

# ANEXO

## INGENIERÍA EN INFORMÁTICA

### FUNDAMENTACIÓN

La Facultad de Ingeniería desde hace más de treinta años forma profesionales en disciplinas relacionadas con las tecnologías de la información, siendo pionera a nivel nacional con la creación de la carrera de Analista Universitario de Sistemas y su posterior desarrollo en las actuales carreras de Licenciatura en Análisis de Sistemas e Ingeniería Informática.

La carrera de Ingeniería Informática que fue aprobada por la resolución del Consejo Superior n° 2284/88, recibe en promedio 1300 nuevos estudiantes por año y su población estudiantil -que es de aproximadamente 4000- la posiciona como la más elegida dentro de las carreras de nuestra Facultad de Ingeniería.

Como resultado de la implementación del plan de estudios desde el año 1995, contamos con más de 20 cohortes de graduados de reconocida y valorada actuación en el campo profesional.

El plan de estudios vigente, aprobado mediante resolución del Consejo Superior n° 3.827 del 14 de diciembre de 2011, presenta una estructura curricular flexible que permite al estudiante abordar los distintos campos de especialización y orientar así su plan de carrera.

Esta característica, la flexibilidad del plan, permitió incorporar contenidos gradualmente, obteniendo así la actualización continua del plan de estudios, que permitió acompañar el desarrollo de las disciplinas relacionadas con las tecnologías de la información.

Se entiende, sin embargo, que en el contexto de la Ingeniería argentina actual y con la experiencia ganada, resulta conveniente revisar e introducir cambios en la estructura curricular.

El plan de estudios vigente ofrece tres posibles orientaciones: Gestión Industrial de Sistemas, Sistemas Distribuidos y Sistemas de Producción. Cada orientación posee asignaturas obligatorias y electivas. El rango posible de créditos electivos depende de la elección por parte de cada estudiante, de la realización de una Tesis de Ingeniería de 24 créditos o de un Trabajo Profesional de Ingeniería como trabajo de fin de carrera.

Según la experiencia recogida desde su implementación hasta la fecha se ha observado que la rigidez en la correlatividad entre asignaturas produce largos caminos críticos y bloqueos en el plan de estudios. Las correlativas de diversas asignaturas, por lo tanto, se han cambiado para mejorar este aspecto.

Asimismo, luego de haber analizado los contenidos de las asignaturas, se han priorizado para el menú de obligatorias sólo aquellas cuyos contenidos inciden, de manera directa, en los alcances del título y las actividades reservadas, a la vez que se ha enriquecido la oferta de asignaturas electivas, otorgando al estudiante mayores posibilidades de elección. En detalle pasan a tener carácter de electivas las siguientes asignaturas:

#### **Obligatorias Comunes:**

- Química.
- Física III D.
- Laboratorio.
- Análisis Matemático III A.
- Estructura de las Organizaciones.
- Organización de Computadoras.

### **Obligatorias para la orientación de Sistemas Distribuidos:**

- Análisis de Circuitos.
- Señales y Sistemas.

### **Obligatorias para la orientación de Gestión Industrial de Sistemas:**

- Información en las Organizaciones.
- Calidad en Desarrollo de Sistemas.

### **Obligatorias para la orientación de Sistemas de Producción:**

- Estática y Resistencia de Materiales B.
- Materiales Industriales I.

En particular, las obligatorias de orientación ya eran electivas para las otras orientaciones, y por lo tanto al quitar su obligatoriedad no se afecta el perfil del egresado.

La actualización incluida en esta resolución está compuesta por las siguientes modificaciones:

- Reducción de requerimientos de asignaturas correlativas.
- Cambio en el carácter de asignaturas obligatorias (comunes o de orientación) a electivas. Esto conlleva un aumento equivalente en créditos correspondientes a la aprobación de asignaturas electivas, para mantener la carga horaria total de la carrera.
- Cambios en el orden de asignaturas.

Estas modificaciones contribuirán a mejorar las condiciones para el egreso de todos los estudiantes del plan 86 sin agregar obstáculos.

## **OBJETIVOS DE LA CARRERA**

Formar profesionales capaces de:

- Diseñar, desarrollar, proyectar, dirigir, construir, operar y mantener sistemas informáticos incluyendo las diversas técnicas y actividades relacionadas con el tratamiento de la información como soporte de conocimientos, de la comunicación humana, y entre máquinas.
- Interpretar los nuevos desarrollos tecnológicos en el área de la Informática para la administración de recursos escasos, que sobre bases económicas orienten al ingeniero/a en la necesidad de lograr óptimos resultados en los plazos de ejecución prefijados, con sentido de responsabilidad social.
- Entender en asuntos de Ingeniería legal, económica y financiera, realizar arbitrajes y pericias, tasaciones y valuaciones referidas a lo específico de la especialidad, en los recursos humanos involucrados y en la enseñanza de los conocimientos tecnológicos y científicos correspondientes.

**TÍTULO:** El título otorgado es el de INGENIERO/A EN INFORMÁTICA

## **PERFIL DEL GRADUADO**

El Ingeniero/a en Informática se caracteriza por poseer una sólida formación en el área de la informática en general y en una de sus ramas de especialización a su elección, en particular. Está capacitado/a, debido a los fundamentos que adquiere en la carrera, la extensa práctica en la que se involucra, y el aprendizaje de tecnología de última generación, a comprender los problemas del mundo real para diseñar y aplicar la solución informática que mejor se ajuste a cada problema concreto, integrándola al resto de los procesos. Podrá entonces encarar problemas de alta complejidad y de naturaleza diversa con conocimiento y capacidad analítica para construir su solución computacional de forma científica con el uso de herramientas avanzadas, adecuadas a los últimos avances en computación, aplicando sus conocimientos de forma

independiente, crítica e innovadora. Su formación le permite adaptarse a la dinámica organizacional, aplicando su formación en gestión, su entrenamiento para el trabajo en grupo y sus habilidades de comunicación y expresión. El/la egresado/a podrá también proseguir estudios de postgrado (maestrías y doctorados), integrarse a grupos de investigación y contribuir a la creación del conocimiento en el área.

## **COMPETENCIAS PARA LAS QUE HABILITA EL TÍTULO**

### **Actividades reservadas**

1. Especificar, proyectar y desarrollar sistemas de información, sistemas de comunicación de datos y software cuya utilización pueda afectar la seguridad, salud, bienes o derechos.
2. Proyectar y dirigir lo referido a seguridad informática.
3. Establecer métricas y normas de calidad de software.
4. Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.
5. Dirigir y controlar la implementación, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.

### **Alcances**

1. Realizar y/o evaluar proyectos de: relevamiento, análisis, especificación, diseño, desarrollo, implementación, verificación, validación, puesta a punto, mantenimiento y actualización, para todo tipo de personas físicas o jurídicas, de:
  - a. Sistemas de Información,
  - b. Software vinculado al hardware y a los sistemas de comunicación de datos.
2. Determinar, aplicar y controlar estrategias y políticas de desarrollo de software, en particular sistemas de información.
3. Evaluar y seleccionar los lenguajes de especificación, herramientas de diseño, modelos de proceso de desarrollo, lenguajes de programación y arquitecturas de software, relacionados con el punto 1.
4. Evaluar y seleccionar las arquitecturas tecnológicas de procesamiento, sistemas de comunicación de datos y software de base, para su utilización por el software vinculado al punto 1.
5. Diseñar metodologías y tecnologías para desarrollo de software vinculado al punto 1.
6. Determinar y controlar el cumplimiento de pautas técnicas, normas y procedimientos que rijan el funcionamiento y la utilización del software vinculado al punto 1.
7. Determinar los estándares en tecnología de la información para la administración pública.
8. Determinar los aspectos técnicos de toda la legislación relacionada con el software y la tecnología de la información.
9. Elaborar, diseñar, implementar y/o evaluar métodos y normas a seguir en cuestiones de seguridad de la información y los datos procesados, generados y/o transmitidos por el software.
10. Elaborar, diseñar, implementar y/o evaluar normas, métodos y procedimientos de auditoría, aseguramiento de la calidad, seguridad y peritaje del software vinculado al punto 1.
11. Realizar arbitrajes, peritajes, certificaciones y tasaciones referidas a las áreas específicas.
12. Organizar y dirigir el área de sistemas de todo tipo de organización, determinar el perfil de los recursos humanos necesarios, y contribuir a su selección y formación.
13. Planificar, diseñar, dirigir y realizar la capacitación de usuarios en la utilización del software vinculado al punto 1.

## REQUISITOS PARA OBTENER EL TÍTULO DE GRADO

Para obtener el título de **Ingeniero/a en Informática** se requiere aprobar el Ciclo Básico Común de la Universidad de Buenos Aires, primer año de todas las carreras y 248 créditos en el segundo ciclo de la carrera, distribuidos en:

- Ciento veintidós (122) créditos correspondientes a la aprobación de las asignaturas obligatorias comunes para todos los estudiantes de la carrera.
- Si se opta por la Orientación en Gestión Industrial de Sistemas:
  - Veinticuatro (24) créditos en asignaturas obligatorias de orientación
  - Entre setenta y ocho (78) y noventa (90) créditos, dependiendo de la elección del trabajo final de carrera, en asignaturas electivas u optativas o en actividades académicas afines que permitan reconocer créditos a criterio de la Comisión Curricular Permanente de la Carrera.
- Si se opta por la Orientación en Sistemas Distribuidos:
  - Dieciocho (18) créditos en asignaturas obligatorias de orientación
  - Entre ochenta y cuatro (84) y noventa y seis (96) créditos, dependiendo de la elección del trabajo final de carrera, en asignaturas electivas u optativas o en actividades académicas afines que permitan reconocer créditos a criterio de la Comisión Curricular Permanente de la Carrera.
- Si se opta por la Orientación en Sistemas de Producción:
  - veintidós (22) créditos en asignaturas obligatorias de orientación
  - Entre ochenta (80) y noventa y dos (92) créditos, dependiendo de la elección del trabajo final de carrera, en asignaturas electivas u optativas o en actividades académicas afines que permitan reconocer créditos a criterio de la Comisión Curricular Permanente de la Carrera.
- Veinticuatro (24) créditos otorgados por la Tesis de Ingeniería o doce (12) créditos otorgados por la asignatura Trabajo Profesional de Ingeniería.

Lo anterior queda reflejado en el siguiente cuadro:

<b>Elección de orientación y trabajo final</b>	<b>Asignaturas obligatorias comunes</b>	<b>Asignaturas obligatorias de orientación</b>	<b>Asignaturas electivas</b>	<b>TP/Tesis</b>	<b>Total</b>
Gestión Industrial en Sistemas – Tesis	122	24	78	24	248
Gestión Industrial en Sistemas – TP	122	24	90	12	248
Sistemas Distribuidos – Tesis	122	18	84	24	248
Sistemas Distribuidos – TP	122	18	96	12	248
Sistemas de Producción – Tesis	122	22	80	24	248
Sistemas de Producción – TP	122	22	92	12	248

## ESTRUCTURA DE LA CARRERA

La duración total de la carrera es de 4.576 horas reloj (286 créditos) distribuidas a lo largo de DOCE (12) cuatrimestres, distribuidos de la siguiente forma:

- Ciclo Básico Común: 2 cuatrimestres.
- Segundo Ciclo: 10 cuatrimestres.

La modalidad de la carrera es presencial.

La estructura del segundo ciclo contempla un trayecto inicial que incluye las asignaturas de ciencias básicas y de las tecnologías básicas y un segundo trayecto donde cada estudiante deberá elegir una orientación. Las orientaciones que se ofrecen son las siguientes:

- Gestión Industrial de Sistemas.
- Sistemas Distribuidos.
- Sistemas de Producción.

Asimismo, dentro de este último trayecto el/la estudiante deberá realizar un Trabajo Profesional o una Tesis.

Finalmente, en el segundo ciclo de la carrera, las asignaturas obligatorias comunes, electivas, obligatorias de orientación y los créditos del Trabajo Profesional o Tesis, deben totalizar 248 créditos.

### CICLO BÁSICO COMÚN

Primer y Segundo Cuatrimestre		
Denominación de la asignatura	Horas semanales	Horas totales
66 - Análisis Matemático A	9	144
62 - Álgebra A	9	144
03 - Física	6	96
05 - Química	6	96
24 - Introducción al Conocimiento de la Sociedad y el Estado	4	64
40 - Introducción al Pensamiento Científico	4	64
<b>Total de horas del Ciclo Básico Común:</b>	<b>38</b>	<b>608</b>

### SEGUNDO CICLO

#### DISTRIBUCIÓN PROPUESTA DE ASIGNATURAS EN MÓDULOS CUATRIMESTRALES

En la siguiente tabla se muestra una de las posibles distribuciones de asignaturas en módulos cuatrimestrales que los/as estudiantes deben realizar para completar la carrera. Para cada asignatura se especifica la cantidad de créditos que son otorgados al aprobarla. Cada crédito, a su vez, corresponde exactamente a una hora semanal de cursada.

Se entiende que se trata de una propuesta que permite completar este segundo ciclo en diez (10) cuatrimestres contados a partir del tercer cuatrimestre.

Dentro del concepto de la flexibilidad curricular, cada estudiante podrá componer módulos cuatrimestrales de la manera que más se ajuste a sus intereses y posibilidades, cumpliendo con las correlatividades correspondientes.

<b>SEGUNDO CICLO</b>				
Tercer Cuatrimestre				
<b>Código</b>	<b>Asignatura</b>	<b>Créditos (Horas semanales)</b>	<b>Horas Totales</b>	<b>Correlativas</b>
61.03	Análisis Matemático II A	8	128	CBC
62.01	Física I A	8	128	CBC
75.40	Algoritmos y Programación I	6	96	CBC
TOTAL		22	352	
Cuarto Cuatrimestre				
61.08	Álgebra II A	8	128	CBC
62.03	Física II A	8	128	61.03-62.01
75.41	Algoritmos y Programación II	6	96	75.40
TOTAL		22	352	
Quinto Cuatrimestre				
61.09	Probabilidad y Estadística B	6	96	61.03-61.08
66.70	Estructura del Computador	6	96	62.03-75.41
75.07	Algoritmos y Programación III	6	96	75.41
75.12	Análisis Numérico I	6	96	61.03-61.08-75.41
TOTAL		24	384	
Sexto Cuatrimestre				
75.08	Sistemas Operativos	6	96	66.70
75.06	Organización de Datos	6	96	61.08-75.41
75.42	Taller de Programación I	4	64	66.70-75.41
	Electivas	6	96	
TOTAL		22	352	
Séptimo Cuatrimestre				
71.14	Modelos y Optimización I	6	96	62.03 -61.08-75.41
75.52	Taller de Programación II	4	64	75.07-75.42
75.09	Análisis de la Información	6	96	75.07
	Electivas	12	192	
TOTAL		28	448	
Octavo Cuatrimestre				
75.10	Técnicas de Diseño	6	96	75.08-75.09
75.15	Base de Datos	6	96	75.06-75.09
75.43	Introducción a los Sistemas Distribuidos	6	96	75.08
	Electivas	10	160	
TOTAL		28	448	

## ORIENTACIÓN EN GESTIÓN INDUSTRIAL DE SISTEMAS

<b>NÚCLEO DE LA ORIENTACIÓN</b>				
Noveno Cuatrimestre				
Código	Asignatura	Créditos	Horas	Correlativas
75.44	Administración y Control de Proyectos Informáticos I	6	96	75.10
75.45	Taller de Desarrollo de Proyectos I	6	96	75.10
	Electivas	14	224	
TOTAL		26	416	
Décimo Cuatrimestre				
75.46	Administración y Control de Proyectos Informáticos II	6	96	75.44
75.47	Taller de Desarrollo de Proyectos II	6	96	75.44-75.45
	Electivas	14	224	
TOTAL		26	416	

<b>OPCIÓN TESIS DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA</b>				
Undécimo Cuatrimestre				
Código	Asignatura	Créditos	Horas	Correlativas
71.40	Legislación y Ejercicio Profesional de la Ingeniería en Informática	4	64	140 créditos aprobados
75.00	Tesis	12	192	140 créditos aprobados
	Electivas	8	128	
TOTAL		24	384	
Duodécimo Cuatrimestre				
75.00	Tesis	12	192	continúa
	Electivas	14	224	
TOTAL		26	416	
TOTAL DEL CICLO		248	3968	

<b>OPCIÓN TRABAJO PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA</b>				
Undécimo Cuatrimestre				
Código	Asignatura	Créditos	Horas	Correlativas
71.40	Legislación y Ejercicio Profesional de la Ingeniería en Informática	4	64	140 créditos aprobados
75.99	Trabajo Profesional	6	96	140 créditos aprobados
	Electivas	14	224	
TOTAL		24	384	
Duodécimo Cuatrimestre				
75.99	Trabajo Profesional	6	96	continúa
	Electivas	20	320	
TOTAL		26	416	
TOTAL DEL CICLO		248	3968	

TOTAL DE LA CARRERA: (CBC + SEGUNDO CICLO): 4576 horas.

