE	FIRMA
Giovanini, Leonardo	

Presentar copia impresa en Secretaría Académica y enviar copia digital a la siguiente dirección de correo electrónico: swolansky@fich.unl.edu.ar