## ORIENTACIÓN EN SISTEMAS DISTRIBUIDOS

NÚCLEO DE LA ORIENTACIÓN				
Noveno Cuatrimestre				
Código	Asignatura	Créditos	Horas	Correlativas
75.59	Técnicas de Programación Concurrente I	6	96	75.08
	Electivas	20	320	
TOTAL		26	416	
Décimo Cuatrimestre				
75.74	Sistemas Distribuidos I	6	96	75.43-75.59
	Electivas	20	320	
TOTAL		26	416	

OPCIÓN TESIS DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA				
Undécimo Cuatrimestre				
Código	Asignatura	Créditos	Horas	Correlativas
71.40	Legislación y Ejercicio Profesional de la Ingeniería en Informática	4	64	140 créditos aprobados
75.00	Tesis	12	192	140 créditos aprobados
75.61	Taller de Programación III	6	96	75.74
TOTAL		22	352	
Duodécimo Cuatrimestre				
75.00	Tesis	12	192	continúa
	Electivas	16	256	
TOTAL		28	448	
TOTAL DEL CICLO		248	3968	

OPCIÓN TRABAJO PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA				
Undécimo Cuatrimestre				
Código	Asignatura	Créditos	Horas	Correlativas
71.40	Legislación y Ejercicio Profesional de la Ingeniería en Informática	4	64	140 créditos aprobados
75.99	Trabajo Profesional	6	96	140 créditos aprobados
75.61	Taller de Programación III	6	96	75.74
	Electivas	6	96	
TOTAL		22	352	
Duodécimo Cuatrimestre				
75.99	Trabajo Profesional	6	96	continúa
	Electivas	22	352	
TOTAL		28	448	
TOTAL DEL CICLO		248	3968	

TOTAL DE LA CARRERA: (CBC + SEGUNDO CICLO): 4576 horas.



## ORIENTACIÓN EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

NÚCLEO DE LA ORIENTACIÓN				
Noveno Cuatrimestre				
Código	Asignatura	Créditos	Horas	Correlativas
75.65	Manufactura Integrada por Computadora (CIM) I	6	96	75.15-75.52
75.67	Sistemas Automáticos de Diagnóstico y Detección de Fallas I	6	96	71.14
	Electivas	14	224	
TOTAL		26	416	
Décimo Cuatrimestre				
75.66	Manufactura Integrada por Computadora (CIM) II	6	96	75.65
75.68	Sistemas de Soporte para Celdas de Producción Flexibles	4	64	75.65-75.67
	Electivas	16	256	
TOTAL		26	416	

OPCIÓN TESIS DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA				
Undécimo Cuatrimestre				
Código	Asignatura	Créditos	Horas	Correlativas
71.40	Legislación y Ejercicio Profesional de la Ingeniería en Informática	4	64	140 créditos aprobados
75.00	Tesis	12	192	140 créditos aprobados
	Electivas	10	160	
TOTAL		26	416	
Duodécimo Cuatrimestre				
75.00	Tesis	12	192	continúa
	Electivas	12	192	
TOTAL		24	384	
TOTAL DEL CICLO		248	3968	

OPCIÓN TRABAJO PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA				
Undécimo Cuatrimestre				
Código	Asignatura	Créditos	Horas	Correlativas
71.40	Legislación y Ejercicio Profesional de la Ingeniería en Informática	4	64	140 créditos aprobados
75.99	Trabajo Profesional	6	96	140 créditos aprobados
	Electivas	16	256	
TOTAL		26	416	
Duodécimo Cuatrimestre				
75.99	Trabajo Profesional	6	96	continúa
	Electivas	18	288	
TOTAL		24	384	
TOTAL DEL CICLO		248	3968	

TOTAL DE LA CARRERA: (CBC + SEGUNDO CICLO): 4576 horas.

## ASIGNATURAS ELECTIVAS

Las asignaturas obligatorias de una orientación son electivas para el resto de las orientaciones. Además, son electivas las siguientes:

Código	Asignatura	Créditos	Correlativas
61.07	Matemática Discreta	6	CBC
61.10	Análisis Matemático III A	6	61.03 - 61.08
61.18	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	6	61.03 - 61.08
61.19	Análisis Funcional	6	61.10
62.11	Mecánica Racional	4	61.10 - 62.01
62.15	Física III D	4	61.08 - 62.03
63.01	Química	6	CBC
64.05	Estática y Resistencia de Materiales B	6	61.03 - 61.08
66.06	Análisis de Circuitos	10	61.10 - 62.03
66.08	Circuitos Electrónicos I	8	62.15 - 66.02 - 66.06
66.09	Laboratorio de Microcomputadoras	6	66.02 - 66.70
66.02	Laboratorio	6	62.03
66.17	Sistemas Digitales	6	66.70
66.18	Teoría de Control I	6	66.74
66.19	Circuitos de Pulsos	6	66.08 - 66.70
66.20	Organización de Computadoras	6	66.70
66.24	Teoría de la Información y Codificación	4	66.74 - 66.75 - 66.70
66.26	Arquitecturas Paralelas	6	66.20
66.32	Robótica	6	62.11 - 66.18
66.35	Técnica Digital Avanzada	6	61.07 - 66.17
66.46	Procesamiento del Habla	6	66.74
66.47	Procesamiento de Imágenes	6	61.09 - 66.74
66.49	Sistemas Biológicos	6	66.74 - 63.01
66.55	Simulación de Sistemas de Control	4	66.18
66.63	Redes Neuronales	6	66.74 - 66.75
66.69	Criptografía y Seguridad Informática	6	75.43
66.71	Sistemas Gráficos	6	75.41 - 61.03 - 61.08
66.74	Señales y Sistemas	6	61.09 - 66.06
66.75	Procesos Estocásticos	6	61.03 - 61.09
67.61	Fundamentos Matemáticos de la Visión en Robótica	6	61.08 - 75.07
71.12	Estructura de las Organizaciones	6	60 créditos aprobados (**)
71.13	Información en las Organizaciones	6	71.12
71.15	Modelos y Optimización II	6	61.09-71.14
71.18	Estructura Económica Argentina	4	CBC
71.20	Modelos y Optimización III	6	71.15
71.41	Análisis y Resolución de Problemas	6	71.15
71.42	Circuitos de Información en la Empresa	4	71.46
71.44	Recursos Humanos	4	144 créditos aprobados (**)
71.46	Ingeniería Económica	6	140 créditos aprobados (**)
72.01	Materiales Industriales I	6	63.01-64.05
75.14	Lenguajes Formales	6	61.09
75.16	Lenguajes de Programación	6	75.14
75.26	Simulación	6	61.09
75.29	Teoría de Algoritmos I	6	75.41

75.30	Teoría de Algoritmos II	6	75.29
75.31	Teoría de Lenguaje	4	75.41
75.38	Análisis Numérico II A	6	75.52
75.48	Calidad en Desarrollo de Sistemas	4	75.45
75.50	Introducción a los Sistemas Inteligentes	6	61.09 - 71.14
75.51	Técnicas de Producción de Software I	4	75.15 - 75.52
75.53	Técnicas de Producción de Software II	4	75.51
75.54	Técnicas de Producción de Software III	4	75.48 - 75.53
75.55	Taller de Desarrollo de Proyectos III	4	75.46- 75.47 -75.48
75.56	Organización de la Implantación y el Mantenimiento	6	75.46 - 75.48
75.57	Modelos de Proceso de Desarrollo	4	75.46 - 75.48
75.58	Evaluación de Proyectos y Manejo de Riesgos	4	75.46 - 75.48
75.62	Técnicas de Programación Concurrente II	4	75.59
75.63	Sistemas Distribuidos II	4	75.74
75.64	Sistemas Multimediales	4	66.74 - 75.74
75.69	Sistemas Automáticos de Diagnóstico y Detección de Fallas II	6	75.67
75.70	Sistemas de Programación no convencional de Robots	6	75.50
75.71	Seminario de Ingeniería en Informática I	3	75.07
75.72	Seminario de Ingeniería en Informática II	3	75.06 - 75.44
75.73	Arquitectura de Software	4	75.07 -75.09
78.01	Idioma Inglés (*)	4	CBC
78.02	Idioma Alemán (*)	4	CBC
78.03	Idioma Francés (*)	4	CBC
78.04	Idioma Italiano (*)	4	CBC
78.05	Idioma Portugués (*)	4	CBC

(\*) Sólo se tendrá en cuenta un solo idioma.

(\*\*) Cuando se piden créditos aprobados para cursar una asignatura, estos incluyen a los 38 del CBC.



científicas y tecnológicas, las transformaciones en la cultura, los cambios económicos y sus consecuencias sociopolíticas. La evolución de las sociedades contemporáneas: el impacto de las tecnologías de la información y la comunicación, las variaciones demográficas y las modificaciones en el mundo del trabajo, la producción y el consumo.

2. El Estado: definiciones y tipos de Estado. Importancia, elementos constitutivos, origen y evolución histórica del Estado. Formación y consolidación del Estado en la Argentina. Estado, nación, representación, ciudadanía y participación política. Estado y régimen político: totalitarismo, autoritarismo y democracia. Las instituciones políticas de la democracia en la Argentina. El Estado en las relaciones internacionales: globalización y procesos de integración regional.
3. Estado y modelos de desarrollo socioeconómico: el papel de las políticas públicas. Políticas públicas en economía, infraestructura, salud, ciencia y técnica, educación, con especial referencia a la universidad.

## **ASIGNATURA: ANÁLISIS MATEMÁTICO A**

**CÓDIGO:** 66  
144

**Carácter:** OBL

**Nº de Horas:**

### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

#### **UNIDAD 1. Funciones y números reales.**

Funciones: Definición. Descripción de fenómenos mediante funciones. Funciones elementales: lineales, cuadráticas, polinómicas, homográficas, raíz cuadrada. Gráficos de funciones. Composición de funciones y función inversa. Funciones exponenciales y logarítmicas. Funciones trigonométricas. Números reales. La recta real. Números irracionales. Axiomas de cuerpo. Supremo e ínfimo. Completitud de los números reales.

#### **UNIDAD 2. Sucesiones.**

Definición. Término general. Noción de límite. Cálculo de límites. Propiedades. Álgebra de límites. Indeterminaciones. Sucesiones monótonas. Teorema sobre sucesiones monótonas. El número  $e$ . Subsucesiones. Sucesiones dadas por recurrencia.

#### **UNIDAD 3. Límite y continuidad de funciones.**

Límites infinitos y en el infinito. Límite en un punto. Límites laterales. Límites especiales. Asíntotas horizontales y verticales. Continuidad. Definición y propiedades. Funciones continuas y funciones discontinuas. Teoremas de Bolzano y de los valores intermedios.

#### **UNIDAD 4. Derivadas.**

Recta tangente. Velocidad. Definición de derivada. Reglas de derivación. Regla de la cadena. Función derivada. Funciones derivables y no derivables. Derivada de la función inversa. Continuidad de funciones en intervalos cerrados. Extremos absolutos. Teorema de Fermat. Teoremas de Rolle y de Lagrange o del Valor Medio. Consecuencias del Teorema del Valor Medio. Teorema de Cauchy. Regla de L'Hopital.

#### **UNIDAD 5. Estudio de funciones y optimización.**

Crecimiento y decrecimiento de funciones. Extremos locales. Asíntotas oblicuas. Concavidad y convexidad. Construcción de curvas. Cantidad de soluciones de una ecuación. Desigualdades. Problemas de optimización. Teorema de Taylor. Polinomio de Taylor. Expresión del resto. Problemas de aproximación de funciones.

## **UNIDAD 6. Integrales.**

Definición de integral. Propiedades de la integral. Teorema fundamental del cálculo. Regla de Barrow. Cálculo de primitivas. Métodos de sustitución y de integración por partes. Área entre curvas. Ecuaciones diferenciales.

## **UNIDAD 7. Series.**

Término general y sumas parciales. Series geométricas y series telescópicas. Criterios de convergencia. Series de potencia.

## **ASIGNATURA: ÁLGEBRA A**

**CÓDIGO:** 62  
144

**Carácter:** OBL

**Nº de Horas:**

### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

**Unidad 1.** Conjuntos, complejos y polinomios. Noción de conjuntos. Operaciones de conjuntos (complemento, unión e intersección). Números complejos. Representación de complejos en el plano. Operaciones. Forma binómica, polar y exponencial. Conjugación y simetrías. Traslaciones, homotecias y rotaciones. Polinomios con coeficientes en  $\mathbb{R}$  y en  $\mathbb{C}$ . Grado de un polinomio. Operaciones. Algoritmo de división. Teorema fundamental del álgebra. Raíces y descomposición factorial.

**Unidad 2.** Álgebra vectorial. Puntos y vectores en  $\mathbb{R}^n$ . Operaciones, producto escalar y su interpretación geométrica. Norma. Rectas y planos. Noción de combinación lineal, dependencia lineal y de subespacio generado por vectores. Ángulo entre vectores. Producto vectorial. Distancia de un punto a un subespacio. Proyecciones y simetrías sobre rectas y planos.

**Unidad 3.** Sistemas lineales. álgebra matricial y determinantes. Sistemas de ecuaciones lineales. Resolución. interpretación del conjunto de soluciones como intersección de planos y rectas. Matrices en  $\mathbb{R}^{n \times m}$ . Suma y producto. Eliminación de Gauss-Jordan. Determinante. Matriz inversa. interpretación geométrica de la acción de una matriz de  $2 \times 2$  y  $3 \times 3$  sobre el cuadrado y el cubo unitario respectivamente.

**Unidad 4.** Funciones lineales. Funciones lineales entre vectores, su expresión funcional  $y = T(x)$  y su expresión matricial  $y = Ax$ . Imagen y preimagen de un conjunto por una transformación lineal. Núcleo. Transformaciones sobre el cuadrado unitario. Interpretación geométrica del determinante. Transformación inversa.

**Unidad 5.** Introducción a las cónicas. Ecuaciones canónicas de las cónicas en coordenadas cartesianas. Elementos principales (focos, centro, vértices, semiejes, excentricidad). Representación geométrica.

## **ASIGNATURA: FÍSICA**

**CÓDIGO:** 03  
96

**Carácter:** OBL

**Nº de Horas:**

### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

1. **MAGNITUDES FÍSICAS:** Magnitudes escalares y vectoriales: definición y representación gráfica. Operaciones con vectores: suma, resta, multiplicación por un escalar, producto escalar y producto vectorial. Sistema de coordenadas cartesianas. Versores. Expresión de un vector en componentes cartesianas. Proyecciones de un vector. Análisis dimensional.

2. **ESTÁTICA:** Fuerzas. Momento de una fuerza. Unidades. Cuerpos puntuales:

resultante y equilibrante. Cuerpos extensos: centro de gravedad, resultante y momento neto. Condiciones de equilibrio para cuerpos extensos. Cuerpos vinculados. Reacciones de vínculo. Máquinas simples.

3. **HIDROSTÁTICA:** Densidad y peso específico. Concepto de presión. Unidades. Concepto de fluido. Fluido ideal. Presión en líquidos y gases. Principio de Pascal. Prensa hidráulica. Teorema fundamental de la hidrostática. Experiencia de Torricelli. Presión absoluta y manométrica. Teorema de Arquímedes. Flotación y empuje. Peso aparente.

4. **CINEMÁTICA EN UNA DIMENSIÓN:** Modelo de punto material o partícula. Sistemas de referencia y de coordenadas. Posición, desplazamiento, distancia, trayectoria. Velocidad media, instantánea y rapidez. Unidades. Aceleración media e instantánea. Ecuaciones horarias. Movimiento rectilíneo. Gráficos  $r(t)$ ,  $v(t)$   $a(t)$ . Interpretación gráfica de la velocidad y la aceleración.

5. **CINEMÁTICA EN DOS DIMENSIONES:** Movimiento vectorial en el plano: coordenadas intrínsecas, aceleración tangencial, normal y total. Tiro oblicuo. Movimiento circular: período y frecuencia, velocidad y aceleración angular. Movimiento relativo.

6. **DINÁMICA:** Interacciones: concepto de fuerza. Clasificación de las fuerzas fundamentales. Leyes de Newton. Peso y masa. Diagrama de cuerpo libre. Fuerzas de contacto (normal y rozamiento), elástica y gravitatoria. Sistemas inerciales y no inerciales. Fuerzas ficticias: de arrastre y centrífuga. Aplicaciones de la dinámica a sistemas de uno o varios cuerpos vinculados. Peralte, péndulo cónico, movimiento oscilatorio armónico, péndulo simple, masa-resorte.

7. **TRABAJO Y ENERGÍA:** Energía cinética. Trabajo de fuerzas. Potencia. Teorema del trabajo y la energía cinética. Fuerzas conservativas y no conservativas. Energía potencial: gravitatoria y elástica. Teorema de conservación de la energía mecánica. Aplicación.

**ASIGNATURA: QUÍMICA**

**CÓDIGO:** 05  
96

**Carácter:** OBL

**Nº de Horas:**

### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

1. **Sistemas Materiales:** Características de la materia. Cambios de estado. Clasificación de los sistemas materiales. Sustancias puras y mezclas.

2. **Estructura atómica y clasificación periódica:** Composición atómica. Partículas subatómicas: protones, neutrones y electrones. Número atómico y número másico. Isótopos. Iones: cationes y aniones. Estructura electrónica de los átomos. Modelo de Bohr y modelo orbital. Orbitales atómicos. Niveles y subniveles electrónicos. Configuración electrónica. Configuración electrónica externa. Tabla periódica de los elementos. Clasificación de los elementos. Períodos y grupos. Tendencias periódicas en las propiedades de los átomos: radio atómico, electronegatividad y energía de ionización.

3. **Uniones químicas y nomenclatura:** Uniones químicas. Tipos de unión química: iónica, covalente, metálica. Unión covalente simple, múltiple y coordinada (dativa). Estructuras de Lewis. Características del enlace covalente: longitud, energía y polaridad. Número de oxidación y nomenclatura. Concepto de número de oxidación. Nomenclatura de compuestos inorgánicos binarios, terciarios y cuaternarios.

4. Fuerzas de atracción entre partículas y propiedades físicas de las sustancias: Estructura tridimensional. Teoría de repulsión de pares electrónicos de valencia, (TRePEV). Geometría molecular. Polaridad de moléculas. Geometría de iones poliatómicos. Fuerzas de atracción entre partículas. Redes cristalinas. Fuerzas intermoleculares: London, dipolo-dipolo y puente de hidrógeno. Relación entre la estructura y las propiedades de las sustancias. Punto de fusión, punto de ebullición y solubilidad.

5. Magnitudes atómicas y moleculares: Magnitudes atómicas y moleculares. Masa atómica, masa molecular, cantidad de materia (mol), masa molar, volumen molar. Constante de Avogadro.

6. Gases ideales: Gases ideales. Propiedades de los gases. Nociones de la teoría cinético-molecular. Hipótesis de Avogadro. Ecuación general de estado del gas ideal. Mezcla de gases. Presiones parciales. Fracción molar.

7. Soluciones: Soluciones. Soluteo y solvente. Distintos tipos de soluciones. Formas de expresar la concentración de las soluciones: % m/m, % m/V, %V/V, molaridad, partes por millón. Soluciones acuosas de compuestos iónicos, disociación, electrolitos. Variación de la concentración por dilución, Mezcla de soluciones.

8. Reacciones químicas: Reacciones químicas. Concepto de reacción química. Ecuaciones químicas. Distintos tipos de reacciones químicas. Balance de ecuaciones químicas. Reacciones químicas que experimentan cambios en el número de oxidación: balance de ecuaciones por método de ión electrón en medio ácido y en medio básico. Cálculos estequiométricos. Reactivo limitante. Pureza de reactivos. Rendimiento de reacción.

9. Equilibrio químico y Cinética Química: Equilibrio químico. Concepto de equilibrio químico. Constante de equilibrio y su significado. Cociente de reacción. Perturbaciones a un sistema en equilibrio. Principio de Le chatelier. Nociones de Cinética Química. Curva de concentraciones de reactivos y productos en función del tiempo. Expresión genérica de velocidad de reacción.

10. Ácidos y bases: Ácidos y bases. Concepto de ácido y de base. Teoría de Arrhenius. Teoría de Brønsted y Lowry. Autoionización del agua. Escala de pH. Ácidos y bases fuertes. Equilibrio ácido-base.



## SEGUNDO CICLO

### ASIGNATURA: ANÁLISIS MATEMÁTICO II “A”

**CÓDIGO:** 61.03  
**créditos:** 8

**Carácter:** OBL      **Nº**      **de**

#### CONTENIDOS MÍNIMOS

- Elementos de Topología. Conjuntos de nivel. Funciones vectoriales.
- Límite y continuidad para funciones de varias variables.
- Diferenciabilidad. Derivadas direccionales. Gradiente.
- Polinomio de Taylor. Extremos libres y condicionados.
- Integrales múltiples.
- Curvas. Integrales de línea.
- Superficies. Integrales de superficie.
- Teoremas de Green, de Stokes y de Gauss.
- Ecuaciones diferenciales

### ASIGNATURA:      **ÁLGEBRA II “A”**

**CÓDIGO:** 61.08

**Carácter:** OBL      **Nº de créditos:** 8

#### CONTENIDOS MÍNIMOS

- Autovectores y autovalores.
- Diagonalización.
- Espacios vectoriales con producto interno.
- Transformaciones lineales y matrices.
- Transformaciones hermiticas y unitarias.

### ASIGNATURA:      **PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA “B”**

**CÓDIGO:** 61.09

**Carácter:** OBL      **Nº de créditos:** 6

#### CONTENIDOS MÍNIMOS

Concepto de modelo estadístico. Concepto de probabilidad. Fórmulas básicas y cálculo de probabilidades. Variable aleatoria, operaciones con variables aleatorias. Variable bidimensional. Distribuciones particulares: Proceso Bernoulli-Poisson y sus variables asociadas. Normal y relacionadas, otras variables. Inferencia: Estimación clásica y bayesiana. Ensayos de hipótesis.

### ASIGNATURA:      **FISICA I “A”**

**CÓDIGO:** 62.01

**Carácter:** OBL      **Nº de créditos:** 8

#### CONTENIDOS MÍNIMOS

Cinemática. Sistemas de referencia y coordenadas. Velocidad y aceleración media e instantánea. Movimiento vectorial en el plano. Composición de velocidades y aceleraciones. Componentes intrínsecas. Movimientos relativos. Movimiento armónico simple.

Dinámica. Leyes de Newton. Cantidad de movimiento y su conservación. Fuerza.

Interacciones: gravitatoria, elástica, de vínculo y de rozamiento. Aplicaciones de fuerzas (constante, dependiente de la posición, etc.). Péndulo simple: resolución de la ecuación diferencial para pequeñas amplitudes, período y frecuencia. Fuerzas viscosas. Sistemas inerciales y no inerciales. Sistemas de masa variable.

Torque y momentum angular. Torque. Momentum angular o momento cinético. Fuerzas centrales. Conservación del momento cinético.

Trabajo y energía. Trabajo de una fuerza constante y variable. Potencia. Energía cinética, potencial y mecánica. Conservación de la energía de una partícula. Fuerzas no conservativas y conservativas. Aplicaciones: péndulo simple, resorte, etc.

Sistemas de partículas (SP). Movimiento del centro de masa de un SP: aislado o sujeto a fuerzas externas. Momento cinético de un SP. Energía cinética de SP. Conservación de la energía. Energía total de un SP sujeto a fuerzas externas. Energía interna de un SP. Colisiones.

Cuerpo rígido (CR). Concepto de rigidez. Movimiento de un CR. Ejes principales de inercia. momento cinético de un CR. Momento de inercia. Teorema de Steiner. Ecuación de movimiento para la rotación de un CR. Energía cinética de rotación de un CR. Concepto de rototraslación.

Movimiento ondulatorio. Descripción del movimiento ondulatorio y ecuación general. Ondas: elásticas, de presión en un gas, transversales en una cuerda o varilla. Concepto de frente de onda. Principio de superposición: ondas estacionarias, batido, interferencia. Método fasorial. Velocidad de grupo, número de onda, pulsación. Ondas estacionarias (en cuerdas y tubos). Acústica. Noción de coherencia. Intensidad del sonido. Efecto Doppler. Resonancia.

Óptica física. Principio de Huygens. Principio de Fermat. Experiencia de Young. Concepto de coherencia. Interferencia: de dos fuentes, de varias fuentes. Concepto de difracción. Difracción de Fraunhofer. Redes de difracción.

Óptica geométrica. Leyes de Snell. Índice de refracción. Leyes de la reflexión. Espejo planos y curvos. Dioptros. Lentes. Focos y planos focales.

**ASIGNATURA: FÍSICA II “A”**

**CÓDIGO:** 62.03

**Carácter:** OBL

**Nº de créditos:** 8

### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Electrostática. Carga eléctrica. Interacciones electrostáticas en el vacío. Ley de Coulomb. Principio de superposición. Campo electrostático. Propiedades. Potencial electrostático. Ley de Gauss. Forma integral y diferencial. Conductores. Capacidad. Energía electrostática. Fuerzas entre placas de un capacitor. Dieléctricos. Polarización. Campo inducido. Vector desplazamiento. Ley de Gauss en medios materiales. Forma integral y diferencial. Corrientes Estacionarias. Transporte de carga. Corrientes eléctricas estacionarias. Vector densidad de corriente. Ley de Ohm micro y macroscópica. Circuitos eléctricos. Leyes de Kirchhoff. Potencia. Efecto Joule. Aplicaciones: puente y potenciómetro. Magnetostática. Efectos magnéticos de cargas en movimiento. Fuerza de Lorentz. Fuerzas sobre corrientes. Ley de Biot-Savart. Ley de Ampère. Forma integral y diferencial. Definición del amperio. Campo de inducción magnética  $B$ . Propiedades. Fuerzas y cuplas sobre espiras. Momento dipolar magnético. Materiales magnéticos. Magnetización. Vector campo magnético. Permeabilidad. Materiales para-, dia- y ferromagnéticos. Curva  $B$ - $H$ . Histéresis. Aplicaciones. Inducción Electromagnética. Experiencias y Ley de Faraday. Forma integral y diferencial. Fuerza electromotriz inducida. Autoinductancia e inductancia

mutua. Corrientes variables en el tiempo. Corrientes armónicas. Circuitos de corriente alterna. Circuito RC, RL y RLC. Resonancia. Q. Energía magnética. Circuitos magnéticos. Reluctancia. Ecuaciones de Maxwell. Hipótesis de Maxwell. Síntesis de las leyes del electromagnetismo. Aplicaciones: Ondas en el vacío. Espectro electromagnético. Termodinámica (sólo para Física II "A"). Temperatura. Termometría. Escalas. Calorimetría. Recinto adiabático. Calor específico. Transmisión del calor. Conducción. Ley de Fourier. Convección. Ley de Newton. Radiación. Ley de Stefan-Boltzmann. Cuerpo negro. Primer principio. Equivalencia de calor y trabajo mecánico. Experiencia de Joule. Transformaciones cuasi-estacionarias. Ciclos. Energía interna de un sistema. Gases ideales. Ecuación de estado. Transformaciones isothermas, isobaras, isocoras y adiabáticas. Segundo principio. Ciclo de Carnot. Transformaciones reversibles e irreversibles. Teorema de Carnot. Temperatura absoluta. Concepto de entropía.

**ASIGNATURA: ESTRUCTURA DEL COMPUTADOR**

**CÓDIGO:** 66.70

**Carácter:** OBL

**Nº de créditos:** 6

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Representación de datos en el interior de un computador – Órganos y funcionamiento de un computador – Álgebra de Boole y circuitos lógicos de un computador – Periféricos de almacenamiento masivo – Manejo de archivos – Assembler – Interrupciones – Pilas – Mejoras al modelo de Von Neumann.

**ASIGNATURA: MODELOS Y OPTIMIZACIÓN I**

**CÓDIGO:** 71.14

**Carácter:** OBL

**Nº de créditos:** 6

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Modelización y Programación Lineal.

Resolución de Modelos de Programación Lineal Continua.

Análisis Post-Optimal y de Sensibilidad.

Modelos de Programación Lineal Entera.

Modelos de Programación Lineal Entera. Métodos de Resolución.

**ASIGNATURA: LEGISLACIÓN Y EJERCICIO PROFESIONAL DE LA INGENIERIA EN INFORMATICA**

**CÓDIGO:** 71.40

**Carácter:** OBL

**Nº de créditos:** 4

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Ingeniería Legal. El ingeniero en Informática y las relaciones interdisciplinarias. La Ingeniería Legal y las herramientas del Derecho.

Contrataciones de obra. Suministros y servicios en la Ingeniería en Informática. Obligaciones. Contratos en general. Contratos de locación de obra para Ingeniería en Informática. Contratos de Ingeniería en Informática.

Contrataciones de Ingeniería en Informática en el campo público. Contratos de obra pública para Ingeniería en Informática. Contratos de suministros y servicios del Estado para Ingeniería en Informática. Contratos de concesión de servicios públicos para Ingeniería en Informática.

Contrataciones de Ingeniería en Informática en el campo privado. Contratos de obra privada para Ingeniería en Informática. Contratos de suministros y servicios privados

para Ingeniería en Informática.

Ejercicio Profesional de la Ingeniería en Informática. Normas que rigen el ejercicio profesional de la Ingeniería en Informática. Honorarios profesionales. Ética profesional. El Ingeniero en Informática como Perito, Árbitro y Valuador.

Legislación sobre Derechos Reales de aplicación en Ingeniería en Informática. El Ingeniero en Informática y la cosa material. Las normas técnicas y el Ingeniero en Informática. Limitaciones al dominio.

Legislación sobre Derechos Industriales de aplicación en Ingeniería en Informática. El Ingeniero en Informática y la cosa inmateral. La propiedad intelectual y el software. Las patentes y los modelos de utilidad. Las marcas y designaciones.

Contrataciones marginales en Ingeniería en Informática. Contratos de locación de cosa. Contratos comerciales. Sociedades Comerciales. Contratos de locación de servicios. Contratos Laborales.

Normativas sobre Telecomunicaciones. Transporte de la información a distancia. Legislación de Telecomunicaciones. Globalización de las telecomunicaciones.

Servicios Públicos de Telecomunicaciones. Antecedentes. ENTEL. Marco Regulatorio. Ente Regulador. Liberalización de las telecomunicaciones. Internet. Correo Electrónico. Firma digital.

#### **ASIGNATURA: TESIS**

**CÓDIGO:** 75.00

**Carácter:** OBL

**Nº de créditos:** 24

#### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

La Tesis de Ingeniería es un trabajo de investigación o desarrollo original e individual del estudiante, que debe concretarse con el mayor nivel académico.

El tema de la Tesis es individual para cada alumno y perfectamente determinado, pero puede ser parte integrante de un tema más amplio abordado por un conjunto de no más de tres alumnos.

La realización de cada Tesis es guiada y controlada por un Tutor de Tesis.

#### **ASIGNATURA: ORGANIZACIÓN DE DATOS**

**CÓDIGO:** 75.06

**Carácter:** OBL

**Nº de créditos:** 6

#### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Organización de archivos. Introducción. Organización secuencial de archivos. Organización indexada de archivos. Resolución de consultas con múltiples índices.

Sistemas de recuperación total de textos. Introducción. Índices invertidos. Signature-Files. Optimizaciones. Resolución de consultas.

File systems. Organización del espacio en disco. Buffering.

Modelado de Datos y XML. Modelos. Principios de integridad de modelos lógicos. XML (Extensible Markup Language).

Compresión. Introducción. Compresores estadísticos. Compresión no estadística. Localidad en archivos.

Criptografía y archivos. Multimediales. Conceptos básicos sobre Criptografía. Criptografía clásica. Criptografía de clave privada. Criptografía de clave pública. Firmas digitales. Administración de claves públicas. Pretty Good Privacy (PGP).

Protocolos criptográficos. Archivos multimediales.

**ASIGNATURA: ALGORITMOS Y PROGRAMACIÓN III**

**CÓDIGO:** 75.07 **Carácter:** OBL **Nº de créditos:** 6

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Objetivos de la orientación a objetos. Abstracción y ocultamiento de información: encapsulamiento. Definiciones en POO: programa, objeto, clase, instancia. Propiedades de los objetos. Atributos y métodos.

Mensajes o solicitudes. Composición. Herencia y clasificación. Herencia y reutilización. La herencia y la relación "es un". Sobrecarga. Constructores y destructores. Polimorfismo. Métodos virtuales. Clases abstractas. Métodos abstractos. Análisis global del paradigma. POO y Object Pascal.

Objetivos de la documentación de software. Tipos de documentación. Objetivos de las pruebas. Técnicas de prueba. Tipos de pruebas. Pruebas en POO y en entornos interactivos.

Orígenes y evolución de la programación interactiva. Grados de interactividad. Sistemas transaccionales y problemas tecnológicos.

Programas con eventos. Eventos. Estados. Los productos de RAD. Componentes. Independencia de cómputo y diálogo como paradigma de arquitectura para aplicaciones interactivas. Análisis de la arquitectura MVC. MVC como paradigma de arquitectura para aplicaciones interactivas. Premisas de MVC. Acoplamiento deseable entre modelo, vista y controlador.

Diseño de interfaces gráficas de usuario. Interacción humano-computadora (HCI). Concepto de usabilidad. Estilos de interfaces. Metodologías de diseño de interfaces. Guías de diseño. Evaluación heurística de la usabilidad.

Concepto de concurrencia. Nociones de proceso, programa, recursos, multiprocesamiento, multiprogramación y tiempo compartido. Administración de procesos. Multithreading. Tipos de interacción entre procesos concurrentes. Problemas de interacción. Modelos de soluciones y algoritmos típicos.

Semáforos. Objetos persistentes y efímeros. Objetivos de la persistencia. Principios de la persistencia. Bases de datos basadas en objetos y orientadas a objetos. Serialización.

**ASIGNATURA: SISTEMAS OPERATIVOS**

**CÓDIGO:** 75.08 **Carácter:** OBL **Nº de créditos:** 6

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Objetivos y componentes de un Sistema Operativo. Link-editor. Administración de procesos, memoria, y archivos. Interfaces gráficas. Sistemas de Tiempo Real. Estudio de casos. El Modelo de Objetos en un Sistema Operativo.

**ASIGNATURA: ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

**CÓDIGO:** 75.09 **Carácter:** OBL **Nº de créditos:** 6

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Introducción a la teoría de Sistemas. Componentes y características: objetivo, ambiente, límites, inclusión y jerarquía. Sistemas abiertos y cerrados. Isomorfismo y

modelos. Complejidad. Fragmentación, estructuras. Sistemas controlados. El sistema de control. El sistema de información y decisión en las organizaciones humanas.

El desarrollo de Sistemas de Información. Factores críticos de éxito. El ciclo de vida de los sistemas de información. Clásico, semiestructurado, estructurado, iterativo. Principios básicos del desarrollo de sistemas: abstracción formalidad, descomposición funcional y ordenamiento jerárquico, herramientas gráficas. El rol del analista.

Modelado de Sistemas. Enfoque estructurado. Datos. Modelo Conceptual de Datos. entidades. Tipos de Entidades: asociativas, supertipo, subtipo. Atributos, atributos multivalor. Relaciones entre entidades: Cardinalidad, ordinalidad. Diagrama Entidad Relación.

Modelado de Sistemas. Enfoque estructurado. Datos, Normalización. Primera, segunda y tercera formas normales. Integridad referencial.

Modelado de Sistemas. Enfoque estructurado. Procesos. El modelo esencial. Características. Modelo Ambiental. Eventos. Diccionario de Datos.

Modelado de Sistemas. Enfoque estructurado. Procesos. Modelo de comportamiento. Partición por Diagrama de Flujo de Datos. Balance entre los distintos modelos. Especificación de Procesos: Estructurada, Pseudocódigo, Diagramas de Acción, Tablas y Árboles de decisión.

Modelado de Sistemas. Procesos Tiempo – Dependientes. Estados del Sistema. Cambios de Estado. Condiciones y acciones. Diagrama de Transición de Estados – DTE.

Modelado de Sistemas. Procesos Modelo de Implementación del Usuario. Determinación de límites e interfaces. Restricciones operativas.

Modelado de Sistemas. Orientación a Objetos. Introducción a O.O.A. Diferencias entre las distintas metodologías. Características del paradigma de Objetos: encapsulamientos, abstracción, clase, herencia, método, mensaje, polimorfismo.

Modelado de Sistemas. Orientación a Objetos. Introducción a UML. Diagramas de Casos de Uso. Diagramas de Clases. Interacción entre Objetos: Diagramas de Secuencia y Diagramas de Colaboración. Diagrama de Estado de Objetos. Diagramas de Actividad.

Modelado de Sistemas. Orientación a Objetos.

## **ASIGNATURA: TÉCNICAS DE DISEÑO**

**CÓDIGO:** 75.10

**Carácter:** OBL

**Nº de créditos:** 6

### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Repaso e Introducción a los conceptos de diseño. Sistemas de información, software, proceso y producto del diseño. Modelos y modelado. Criterios generales de diseño.

Requerimientos no esenciales. Análisis de requerimientos no esenciales. Influencia de los requerimientos no esenciales.

Diseño de la base de datos. Conceptos de base de datos. Demo ERwin. Refinamiento de la base de datos.

La transición de la esencia a la implementación. Cómo implementar funciones. Identificación de interfaces. Ejemplos útiles.

Interfases. Distintos tipos de interfaces. Interfaces (dinámicas) con los usuarios. Manejo de mensajes. Herramienta de especificación. Utilización de estándares.

Interfases con los usuarios (estáticas) – diseño de pantallas. Interfases con los usuarios (estáticas) – diseño de listados. Explicación de ejemplos. Interfases con otros sistemas (estáticas). Interfases con otros sistemas o máquinas inteligentes (dinámicas). Tipos de interfaces según el input de transacciones.

Diseño del control de la aplicación. (lanzamiento de tareas). Identificación de tareas. Diseño de tareas lanzadas en forma batch. Conceptos para el diseño de menús.

Diseño de la implementación. Diseño de la implementación. Visión del usuario. Visión del analista. Panorama de hardware existente. Tecnología de implementación. Explicación de las modalidades más comunes de procesamiento. Diseño de la arquitectura de procesamiento. Diseño de la instalación de componentes.

**ASIGNATURA: ANÁLISIS NUMÉRICO I**

**CÓDIGO:** 75.12 **Carácter:** OBL **Nº** de **créditos:** 6

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Errores en el Análisis Numérico.

Sistemas de Ecuaciones Lineales.

Raíces de Ecuaciones.

Aproximación de Funciones.

Integración y diferenciación numérica.

Resolución numérica de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.

**ASIGNATURA: BASE DE DATOS**

**CÓDIGO:** 75.15 **Carácter:** OBL **Nº** de **créditos:** 6

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Definiciones y conceptos: Universo de objetos, atributos y valores. Datos – Bases de datos – Definición y sus propiedades. Sistema de manejo de bases de datos – Normas del CODASYL y ANSI SPARC. Esquema – Esquema Externo – Esquema interno. Requerimientos de las normas. Implementación física de bases de datos. Estructura global del sistema. Organización de archivos. Administración de buffers. Indexación (archivos secuencial-indexados, árbol B+). Cálculo de direcciones. Acceso por claves múltiples. Implementación de jerarquías, redes y relaciones. Problemas de seguridad, privacidad, integridad y concurrencia. Recuperación ante fallas. Clasificación de las fallas. Transacciones. Bitácora (log). Puntos de control (checkpoints). Control de concurrencia. Seriabilidad. Prueba de seriabilidad. Candados (Locking). Manejo de abrazo mortal (deadlock). Seguridad e integridad. Autorizaciones y visiones. Palabras claves – Locks and keys – Criptografía. Modelos de bases de datos. Modelo Jerárquico – Parent y Children. Modelo en Red – Sets, owner y members. Modelo relacional – asociaciones intra-registro – diagrama. Modelo DIAM – Data Independence Access Method. Enfoque Entidad-Relacionamiento. Claves primarias. Diagramas E-R. Generalización. Especialización. Agregación. Transformación de modelos E-R a modelos relacionales, jerárquicos y de red.

Modelo relacional. Álgebra relacional. Operaciones de proyección, selección, junta. Lenguaje SQL – Instrucciones de consulta. Lenguajes basados en la Lógica. Variables sobre los dominios – cuantificadores. Algoritmos para traducción de la lógica al álgebra

y al SQL

Teoría de la dependencia funcional. Axiomas de Armstrong – Teoremas. Dependencias completas y dependencias transitivas. Superclave, clave, clave candidata y primaria. Clausura de una familia de dependencias. Algoritmo de la pertenencia – Algoritmos de Beeri – Bernstein. Teoría de la dependencia multivaluadas. Definición – axiomas y teoremas. Combinación con dependencias funcionales. Algoritmo de la pertenencia – representaciones

Teoría de las formas normales. Primera, segunda, tercera y forma normal de Boyce – Codd. Teorema de la descomposición. Métodos para normalizar relaciones. Hipergrafos – cubrimientos y formas normales. Cuarta y quinta forma normal – Otras propuestas. Métodos matemáticos para el

### **ASIGNATURA: ALGORITMOS Y PROGRAMACIÓN I**

**CÓDIGO:** 75.40                                      **Carácter:**    OBL                      **Nº**                      **de**  
**créditos:** 6

#### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Introducción general. Algoritmo. Programa. Pseudocódigo. Programación estructurada. Estructuras secuenciales, alternativas y repetitivas.

Datos de tipo simple. Datos de tipo entero, real, carácter, lógico, cadena de caracteres. Constantes y variables. Asignación. Entrada y salida de datos. Operadores aritméticos. Prioridades.

Estructuras de control alternativas y repetitivas. Estructuras de control alternativas simples y compuestas. Estructuras de control repetitivas. Contadores y acumuladores. Determinación de mínimos y máximos.

Procedimientos y funciones. Concepto de subprogramas. Parámetros por valor y por variable. Variables locales y globales. Parámetros formales. Llamada a un procedimiento. Función. Llamada a una función. Recursividad.

Listas y Tablas. La estructura array. Arreglos unidimensionales y bidimensionales. Métodos de búsqueda en un array. Métodos de ordenamiento en un array. Algoritmos para intercalación. Mezcla de listas.

Registros. La estructura de datos Registro. El acceso a las componentes de un registro. Registros jerárquicos. Arreglo de registros. Aplicaciones.

Archivos. Declaración, apertura y tratamiento de archivos secuenciales, de acceso directo y de texto. Operaciones. Actualización de archivos. Corte de control. Aplicaciones.

### **ASIGNATURA:            ALGORITMOS Y PROGRAMACIÓN II**

**CÓDIGO:** 75.41                                      **Carácter:**    OBL                      **Nº**                      **de**  
**créditos:** 6

#### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Fundamentos de la Estructura de Datos Dinámica. Distribución de la Memoria en Turbo Pascal. Segmentos. Estructura de Datos Dinámica. Punteros. declaraciones y Operaciones con Variables Punteros. Asignación y Liberación de Memoria.

Fundamentos del Tipo de Dato Abstracto. Abstracción. Conceptos. Métodos Formales de Verificación. Principio de Diseño de Sistemas. Diseño de un Módulo. Concepto y Estructura de Unidad. Métodos de Estructuración de Programas. Tipo de Dato



Abstracto.

Estructuras de Datos Lineales. Concepto, definición e implementación del TDA Listas. Modelos de Listas. Creación, Recorrido, Búsquedas, Localizaciones y Operaciones en ListaSE, ListaDE, ListaEnc y ListaCir. Listas Ordenadas. Implementación de la Unidad Lista mediante Primitivas Fundamentales.

Aplicaciones con Estructuras de Datos Lineales. Conceptos de índices de Información. Problemática de la Localización de la Información. Aplicación de los Modelos de Listas a Índices de Información. Concepto del Tipo de Dato Abstracto Pila y Colas. Especificación Formal e Implementación de la Unidad Pila y Colas mediante Primitivas Fundamentales. Bicolos. Colas de Prioridades.

Grafos. Conceptos y definiciones. Caminos y Representaciones. Tipo de Dato Abstracto Grafo. Recorridos y Componentes Conexas de un Grafo. Matriz de Caminos. Longitud de Camino más Corto.

Recursividad. Concepto y Principios de Recursión. Funcionamiento Interno. Pautas. Algoritmos Divide y Vencerás. Implementación de procedimientos recursivos mediante pilas. Estructuras de Datos No Lineales y Aplicaciones. Concepto, Características y Propiedades de los Árboles. Árboles Binarios. Construcción e Implementación de Operaciones con Árboles Binarios. Árboles Binarios de Búsquedas. Aplicaciones. Árboles equilibrados. Árboles AVL. Operaciones y Manipulación. Árbol B. Definición, Representación y Operaciones. Aplicaciones en Índices, Árbol B+ y B\*.

**ASIGNATURA: TALLER DE PROGRAMACIÓN I**

**CÓDIGO:** 75.42 **Carácter:** OBL **Nº** de **créditos:** 4

### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Formulación de problemas reales. Análisis de las soluciones. Técnicas de verificación y validación de unidades funcionales. Técnicas de elaboración de datos de prueba. Técnicas de integración de unidades funcionales y sistemas.

**ASIGNATURA: INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DISTRIBUIDOS**

**CÓDIGO:** 75.43 **Carácter:** OBL **Nº** de **créditos:** 6

### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Introducción a los Sistemas Distribuidos. Clasificación de redes y tipos de sistemas distribuidos. Standards y Modelo OSI. Introducción a HTML, JavaScript y PHP. Introducción a las aplicaciones de red. Captura y análisis de protocolos de aplicación.

**ASIGNATURA: ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS INFORMÁTICOS I**

**CÓDIGO:** 75.44 **Carácter:** OBL ORIE **Nº de créditos:** 6

### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

El proceso de desarrollo de software. Se caracteriza al proceso de desarrollo de software, su complejidad y los medios de tratarla. Se caracteriza al producto a obtener como resultado de un proyecto de desarrollo. Se describen los niveles de madurez que alcanza una instalación con el transcurso del tiempo, desde un estado inicial hasta uno optimado, mostrando en forma práctica la ventaja de operar en los dos primeros y los elementos necesarios para continuar ascendiendo. Administración de Proyectos. Se

amplían y aplican las técnicas de administración de proyectos vistas en asignaturas anteriores, utilizadas en este caso para un proceso de desarrollo. Se explican y practican métodos de estimación de tiempos y esfuerzos de desarrollo. Se describe y ejercita un modelo de equipo de proyecto.

Control de Calidad. Se define la calidad del software. El control de dicha calidad, los responsables, las técnicas y herramientas.

Control de Cambios. Debido a que en los proyectos reales el cambio es uno de los temas que se deben manejar obligatoriamente, se le transmite al alumno el concepto de control de dichos cambios, control de configuraciones, configuraciones base y sus modificaciones.

Modelos de Sistemas y su relación con el ciclo de vida del software. Para poner en práctica lo visto en materias anteriores, se toman como modelo de desarrollo las técnicas más ampliamente difundidas, se construye un ciclo de vida que las contemple y se aplican estos conceptos al desarrollo de un trabajo práctico.

**ASIGNATURA: TALLER DE DESARROLLO DE PROYECTOS I**

**CÓDIGO: 75.45**

**Carácter: OBL ORIE N° de créditos: 6**

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Presentación de la documentación del proyecto desarrollado y de un resumen del mismo. Elaboración de una presentación del trabajo realizado.

**ASIGNATURA: ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS INFORMÁTICOS II**

**CÓDIGO: 75.46**

**Carácter: OBL ORIE N° de créditos: 6**

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Entorno de los proyectos y su relación con el negocio para una mejor administración. Conceptos de Administración de Proyectos. Administración de proyectos con características especiales.

**ASIGNATURA: TALLER DE DESARROLLO DE PROYECTOS II**

**CÓDIGO: 75.47**

**Carácter: OBL ORIE N° de créditos: 6**

Desarrollo de un proyecto de Ingeniería de Software con especial énfasis en realización de estudios de factibilidad del proyecto, en la elección de las metodologías y herramientas adecuadas (que se adoptarán para todo el desarrollo del proyecto). Puntos de control. Documentación.

**ASIGNATURA: TALLER DE PROGRAMACIÓN II**

**CÓDIGO: 75.52**

**Carácter: OBL N° de**

**créditos: 4**

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Desarrollo en grupo de un trabajo de programación de envergadura real, con observación de plazos y técnicas de prueba y control de calidad.

**ASIGNATURA: TECNICAS DE PROGRAMACION CONCURRENTE I**

**CÓDIGO: 75.59**

**Carácter: OBL ORIE N° de créditos: 6**

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Principios de la programación concurrente. Sección crítica. Exclusión Mutua. Corrección de programas: propiedades “safety” y “liveness”. Sincronización y comunicación. Semáforos, Monitores. Problemas clásicos y su solución con diversos recursos de sincronización y comunicación. Paso de mensajes. Redes de Petri. Transacciones distribuidas.

**ASIGNATURA: SISTEMAS DISTRIBUIDOS I**

**CÓDIGO:** 75.74

**Carácter:** OBL ORIE **Nº de créditos:** 6

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Especificaciones de sistemas concurrentes y distribuidos.

Abstracción y formalización.

Validación y verificación.

Algoritmos para serialización, sincronismo y temporización.

Algoritmos para sistemas tolerantes a fallas.

Algoritmos de recuperación ante fallas de enlace.

Procesadores.

Algoritmos bizantinos. Replicación, respaldo y conceptos de dependencia.

Algoritmos de sincronización en Bases de Datos distribuidas.

Introducción a los sistemas de tiempo real. Uso de algoritmia distribuida en redes industriales.

**ASIGNATURA: TALLER DE PROGRAMACIÓN III**

**CÓDIGO:** 75.61

**Carácter:** OBL ORIE **Nº de**

**créditos:** 6

**CONTENIDOS MÍNIMOS:**

Definición, especificación, programación y evaluación de un sistema distribuido en ambiente heterogéneo.

**ASIGNATURA: MANUFACTURA INTEGRADA POR COMPUTADORA (CIM) I**

**CÓDIGO:** 75.65

**Carácter:** OBL ORIE **Nº de créditos:** 6

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Concepto de CIM. Rentabilidad. Normalización. Tecnologías. Implementación del CIM. Estrategias. Organización. Objetivos. Plan General. Asistencia del computador. Control de la producción. Planificación. Garantía de Calidad. Control de Fabricación. Niveles de Integración. Base informática. Datos Centralizados y Datos Descentralizados. Modelo informático. Sistemas de Robótica. Programación de Redes Neuronales. Aplicaciones. Casos de estudio. Sistema de planificación basado en el conocimiento para ensamblaje mecánico usando robots. Diagnóstico basado en el conocimiento en ingeniería de procesos. Redes neuronales y altos hornos. Procesos de información y decisión para sistemas de manufactura flexible. Diagnósticos basados en modelos para el control de una planta eléctrica.

**ASIGNATURA: MANUFACTURA INTEGRADA POR COMPUTADORA (CIM) II**

**CÓDIGO:** 75.66

**Carácter:** OBL ORIE **Nº de créditos:** 6

### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Sistema de planificación basado en el conocimiento para ensamblaje mecánico usando robots. Diagnóstico basado en el conocimiento en ingeniería de procesos. Procesos de información y decisión para sistemas de manufactura flexible. Diagnóstico basado en modelos para el control de una planta eléctrica. Redes neuronales y altos hornos. Proyecto integrador.

**ASIGNATURA: SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DIAGNÓSTICO Y DETECCIÓN DE FALLAS I**

**CÓDIGO:** 75.67

**Carácter:** OBL ORIE **Nº de créditos:** 6

### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Representación del conocimiento. Sistemas de inferencia dirigidos por patrones. Desarrollo de sistemas expertos. Estudio de la viabilidad. Adquisición de conocimientos.

**ASIGNATURA: SISTEMAS DE SOPORTE PARA CELDAS DE PRODUCCIÓN FLEXIBLE**

**CÓDIGO:** 75.68

**Carácter:** OBL ORIE **Nº de créditos:** 4

### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Introducción a los sistemas inteligentes autónomos. Fundamentos de los sistemas inteligentes autónomos. Formación de teorías en sistemas inteligentes autónomos. Modelo de sistema inteligente autónomo.

**ASIGNATURA: TRABAJO PROFESIONAL**

**CÓDIGO:** 75.99

**Carácter:** OBL

**Nº de créditos:** 12

### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

El propósito de esta materia es introducir al futuro profesional en las condiciones reales del entorno en que desarrollará su actividad, por medio del estudio de un problema en el que pondrá de manifiesto su esfuerzo personal y creatividad, aplicando conocimientos y técnicas adquiridas durante la carrera y otras que demande el tema en cuestión, con la guía de los docentes de la cátedra. Responderá a requisitos de la práctica profesional pudiendo incluir considerandos de carácter ético, económico, ambiental, de seguridad e impacto social. El tema del Trabajo Profesional pertenecerá a una o más áreas de la Ingeniería en Informática, debe entenderse como una alternativa de la culminación natural de los estudios de grado, operando como un espacio de integración curricular que busca fortalecer la formación integral de los estudiantes, proveyéndoles herramientas conceptuales y metodológicas para la realización su actividad profesional. Debe estar vinculado a la práctica propia de la profesión para la cual forma la carrera, siguiendo metodologías según lo requiera el tema objeto del trabajo, y que genere como resultado un informe técnico o un producto que se presente adecuadamente descripto y que responda a los estándares profesionales aceptados en el campo de que se trate.

### **ASIGNATURAS ELECTIVAS DEL SEGUNDO CICLO**

**ASIGNATURA: MATEMÁTICA DISCRETA**

**CÓDIGO:** 61.07  
**créditos:** 6

**Carácter:** ELECT **Nº de**

### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Elementos de Lógica. Proposiciones. Conectivos. El Condicional. Teoría del Razonamiento. Sistemas Inferenciales. Cálculo de Predicados.

Álgebra de Boole. Axiomas. Ejemplos de Álgebra de Boole. Álgebras de Boole finitas.

Circuitos Combinatorios. Funciones Booleanas de Conmutación. Compuertas. Síntesis de circuitos Combinatorios. Ejemplos de aplicación.

Algoritmos y Conteos. Algoritmos. Inducción. Conteo. Ecuaciones de Recurrencia.

Relaciones y Grafos. Distintos tipos de relaciones en un conjunto. Grafos. Grafos Dirigidos u Orientados. Definiciones. Propiedades. Cadenas y Ciclos de Euler y de Hamilton. Matrices asociadas a un grafo. Árboles. Propiedades. Aplicaciones. Ordenamientos. Redes de Transporte. Flujo en redes de transporte. Aplicaciones. Redes de Petri.

**ASIGNATURA: ANÁLISIS MATEMÁTICO III "A"**

**CÓDIGO:** 61.10

**Carácter:** ELECT

**Nº de créditos:** 6

### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

1. Funciones de variable compleja. Límite y continuidad. Holomorffia. Transformaciones conformes.
2. Integración. Teorema de Cauchy. Fórmula de Cauchy. Teoremas relacionados.
3. Series funcionales. Taylor. Laurent. Residuos. Transformadas Z.
4. Transformadas integrales. Transformadas de Laplace y Fourier. Aplicaciones.
5. Teoría de distribuciones

**ASIGNATURA:**

**ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS**

**CÓDIGO:** 61.18  
**créditos:** 6

**Carácter:** ELECT

**Nº de**

### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Teoría fundamental: Existencia, prolongación y unicidad de soluciones. Continuidad y diferenciabilidad respecto de los parámetros. Teoría de la comparación.

Sistemas lineales: Sistemas lineales homogéneos e inhomogéneos. Sistemas lineales con coeficientes constantes. Sistemas lineales con coeficientes periódicos. Teoría de la oscilación.

Estabilidad: Puntos de equilibrio, estabilidad y acotación. Funciones de Lyapunov. Teoremas de estabilidad e inestabilidad de Lyapunov. Teoría de la invariancia. Teoremas inversos.

Perturbación de sistemas lineales: Estabilidad de un punto de equilibrio. La variedad estable. Estabilidad de las soluciones periódicas. Equivalencia asintótica.

**ASIGNATURA:**

**ANÁLISIS FUNCIONAL**

**CÓDIGO:** 61.19  
**créditos:** 6

**Carácter:** ELECT

**Nº de**

### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Espacios métricos, de Banach y de Hilbert. Medida e integración. Espacios de funciones integrables.



distribución de tensiones y deformaciones en un problema con demasiadas variables. La solución de la Resistencia de Materiales. Hipótesis de deformaciones para solicitaciones simples. Tensiones y deformaciones para esos casos. Solicitación Axil: Torre reticulada, el cable de la línea de alta tensión.

Torsión: el eje de un torno. Flexión: las vigas de un galpón o depósito. El problema y los casos de inestabilidad del equilibrio. La necesidad y diferencia de la Teoría de Segundo Orden. El coeficiente de seguridad según las normas.

#### **ASIGNATURA: LABORATORIO**

**CÓDIGO:** 66.02

**Carácter:** ELECT

**Nº de créditos:** 6

#### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Rol de las mediciones en la profesión. Diseño de una medición.

Concepto y tratamiento de las incertidumbres y errores en las mediciones.

Tratamiento de los datos.

Análisis de características y especificaciones del instrumental básico.

Mediciones en sistemas informáticos.

Análisis y determinación de la influencia de sus características en las mediciones.

Normalización. Sistema Métrico Legal Argentino.

#### **ASIGNATURA: ANALISIS DE CIRCUITOS**

**CÓDIGO:** 66.06

**Carácter:** ELECT

**Nº de créditos:** 10

#### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Elementos de circuitos. Redes resistivas. Ecuaciones de mallas. Redes lineales y superposición. Ecuaciones de nodos. Capacitores e inductores. Energía almacenada en capacitores e inductores. Circuitos de primer orden. Circuitos lineales invariables con el tiempo. Respuesta al escalón y al impulso. Circuitos de segundo orden. Respuesta al escalón y al impulso. Lugar de raíces del polinomio característico. Circuitos R-L-C paralelo y serie. Circuitos duales. Análisis de estado senoidal permanente. Fasores. Impedancia y admitancia. Relación entre los fasores y los elementos del circuito. Circuitos resonantes serie y paralelo. Potencia en estado senoidal permanente. Circuitos trifásicos. Diagramas fasoriales. Conexiones estrella y triángulo. La transformada de Laplace. Definición propiedades básicas. Ejemplos de transformadas y antitransformadas. Circuitos transformados. Solución de circuitos de primer y segundo orden. Circuitos lineales invariantes con el tiempo. Concepto de frecuencia compleja. Funciones impedancia y admitancia transformadas. Análisis de nodos y de mallas para redes transformadas. Respuesta al escalón y al impulso. Teoremas de redes. El teorema de superposición. El teorema de redes equivalentes Thevenin-Norton. Cuadripolos. Frecuencias naturales y funciones de una red. Gráficos de respuesta en frecuencia. Diagramas de Bode de módulo y fase. Filtros. Definiciones. Tipos de filtros. Circuitos de primer orden. Circuitos de segundo orden. Circuitos con realimentación múltiple.

#### **ASIGNATURA: CIRCUITOS ELECTRÓNICOS I**

**CÓDIGO:** 66.08

**Carácter:** ELECT

**Nº de créditos:** 8

#### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Junturas P-N y metal-semiconductor. Transistores bipolares, TBJ, y de efecto de

campo, JFET. Sistema MOS. Transistor de efecto de campo de compuerta aislada, MOSFET. Transistores MESFET. Tecnología de fabricación. Modelos.

Circuitos elementales con diodos. Diodo con corriente continua y alterna superpuesta.

Amplificadores de pequeña y gran señal y de alto y bajo nivel de potencia.

Polarización de amplificadores monoetapa. Realimentación en continua y en alterna. Limitaciones de funcionamiento en transistores. Criterios de diseño de amplificadores monoetapa.

Amplificadores multietapa. Cálculo de polarización y parámetros de pequeña señal.

Respuesta en frecuencia de amplificadores. Método de las constantes de tiempo.

Amplificadores diferenciales. Carga resistiva. Características estáticas. Modos diferencial y común. Tensión y corriente residuales. Fuentes de corriente.

Cargas activas. Amplificadores diferenciales con carga activa.

**ASIGNATURA:**

**LABORATORIO DE MICROCOMPUTADORAS**

**CÓDIGO:** 66.09  
**créditos:** 6

**Carácter:** ELECT      **Nº**      **de**

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Introducción. Repaso de temas fundamentales de Técnicas Digitales. Representación de la información. Aritméticas de enteros. Flags. Familias lógicas. Características eléctricas. Memorias: tipos y uso. Diagramas de tiempos. Decodificadores.

Estructura básica de microprocesadores. Unidad aritmético-lógica (*ALU*). *Buses*. Datos, direcciones y control. Registros básicos: acumuladores, punteros, estado, contador de programa, de uso general. Memoria de programa y de datos.

Hardware de microprocesadores. Microprocesadores vs. microcontroladores. Periféricos internos. Mapas de memoria interna y externa. Decodificación de direcciones. Diagramas de tiempos. Características eléctricas. Modos de direccionamiento.

Software de microprocesadores. Lenguaje assembly. Concepto de firmware. Conjunto de instrucciones. Tipos de instrucciones: aritméticas, lógicas, de transferencia, de control y bifurcación. Stack. Llamados a rutinas. Otros usos. Máquina de estados. Herramientas de desarrollo. Ensambladores, linkers, depuradores, emuladores. Mantenibilidad del código fuente. Modularidad.

Entrada y salida. Puertos paralelos. Características y tipos de bidireccionalidad. Puertos serie. Características y tipos. Normas básicas de comunicación. Sistemas distribuidos.

Interrupciones. Atención de periféricos por polling. Concepto de interrupción. Rutina de servicio a la interrupción. Tipos de interrupciones. Enmascaramiento y priorización. Anidamiento de interrupciones. Metodologías de atención. Concepto de handler.

Periféricos. Timers/counters. Watchdog timers. Relojes de tiempo real (RTC). Conversores A/D y D/A. Manejo de teclados y displays.

Aplicaciones. Otras arquitecturas. RISC vs. CISC. Harvard vs. von Neumann. Desarrollo con microprocesadores y microcontroladores de 8 y 16 bits. Etapas durante el proyecto de sistemas embebidos. Documentación del proyecto: hardware, firmware/software, manual de uso.



**ASIGNATURA: SISTEMAS DIGITALES**

**CÓDIGO:** 66.17  
**créditos:** 6

**Carácter:** ELECT

**Nº de**

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Circuitos Secuenciales. Esquemas Computacionales: Grafos de precedencia. Ancho computacional. Ancho de flujo de información. Implementación de esquemas computacionales con circuitos secuenciales. Comparación entre implementación con circuitos secuenciales y con combinacionales. Redes concurrentes Pipeline. Unidad de Control y Unidad de Procesamiento: Modelo básico. Secuencialización – Impacto en la Unidad de Procesamiento: Principios básicos. Impacto en la red de conexión. Unidad de procesamiento secuencializada. Secuencialización – Impacto de la Unidad de Control: Introducción, álgebra de las funciones P. Unidad de Control Especiales: Introducción de programas incrementales, subrutinas. Pipeline. Microprocesadores: Desarrollo de un ejemplo.

**ASIGNATURA: TEORIA DE CONTROL I**

**CÓDIGO:** 66.18  
**créditos:** 6

**Carácter:** ELECT

**Nº de**

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Introducción: conceptos básicos: sistemas, sistemas de control, sistema realimentado de control. Modelos Matemáticos. Análisis de Sistemas de Control. Técnicas de Análisis. Técnicas de Diseño. Introducción al Control Moderno.

**ASIGNATURA: CIRCUITOS DE PULSOS**

**CÓDIGO:** 66.19

**Carácter:** ELECT

**Nº de créditos:** 6

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Conformación de pulsos. Circuitos con diodos y resistores. Recta de carga. Característica dinámica y de entrada – salida. Circuitos recortadores. Circuitos enclavadores. Régimen permanente y transitorio. Teorema del área. Transistor en conmutación con carga capacitiva. Seguidor emisor con carga capacitiva.

Familias lógicas de circuitos integrados. Introducción. Lógica de diodos. Limitaciones. Lógica RTL. Lógicas DTL y HTL. Curvas de transferencia. Fan-out. Tiempos de programación. Buffers. Conceptos de parámetros manuales: VIH, VOH, VIL, VOL, etc.. Concepto de margen de ruido, Fan-in y Fan-out. IL. Escalas de integración, Generalidades. Niveles de corriente y tensión. Disposición constructiva.

Realización de funciones.

Lógica TTL. Evolución a partir de DTL. Características de las transferencias. Características de entrada-salida. Especificaciones de manuales. Cálculo del Fan-out. Comparación entre las distintas familias TTL. Otras compuertas TTL (A0I, EXOR). TTL de colector abierto. TTL tristate, concepto del bus.

Lógica ECL. Características de la transferencia. Fan-out. Lógica cableada. Interfaces con lógicas saturadas. Régimen transitorio con carga capacitiva.

Lógica MOS. Curvas características. Curva de transferencia del inversor. Ecuaciones analíticas. Compuertas NAND y NOR. Tiempos de subida, bajada y propagación. Consumo. Implementación de funciones.

Lógica CMOS. Disposición física. Deducción gráfica y analítica de las curvas de

transferencia.

Compuertas de distintos tipos. Tiempos de subida, bajada y propagación. Consumo. Comparación entre compuertas de diferentes familias respecto a distintos parámetros de diseño (velocidad, consumo, inmunidad al ruido, Fan-out, densidad de integración, etc.)

Interfaces entre compuertas de diferentes familias y entre compuertas y circuitos de otras lógicas (relais, diodos, etc.).

Circuitos de tiempo, Monoestables y astables con compuertas CMOS. Aplicaciones de circuitos de tiempo integrados: LM555 y CD4047.

Concepto de Schmitt Trigger. Aplicaciones. Memorias RAM dinámicas y estáticas. Organización y modos de lectura/escritura. Refreshes. Memorias ROM. Organización. Conversor analógico – digitales. Distintos tipos. Comparación entre los mismos. Aplicaciones.

**ASIGNATURA: ORGANIZACIÓN DE COMPUTADORAS**

**CÓDIGO:** 66.20

**Carácter:** ELECT

**Nº de créditos:** 6

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Estructura de Von Neumann. Unidades funcionales. Conjunto de instrucciones. Unidad Central de Procesos. Unidad de Control por Hardware y microprogramada. Unidades aritméticas. Bancos de memoria y memoria virtual. Entrada salida, DMA e interrupciones.

**ASIGNATURA: TEORÍA DE LA INFORMACION Y CODIFICACION**

**CÓDIGO:** 66.24

**Carácter:** ELECT

**Nº de créditos:** 4

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Sistemas discretos sin ruido. Fuentes de información discretas. Entropía y codificación de fuentes discretas. Canal discreto ruidoso. Capacidad del canal discreto ruidoso. Sistemas de información continua. Capacidad del canal continuo. Introducción a la Teoría de la Tasa-Distorsión. Codificación para control de errores. Codificación con verificación de paridad. Códigos Cíclicos. Códigos BCH y Reed-Solomon. Codificación con códigos convolucionales. Decodificación secuencial de códigos convolucionales. Decodificación Viterbi de códigos convolucionales. Aplicaciones y desempeño en telecomunicaciones.

**ASIGNATURA: ARQUITECTURAS PARALELAS**

**CÓDIGO:** 66.26

**Carácter:** ELECT

**Nº de**

**créditos:** 6

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Teoría del Paralelismo. Criterios de performance escalable. Multiprocesadores, Multicomputadoras y Arquitecturas de Alta Performance. Procesadores, Memoria y otros dispositivos. Redes de Interconexión.

**ASIGNATURA: ROBÓTICA**

**CÓDIGO:** 66.32

**Carácter:** ELECT

**Nº de créditos:** 6

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Definición y clasificación de Robots. Cinemática directa. Dinámica inversa. Control de

posición e identificación de parámetros. Cinemática inversa. Programación y generación de trayectoria. Dinámica directa y simulación. Control de fuerzas. Incorporación de Robot a la fábrica.

**ASIGNATURA: TÉCNICA DIGITAL AVANZADA**

**CÓDIGO:** 66.35 **Carácter:** ELECT **Nº de créditos:** 6

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Representación de funciones booleanas. Principios de optimización. Algoritmos de minimización. Circuitos de niveles múltiples. Lógica multivaluada. Circuitos integrados multivaluados. Códigos detectores y correctores de error. Distancia de Hamming. Códigos lineales. Código de Hamming. Matrices codificadoras y decodificadoras. Códigos cíclicos: codificación polinómica. CRC. Códigos decimales, clasificación. Tipos de errores. Códigos pesados. Dígitos verificadores. Detección y localización de fallas. Tipos de fallas. Generación de pruebas para circuitos combinatorios. Tabla de fallas. Tabla de detección de fallas. Determinación de un conjunto mínimo de pruebas. Árbol de diagnóstico. Algoritmo D de Rooth. Diferencias booleanas. Detección y ubicación de fallas en circuitos secuenciales. BIST (built in self test). Norma Boundary Scan.

**ASIGNATURA: PROCESAMIENTO DEL HABLA**

**CÓDIGO:** 66.46 **Carácter:** ELECT **Nº de créditos:** 6

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Fundamentos de procesamiento digital del habla. Modelos acústicos de la señal de voz. Análisis del habla mediante espectros y procesamiento homomórfico. Modelo de predicción lineal. Elementos de fonética. Modelos acústicos mediante modelos ocultos de Markov. Modelos de lenguaje, modelos de N-gramas, interpolación, Back-off, estimadores, máxima entropía. Reconocimiento del habla mediante búsqueda de Viterbi. Entrenamiento de modelos fonéticos mediante el algoritmo de EM. Sistemas de reconocimiento de gran vocabulario.

**ASIGNATURA: PROCESAMIENTO DE IMÁGENES**

**CÓDIGO:** 66.47 **Carácter:** ELECT **Nº de créditos:** 6

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Conceptos generales. Sistemas Bidimensionales e Introducción Matemática. Percepción de Imágenes. Muestreo de Señales y Cuantización. Transformadas para Imágenes. Representación de Imágenes por Modelos Estocásticos. Teoría de Realce de Detalles en una Imagen. Restauración de Imágenes. Segmentación de Imágenes. Compresión de Imágenes.

**ASIGNATURA: SISTEMAS BIOLÓGICOS**

**CÓDIGO:** 66.49 **Carácter:** ELECT **Nº de créditos:** 6

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Estructura de los organismos vivos. La célula, su estructura, núcleo y organelas citoplasmáticas. Metabolismo celular. Componentes químicos de la célula. Calorimetría. División celular y genética. Ciclo celular y replicación del ADN. Medio

interno. Transporte a través de la membrana celular. El pH y los amortiguadores. Respiración. Intercambio gaseoso y transporte de gases por la sangre. Eliminación de los desechos. Mecanismos excretores cutáneo, respiratorio y renal. Tejidos excitables. Potenciales de membrana y acción. Sistema circulatorio. Propiedades mecánicas. Hemodinamia. Mecánica muscular Ecuación de Hill. Leyes de Starling y de Laplace. Sistema nervioso. Organización de aferente-eferente. Técnicas radioactivas. Estructura nuclear. Decaimiento radioactivo. Desintegración gamma, alfa y beta. Instrumentación biomédica electrónica. Transductores y amplificadores para señales biológicas.

**ASIGNATURA: SIMULACIÓN DE SISTEMAS DE CONTROL**

**CÓDIGO:** 66.55      **Carácter:** ELECT      **Nº de créditos:** 4

### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Simulación de Sistemas de Control. Características de softs de simulación. Modelos continuos y discretos. Software de supervisión. Características.

Controladores. Acciones P, I, D. Sintonía de Controladores. PLC's. Programación.

Comunicaciones Industriales.

**ASIGNATURA: REDES NEURONALES**

**CÓDIGO:** 66.63      **Carácter:** ELECT      **Nº de créditos:** 6

### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Neuronas biológicas y artificiales. Codificación de señales neuronales. Función de transferencia de la neurona. Modelo de Hebb. Modelo de Mc Culloch y Pitts. Redes neuronales del estado discreto. Memoria direccionable por su contenido. Modelo de Hopfield. Modelo estocástico. Memorias asociativas direccionables. Redes neuronales de estado continuo. Modelo de Hopfield de estado continuo. Modelo de red "master-slave". Aprendizaje supervisado. Unidades lineales. Métodos de construcción de redes. Modelo de "Counterpropagation". Aprendizaje no supervisado. Modelo de Kohonen. Optimización. Máquina de Boltamann. Lógica difusa. Algoritmos genéticos. Redes adaptativas. Modelo ARP. Temas especiales. Comportamiento inteligente en animales y robots.

**ASIGNATURA: CRIPTOGRAFÍA Y SEGURIDAD INFORMÁTICA**

**CÓDIGO:** 66.69      **Carácter:** ELECT      **Nº de créditos:** 6

### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Conceptos básicos: Criptografía y Criptoanálisis. Criptografía clásica y criptografía moderna. Técnicas básicas: Cifrado-decifrado y firma. Criptografía de clave privada y de clave pública. Técnicas modernas de clave privada: Cifrado en bloque. La norma DES. Criptoanálisis. Variantes del DES. Otros cifrados bloques. Combinaciones de cifradores. Cifrados flujos (stream) Funciones hash one-way. Cifrados de clave pública. Firma Digital. Protocolos criptográficos: Introducción a protocolos. Comunicaciones utilizando claves públicas. Firmas digitales. intercambio de claves. Autenticación. Servicios de registro de tiempo. Firmas. Protocolos avanzados. Conceptos básicos de seguridad. Seguridad en Sistemas operativos (UNIX, Windows NT). Listas de Control de Acceso. Seguridad del Sistema de Archivos. Control de Acceso. Buffer Overflow.

Race Condition. Cuentas y su defensa. Auditoría. Seguridad en redes e Internet: Redes TCP/IP. Seguridad en WWW. Firewalls. Wrappers y proxies Problemas de Implementación del TCP/IP. Ataques típicos. One Time Passwords. Single Sign On.

**ASIGNATURA: SISTEMAS GRÁFICOS**

**CÓDIGO:** 66.71      **Carácter:** ELECT      **Nº**      **de**  
**créditos:** 6

### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Introducción. Ideas básicas de la Computación Gráfica, objetivos y herramientas.

Dispositivos de hardware gráfico. Dispositivos de salida: impresoras ink jet y laser; monitores: CRT y LCD, etc. Dispositivos de entrada: mouse, joystick, tablet, lápiz óptico, scanner, body tracker, etc.

Algoritmos básicos. Rectas, círculos y elipses. Conversión-scan de polígonos.

Modelos 2D. Coordenadas homogéneas. Transformaciones: rotación, traslación y escalado. Clipping y windowing. Representación estructurada de modelos en 2D.

Curvas. Representación paramétrica de una curva. Métodos de interpolación de curvas: Lagrange y Hermite. Control local vs. Control Global. Curvas de Bezier: polinomios de Bernstein, propiedades. Invarianza ante. Curvas NURBS, propiedades.

Modelos 3D. Transformaciones: rotación, traslación y escalado. Proyección y perspectiva. Tipos de perspectivas. Representación matricial. Esquema de un algoritmo de rendering scan-line y la "tubería" de procesos asociados. Representación estructurada de modelos en 3D.

Algoritmos básicos de cara oculta. Algoritmo del Pintor, Z-buffer. Ray-tracing.

Color. Luz: potencia, distribución de potencia espectral, longitud de onda dominante (tono), pureza (saturación), luminancia (luminosidad). El sistema visual humano. Diagrama de cromaticidad. Modelos de color: RGB, CMY, CMYK y HSV.

Iluminación y sombreado. Introducción a los modelos de iluminación: ambiente, reflexión difusa (Lambert) y reflexión especular. Modelo de iluminación de Phong.

**ASIGNATURA: SEÑALES Y SISTEMAS**

**CÓDIGO:** 66.74      **Carácter:** ELECT      **Nº de créditos:** 6

### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Introducción a las señales.

Introducción a los sistemas.

Sistemas definidos por ecuaciones diferenciales y en diferencias.

Descripción de sistemas mediante variables de estado.

Serie de Fourier y expansiones lineales.

Análisis de Fourier de señales y sistemas continuos y discretos.

La transformada discreta de Fourier.

Transformada de Laplace y transformada Z.

Teorema del Muestreo.

Filtros.

**ASIGNATURA: PROCESOS ESTOCÁSTICOS**

**CÓDIGO:** 66.75  
**créditos:** 6

**Carácter:** ELECT

**Nº de**

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Análisis estadístico multivariable. Procesos aleatorios en tiempo continuo y discreto. Teorema de Wiener-Khintchine. Procesos aleatorios y sistemas lineales. Procesos AR, MA y ARMA, de Poisson, cadenas de Markov, gaussianos, ruido blanco. Filtro adaptado. Ecuación de Wiener-Hopf. Aplicaciones. Filtro de Wiener. Ecuaciones de Yule-Walker. Teorías de Decisión de Bayes. Teoría de colas.

**ASIGNATURA: FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS DE LA VISIÓN EN ROBÓTICA**

**CÓDIGO:** 67.61  
**créditos:** 6

**Carácter:** ELECT

**Nº de**

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Introducción a las imágenes digitales. Imágenes estereoscópicas. Rotaciones en el espacio. Posicionamiento en el espacio. Teoría elemental de cuadrados mínimos. Soluciones canónicas y no canónicas. Fórmulas generales de las rotaciones. Precisión en la obtención de coordenadas 3D. Aplicaciones a los problemas de visión. Estereoscopia digital. Estado del arte. Estado del arte en imágenes 3D. Información 3D referenciada, almacenamiento, manejo, etc.

**ASIGNATURA: ESTRUCTURA DE LAS ORGANIZACIONES**

**CÓDIGO:** 71.12  
**créditos:** 6

**Carácter:** ELEC

**Nº de**

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

La Empresa. Concepto de Empresa. Enfoque tradicional y moderno.

Evolución histórica del pensamiento administrativo. Evolución de las organizaciones. Escuelas del pensamiento administrativo.

Teoría de la Organización. Concepto de organización; estructura de la organización. Tipos de organización interna.

Estructura formal e informal. Organización formal e informal, tipos, ejemplos, diferencias. Autoridad. Responsabilidad. Status. Poder.

Áreas de actividad de una empresa. Organigramas de empresas industriales o de servicios.

Área de manufactura. Área de logística. Organización del área de producción. Organización del área de logística.

Área administrativa y de finanzas. Organización del área administrativa y de finanzas.

Área de comercialización. Organización del área comercial.

Área de Recursos humanos. Organización del área de recursos humanos.

Área de Mantenimiento. Organización del área de mantenimiento.

Teoría de Sistemas. Concepto. Aplicaciones de la empresa. Sistemas de la empresa.

Organigrama y manual de funciones. Manual de Funciones. Relaciones entre áreas. Organigramas. Diferentes tipos.









tensiones; ensayos no destructivos. Deformación plástica. Tamaño de grano, endurecimiento; trabajo en frío y en caliente; conformación.

Diagramas de equilibrio. Aleaciones; diagramas de equilibrio de fases; diagramas hierro carbono; aceros y fundiciones: microconstituyentes, propiedades; observación microscópica.

Tratamientos térmicos. Transformaciones de fase en los metales, aplicaciones; la transformación martensítica: efecto del carbono y aleantes; otros tratamientos térmicos, templabilidad, ensayo Jominy. Diagramas TTT: tratamientos isotérmicos; efectos sobre la microestructura, propiedades resultantes.

Aceros y fundiciones. Propiedades y usos de aceros al carbono, aleados y fundiciones; normas, ejemplos de selección.

Aleaciones no ferrosas. Microestructura y propiedades de aleaciones base cobre, aluminio y níquel, de forja y moldeo; endurecimiento por precipitación; conformación, usos, normas, ejemplos de selección.

## INORGÁNICOS

Materiales cerámicos. Microestructuras fundamentales, influencia sobre las propiedades; tratamientos, conformación, propiedades y usos de los cerámicos tradicionales; nuevos cerámicos y sus aplicaciones; ejemplos de selección.

## POLÍMEROS, MADERAS Y LUBRICANTES

Materiales plásticos y elastómeros. Microestructuras fundamentales, influencia sobre las propiedades; conformación, propiedades y usos de termoplásticos, termorrígidos y elastómeros naturales y sintéticos; vulcanización; ejemplos de selección. Productos elásticos, maderas, lubricantes

Pinturas y adhesivos: tipos, propiedades, usos, ejemplos de selección; fibras, espumas, películas. Microestructura y macroestructura de la madera; terciados, aglomerados. Propiedades, usos, ejemplos. Lubricantes: tipos, propiedades, usos; ejemplos de selección.

## **ASIGNATURA: LENGUAJES FORMALES**

**CÓDIGO:** 75.14  
**créditos:** 6

**Carácter:** ELECT

**Nº de**

### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Sistema FP. Conjuntos de objetos: átomos, secuencias e indefinido. Funciones primitivas: selectores, distribución, trasposición, rotación, condicional, predicados. Formas funcionales: composición, construcción, inserción y aplicación a todo. Definición de funciones.

APL. Tipos de datos simples y estructurados. Modo comando y modo programa. Operadores monádicos y didácticos. Operadores aplicados a vectores y matrices. Producto interno y producto externo. Definición de funciones y procedimientos. Transmisión de parámetros.

Cálculo Lambda. Definición. Sintaxis. Variables libres y ligadas. Reglas de sustitución. Reglas de conversión: alfa, beta y etha. Orden de evaluación: V. Normal y o. aplicativo. Combinadores. Puntos fijos, Aplicaciones: Conectivos proposicionales, numerales de Church, Thunks.

Lisp. Átomos y Listas. Primitivas básicas de Lisp. Precidados y condicionales. Definición de funciones. Pasaje de parámetros. Abstracción de funciones y

recursividad. Intérprete de Basic en Lisp. Intérprete de Lisp en Lisp. Definición de pattern matching. Aplicaciones a la inteligencia artificial: Sistemas de producción.

**ASIGNATURA: LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN**

**CÓDIGO:** 75.16  
**créditos:** 6

**Carácter:** ELECT

**Nº de**

### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Semántica denotacional de Lenguajes de programación. Definición. Valor derecho y valor izquierdo. Ambiente y estado. Semántica de expresiones, comandos, de declaraciones y de programa.

Semántica operacional. Máquina abstracta. Configuración, relación de transición y estado. Configuración inicial y final. Run de la máquina.

Semántica axiomática de Lenguajes de programación. Semántica axiomática de Hoare, de Floyd y de Dijkstra. Comandos de Dijkstra. Precondición más débil. Axiomas. Invariante de un ciclo. Función Variante.

Compiladores. Analizador léxico Analizador sintáctico. Recuperación de errores. Generación y optimización de código.

**ASIGNATURA: SIMULACIÓN**

**CÓDIGO:** 75.26  
**créditos:**6

**Carácter:** ELECT

**Nº de**

### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Introducción a la teoría General de Sistemas. Fases que comprenden un estudio de Simulación. Construcción de modelos que representan a los sistemas en estudio. Ensayo de alternativas. predicción del comportamiento de un Sistemas. Validación de modelos. Estrategia de Simulación. Tipos de Modelos: Físicos-Matemáticos. Continuos-discretos. Estáticos-Dinámicos. AnalíticosNumericos. Determinísticos-Estocásticos. Aplicaciones de Modelos Estocásticos a la resolución de Problemas Determinísticos. La computadora utilizada para simular: lenguajes orientados a la simulación, estudio comparativo de diversos lenguajes. Estudio y dominio de lenguaje GPSS (GENERAL PURPOSE SIMULATION SYSTEM) para el estudio de sistemas matemáticos, dinámicos, discretos, numéricos y estocásticos. Validación de los modelos construidos mediante el lenguaje-GPSS. Definición de la Estrategia de Simulación, Su implementación y ejecución. Análisis, crítica y presentación de los resultados obtenidos.

**ASIGNATURA: TEORÍA DE ALGORITMOS I**

**CÓDIGO:** 75.29  
**créditos:** 6

**Carácter:** ELECT

**Nº de**

### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Concepto de algorítmica. diseño y análisis de eficiencia de algoritmos. Clasificación y cuantificación de la eficiencia de un algoritmo. Diferencia entre la eficiencia de un algoritmo y de un programa.

Eficiencia temporal. desarrollo de herramientas matemáticas para el cálculo de eficiencia, peor caso y caso promedio. Casos extremos: aplicaciones críticas y aplicaciones con grandes volúmenes de información.

Eficiencia espacial. Importancia de la elección de las estructuras de información y

almacenamiento en función del propósito y de la implementación. Información y espacio.

Técnicas de Diseño. descripción y ejemplos de las técnicas más relevantes. Elección de la técnica de acuerdo con el tipo de problema. Justificación de la conveniencia. Comparación de la eficiencia de diferentes técnicas aplicadas a un mismo problema.

**ASIGNATURA: TEORÍA DE ALGORITMOS II**

**CÓDIGO:** 75.30      **Carácter:** ELECT      **Nº de créditos:**6

### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Temas de Biología Computacional: Algoritmos sobre cadenas, árboles y listas que resuelven problemas de biología (alineamiento de secuencias, genoma, evolución, estructuras de proteínas, dinámica de proteínas).

**ASIGNATURA: TEORÍA DEL LENGUAJE**

**CÓDIGO:** 75.31      **Carácter:** ELECT      **Nº de créditos:** 4

### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Definición de un lenguaje. Qué es un lenguaje de programación. Sintaxis concreta y abstracta. Compilación e interpretación. Tiempos de "binding".

Variables. Visibilidad. Tiempo de vida. Asignación.

Rutinas. Parámetros y resultados. Signaturas. Sobrecarga. Rutinas. Genéricas.

Semántica operacional de un lenguaje de programación: Máquina real y máquina abstracta.

Estructuras de control. Registro de activación. Estructura de bloque. Recursión. Cadena estática y dinámica. Entorno y "binding".

Mecanismos de pasaje de parámetros. Diferentes mecanismos. Efectos de "aliasing".

Estructuras de datos. Tipos primitivos. Mecanismos de composición. Tipos abstractos de datos.

Sistemas de tipos. Compatibilidad, conversión, subtipos.

Modelos de implementación de tipos. Representación de tipos primitivos, descriptores y datos, direccionamientos.

Estructuras de control. Expresiones y efectos laterales. Condicionales e iteración. Procedimientos y funciones. Excepciones.

Concurrencia. Semáforos, monitores, "rendez-vous".

Modularidad. Ocultamiento de la información, interfaces, compilación separada y bibliotecas, unidades genéricas.

Características de los lenguajes OO. Tipos abstractos de datos, herencia, polimorfismo, "binding" dinámica de los métodos. La herencia y el sistema de tipos.

Características de los lenguajes funcionales. Valores, "bindings" y funciones. Cálculo Lambda: expresiones, sustitución y reescritura. Evaluación "eager" y perezosa. Pattern matching. Funciones de alto orden. Inferencia de tipos.

**ASIGNATURA: ANÁLISIS NUMÉRICO II A**

**CÓDIGO:** 75.38

**Carácter:** ELECT

**Nº de créditos:** 6

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Ecuaciones En Derivadas Parciales. Introducción al Método de las Diferencias Finitas. Introducción al Método de los Elementos Finitos. Introducción al Método de los Volúmenes Finitos. Introducción al Método de los Elementos de Contorno.

**ASIGNATURA: CALIDAD EN EL DESARROLLO DE SISTEMAS**

**CÓDIGO:** 75.48

**Carácter:** ELECT

**Nº de créditos:** 4

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Calidad, calidad del software y la organización para la calidad en el proceso de software. Detección de defectos. El costo de la calidad. Modelos de calidad como herramienta para alcanzar la calidad. Uso de la Teoría de la medida para el desarrollo de la calidad. La contribución de la Gestión de Configuración de Software a la calidad del software. La mejora del proceso de software como camino para la obtención de la calidad.

**ASIGNATURA: INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS INTELIGENTES**

**CÓDIGO:** 75.50  
**créditos:** 6

**Carácter:** ELECT

**Nº de**

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Representación del conocimiento. Aprendizaje automático. Redes neuronales. Algoritmos genéticos. Sistemas inteligentes autónomos. Desarrollo de sistemas expertos.

**ASIGNATURA: TECNICAS DE PRODUCCION DE SOFTWARE I**

**CÓDIGO:** 75.51  
**créditos:** 4

**Carácter:** ELECT

**Nº de**

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Especificación de requerimientos. Técnicas de partición del problema. Los modelos en el desarrollo de sistemas. Técnicas de modelado. Análisis estructurado. Análisis Orientado a Objetos. Modelado de la información. Productos, herramientas y control de calidad. Visibilidad de los requerimientos y especificaciones. Verificación del proceso y productos del mismo.

**ASIGNATURA: TECNICAS DE PRODUCCION DE SOFTWARE II**

**CÓDIGO:** 75.53  
**4**

**Carácter:** ELECT

**Nº de créditos:**

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Diseño de interfaces. Criterios de diseño de interfaces hombre – máquina. Diseño de los Componentes de software. Principios de diseño. Paradigmas de diseño estructurado y de diseño orientado a objetos. Los distintos modelos de arquitectura técnica y su relación con el diseño. Productos, herramientas y control de calidad. Verificación del proceso y los productos del diseño. Visibilidad del diseño. Su documentación.

**ASIGNATURA: TECNICAS DE PRODUCCION DE SOFTWARE III**

**CÓDIGO:** 75.54

**Carácter:** ELECT      **Nº de créditos:** 4

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Diseño de interfaces. Criterios de diseño de interfaces hombre-máquina. Diseño de los Componentes de software. Principios de diseño. Paradigmas de diseño estructurado y de diseño orientado a objetos. Los distintos modelos de arquitectura técnica y su relación con el diseño. Productos, herramientas y control de calidad. Verificación del proceso y los productos del diseño. Visibilidad del diseño. Su documentación.

**ASIGNATURA:**                      **TALLER DE DESARROLLO DE PROYECTOS III**

**CÓDIGO:** 75.55                      **Carácter:**      ELECT                      **Nº**                      **de**  
**créditos:** 4

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Encarar un proyecto en el siguiente entorno:

1. Ciclo de vida formal y alternativas de ciclo de vida
2. Desarrollo de técnicas de estimación
3. Métricas. Recolección de información. Análisis de Resultados.
4. Herramientas para las distintas etapas
5. Historia de Proyectos y su relación con las métricas
6. Selección de técnicas de análisis y diseño El proyecto será desarrollado por equipos individuales, integrados en un proyecto mayor de modo que el alumno pueda apreciar la complejidad aportada por la existencia de varios grupos de desarrollo trabajando sobre el mismo producto.

**ASIGNATURA:**      **ORGANIZACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN Y EL MANTENIMIENTO**

**CÓDIGO:** 75.56                      **Carácter:** ELECT                      **Nº de**  
**créditos:**6

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Administración de los cambios. Administración de la configuración. Mejoras para el mantenimiento durante el desarrollo. Métricas. Técnicas para y herramientas de apoyo al mantenimiento. Aceptación del producto. Conversión de datos. Criterio de aceptación del producto. Formación del personal usuario.

**ASIGNATURA:**                      **MODELOS DE PROCESO DE DESARROLLO**

**CÓDIGO:** 75.57                      **Carácter:** ELECT                      **Nº de**  
**créditos:** 4

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

El concepto de modelo de proceso de desarrollo. Su utilidad. Propuestas de los distintos modelos existentes. Su origen y aplicabilidad. Énfasis puesto por cada modelo. Los niveles de madurez de los procesos de desarrollo según los distintos modelos.

**ASIGNATURA:**                      **EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y MANEJO DE RIESGOS**

**CÓDIGO:** 75.58                      **Carácter:** ELECT                      **Nº de**

**créditos: 4**

### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Evaluación privada y social de proyectos de software. Conceptos básicos sobre evaluación de proyectos: el proyecto y su ciclo de gestación, identificación de costos y beneficios para diferentes decisiones, criterios para la decisión de inversiones. Microeconomía orientada a la evaluación de proyectos: teoría de la demanda, teoría de la producción y el costo, organización industrial. Optimización de los criterios de decisión de la evaluación privada de proyectos: optimización del valor actual neto. Evaluación social de proyectos: fundamentos.

**ASIGNATURA: TÉCNICAS DE PROGRAMACION CONCURRENTE II**

**CÓDIGO: 75.62      Carácter: ELECT      N° de  
créditos: 4**

### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

El modelo OSI y sus implementaciones. Construcciones de procesos cooperantes en las distintas capas del modelo. Construcciones de llamadas a procedimientos remotos. Programación según el modelo de cliente-servidor. Sistemas transaccionales distribuidos. Introducción a los sistemas heterogéneos. Programación distribuida en lenguajes concurrentes con y sin orientación a objetos.

**ASIGNATURA: SISTEMAS DISTRIBUIDOS II**

**CÓDIGO: 75.63      Carácter: ELECT      N° de  
créditos: 4**

### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Criterios de distribución de aplicaciones. Elección del tipo de distribución y de las herramientas de comunicación adecuadas a los requerimientos. Seguridad y confiabilidad de los sistemas distribuidos. Estudio de los modelos de sistemas operativos distribuidos y sus componentes. Estado del arte. Diseño de aplicaciones con condicionamientos de tiempo real, sistemas paralelos y basados en objetos.

**ASIGNATURA: SISTEMAS MULTIMEDIALES**

**CÓDIGO: 75.64      Carácter: ELECT      N° de  
créditos: 4**

### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Naturaleza del dato multimedial. Manejo de objetos binarios enormes. Bases de datos multimediales. Proceso y representación del dato multimedial (imagen, sonido, video, color). Modelo entidad-relación en los datos multimediales. Restricciones de tiempo en el proceso. Diseño de aplicaciones multimediales. Introducción a la Hipermedia. Problemas de sincronización. Estado del arte.

**ASIGNATURA: SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DIAGNÓSTICO Y DETECCIÓN DE FALLAS II**

**CÓDIGO: 75.69      Carácter: ELECT      N° de  
créditos: 6**

### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Estudio de la viabilidad. Adquisición de conocimientos. Conceptualización. Formalización. Métodos de Ingeniería de conocimiento.

**ASIGNATURA: SISTEMAS DE PROGRAMACIÓN NO CONVENCIONAL DE ROBOTS**

**CÓDIGO:** 75.70                      **Carácter:** ELECT                      **Nº de créditos:** 6

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Aprendizaje Automático. Redes neuronales. Algoritmos genéticos.

**ASIGNATURA: SEMINARIO DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA I**

**CÓDIGO:** 75.71                      **Carácter:** ELECT                      **Nº de créditos:** 3

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Se desarrollan temas relacionados con la tecnología de punta en la especialidad. Dichos temas se modifican en cada cuatrimestre, de acuerdo con la demanda y la disponibilidad de docentes con el nivel para el tratamiento de esos temas.

**ASIGNATURA: SEMINARIO DE INGENIERIA EN INFORMATICA. II**

**CÓDIGO:** 75.72                      **Carácter:** ELECT                      **Nº de créditos:** 3

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Se desarrollan temas relacionados con la tecnología de punta en la especialidad. Dichos temas se modifican en cada cuatrimestre, de acuerdo con la demanda y la disponibilidad de docentes con el nivel para el tratamiento de esos temas.

**ASIGNATURA: ARQUITECTURA DE SOFTWARE**

**CÓDIGO:** 75.73                      **Carácter:** ELECT                      **Nº de créditos:** 4

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Arquitectura de software. Significado, evolución del concepto, distintos tipos. Las distintas vistas de la arquitectura de software. Relación con el proceso de desarrollo. Evolución de la Ingeniería en Informática y patrones. Referencia histórica y motivación. Descripción. Clasificación. Sistemas de patrones. Aprendizaje y selección. Patrones y metodologías de desarrollo. Criterios de diseño y patrones. Requerimientos no funcionales y patrones. Proceso unificado de desarrollo de software y patrones. Patrones de arquitectura. Frameworks. Patrones de arquitectura: layer, microkernel, pipi-filter, broker, model view controller reflection.

**Patrones de diseño:** extensión de interfase, forwarder-receiver, client-dispatcher-server, factory method, abstract factory, prototype, builder, general factory and prototype, adapter, bridge, decorator, composite, facade, proxy, chain of responsibility, command, state, iterator, mediator, memento, strategy y visitor. **Patrones de tipo "Idioms":** singleton, template method, counted pointer.

**ASIGNATURA: IDIOMA INGLÉS**

**CÓDIGO:** 78.01                      **Carácter:** ELECT                      **Nº de créditos:** 4

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Técnicas para la comprensión de textos. Reconocimiento y utilización de estructuras



básicas necesarias en la comprensión de textos. Ejercicios de comprensión. Determinación de ideas en cada párrafo. Palabras de enlace en la predicción de temas. Reconocimiento de todo tipo de conjunciones y pronombres. Referencias contextuales. Interpretación de cuadros sinópticos y diagramas de distinto tipo. Confección de resúmenes de artículos analizados. Confección de cartas de negocios. Análisis de estructuras básicas. Textos, diccionarios monolingües y bilingües: inglés – español, gramática de la lengua inglesa, material auténtico y actualizado de revistas y diarios ingleses y norteamericanos.

**ASIGNATURA: IDIOMA ALEMÁN**

**CÓDIGO:** 78.02

**Carácter:** ELECT

**Nº de créditos:** 4

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Características generales de los textos técnicos en alemán. Lectocomprensión: técnicas de lectura. Análisis estructural de un texto técnico corto. Comprensión global sin traducir. Lectura analítica de un texto. Diferenciación de la información principal de la secundaria. Localización de información específica. Terminología. Uso del diccionario. Tipos de diccionarios. Términos técnicos e internacionalismos. Los sustantivos compuestos. Los verbos modales, la voz pasiva, el infinitivo, y el gerundio. Análisis y clasificación de textos técnicos según su función. Consecuencias para la traducción. Informes técnicos. El curriculum vitae. Resumen de un texto técnico. Normas alemanas. Redacción de cartas y solicitudes.

**ASIGNATURA: IDIOMA FRANCÉS**

**CÓDIGO:** 78.03

**Carácter:** ELECT

**Nº de créditos:** 4

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Estudio formal del texto. Estudio del orden enunciativo. Estudio del orden narrativo. Estudio del orden argumentativo. Estudio de la gramática del texto.

**ASIGNATURA: IDIOMA ITALIANO**

**CÓDIGO:** 78.04

**Carácter:** ELECT

**Nº de créditos:** 4

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Comprensión del contenido de textos: reconocimiento, conceptualización y sistematización de estructuras del idioma italiano. Gramática: organizadores discursivos, concordancia de tiempos y sintaxis en general. Uso del diccionario. Vocabulario técnico.

**ASIGNATURA: IDIOMA PORTUGUES**

**CÓDIGO:** 78.05

**Carácter:** ELECT

**Nº de**

**créditos:** 4

**CONTENIDOS MÍNIMOS**

Comprensión de textos: reconocimiento, conceptualización y sistematización de las estructuras del idioma a través del texto. Lectura y traducción. Gramática: organizadores discursivos (conjunciones), concordancia (masculino, femenino, plural, singular), principales verbos regulares e irregulares, estructuras y sintaxis en general. Redacción: correspondencia estándar, curriculum vitae, informes, notas.

**CONDICIONES DE INGRESO**

Para ingresar a la carrera de Ingeniería en Informática el aspirante deberá acreditar el nivel secundario completo. Excepcionalmente, los mayores de 25 años que no reúnan esta condición podrán ingresar mediante la aprobación de las evaluaciones pertinentes que para tal fin se establezcan según la normativa vigente.

### **REQUERIMIENTOS DE REGULARIDAD**

Para mantener la condición de alumno en la carrera de Ingeniería en Informática, los estudiantes deberán cumplir con las normas que establece al respecto el Consejo Superior de la Universidad de Buenos Aires en su Resolución n° 1648/91, fijando en:

- 2 (dos) las asignaturas a aprobar como mínimo en el lapso de 2 (dos) años académicos consecutivos,
- 33% de los créditos totales de la carrera (incluidos los del CBC) que no deben superarse en aplazos, no aplicándose esta norma a los estudiantes que excedan ese porcentaje en el trámite de aprobación de los últimos 48 créditos,
- el doble del número de años académicos de la duración estimada de la carrera, como plazo máximo para completar la aprobación de todas las obligaciones correspondientes al plan de estudios.

De acuerdo a la Resolución del Consejo Directivo n° 1066/2011 de la Facultad de Ingeniería los estudiantes que hayan aprobado más de 200 créditos quedan exceptuados del cumplimiento de lo anterior

**CICLO LECTIVO A PARTIR DEL CUAL TENDRÁ VIGENCIA:** a partir del primer cuatrimestre posterior a su aprobación por parte del Consejo Superior de la UBA

## PLAN DE TRANSICIÓN

El presente documento es una actualización del plan de estudios y no un plan nuevo, y como tal, todos los estudiantes que se encuentren cursando el plan 86 modificado 2011 serán automáticamente asignados a la presente versión, siguiendo las equivalencias que se presentan en la siguiente tabla:

### Equivalencias entre el plan de estudios de la carrera de Ingeniería en Informática aprobado por Resolución CS N° 3827/11 y el nuevo proyecto

Plan de estudios aprobado por Resolución CS N° 3827/11	Nuevo proyecto
Análisis Matemático (CBC)	Análisis Matemático A (CBC)
Álgebra (CBC)	Álgebra A (CBC)
Física (CBC)	Física (CBC)
Química (CBC)	Química (CBC)
Introducción al Conocimiento de la Sociedad y el Estado (CBC)	Introducción al Conocimiento de la Sociedad y el Estado (CBC)
Introducción al Pensamiento Científico (CBC)	Introducción al Pensamiento Científico (CBC)
Análisis Matemático II A	Análisis Matemático II A
Física I A	Física I A
Algoritmos y Programación I	Algoritmos y Programación I
Álgebra II A	Álgebra II A
Física II A	Física II A
Química	Química u otra Asignatura electiva con créditos equivalentes
Algoritmos y Programación II	Algoritmos y Programación II
Física III D	Física III D u otra Asignatura electiva con créditos equivalentes
Laboratorio	Laboratorio u otra Asignatura electiva con créditos equivalentes
Estructura del Computador	Estructura del Computador
Algoritmos y Programación III	Algoritmos y Programación III
Análisis Numérico I	Análisis Numérico I
Probabilidad y Estadística B	Probabilidad y Estadística B
Análisis Matemático III A	Análisis Matemático III A u otra Asignatura electiva con créditos equivalentes

Organización de Computadoras	Organización de Computadoras u otra Asignatura electiva con créditos equivalentes
Organización de datos	Organización de datos
Taller de Programación I	Taller de Programación I
Estructura de las Organizaciones	Estructura de las Organizaciones u otra Asignatura electiva con créditos equivalentes
Modelos y Optimización I	Modelos y Optimización I
Sistemas Operativos	Sistemas Operativos
Análisis de Información	Análisis de Información
Técnicas de Diseño	Técnicas de Diseño
Base de Datos	Base de Datos
Introducción a los Sistemas Distribuidos	Introducción a los Sistemas Distribuidos
Taller de Programación II	Taller de Programación II
Legislación y Ejercicio Profesional de la Ingeniería en Informática	Legislación y Ejercicio Profesional de la Ingeniería en Informática
Información de las Organizaciones	Información de las Organizaciones u otra Asignatura electiva con créditos equivalentes
Administración y Control de Proyectos Informáticos I	Administración y Control de Proyectos Informáticos I
Taller de Desarrollo de Proyectos I	Taller de Desarrollo de Proyectos I
Administración y Control de Proyectos Informáticos II	Administración y Control de Proyectos Informáticos II
Taller de Desarrollo de Proyectos II	Taller de Desarrollo de Proyectos II
Calidad en Desarrollo de Sistemas	Calidad en Desarrollo de Sistemas u otra Asignatura electiva con créditos equivalentes
Análisis de Circuitos	Análisis de Circuitos u otra Asignatura electiva con créditos equivalentes
Señales y Sistemas	Señales y Sistemas u otra Asignatura electiva con créditos equivalentes
Técnicas de Programación Concurrente I	Técnicas de Programación Concurrente I
Sistemas Distribuidos I	Sistemas Distribuidos I
Taller de Programación III	Taller de Programación III

Estética y Resistencia de Materiales B	Estética y Resistencia de Materiales B u otra Asignatura electiva con créditos equivalentes
Materiales Industriales I	Materiales Industriales I u otra Asignatura electiva
Manufactura Integrada para Computadoras (CIM) I	Manufactura Integrada para Computadoras (CIM) I
Manufactura Integrada para Computadoras (CIM) II	Manufactura Integrada para Computadoras (CIM) II
Sistemas Automáticos de Diagnóstico y Detección de Fallas I	Sistemas Automáticos de Diagnóstico y Detección de Fallas I
Sistemas de Soporte para Celdas de Producción Flexible	Sistemas de Soporte para Celdas de Producción Flexible
Matemática Discreta	Matemática Discreta
Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
Análisis Funcional	Análisis Funcional
Mecánica Racional	Mecánica Racional
Circuitos Electrónicos I	Circuitos Electrónicos I
Laboratorio de Microcomputadoras	Laboratorio de Microcomputadoras
Sistemas Digitales	Sistemas Digitales
Teoría de Control I	Teoría de Control I
Circuito de Pulsos	Circuito de Pulsos
Teoría de la Información y Codificación	Teoría de la Información y Codificación
Arquitecturas Paralelas	Arquitecturas Paralelas
Robótica	Robótica
Técnica Digital Avanzada	Técnica Digital Avanzada
Procesamiento del Habla	Procesamiento del Habla
Procesamiento de Imágenes	Procesamiento de Imágenes
Sistemas Biológicos	Sistemas Biológicos
Simulación de Sistema de Control	Simulación de Sistema de Control
Redes Neuronales	Redes Neuronales
Criptografía y Seguridad Informática	Criptografía y Seguridad Informática
Sistemas Gráficos	Sistemas Gráficos

Señales y Sistemas	Señales y Sistemas
Procesos Estocásticos	Procesos Estocásticos
Fundamentos Matemáticos de la Visión en Robótica	Fundamentos Matemáticos de la Visión en Robótica
Modelos y Organización II	Modelos y Organización II
Estructura Económica Argentina	Estructura Económica Argentina
Modelos y Optimización III	Modelos y Optimización III
Análisis y Resolución de Problemas	Análisis y Resolución de Problemas
Circuitos de Información en la Empresa	Circuitos de Información en la Empresa
Recursos Humanos	Recursos Humanos
Ingeniería Económica	Ingeniería Económica
Lenguajes Formales	Lenguajes Formales
Lenguajes de Programación	Lenguajes de Programación
Simulación	Simulación
Teoría de Algoritmos I	Teoría de Algoritmos I
Teoría de Algoritmos II	Teoría de Algoritmos II
Teoría de Lenguaje	Teoría de Lenguaje
Análisis Numérico II A	Análisis Numérico II A
Introducción a los Sistemas Inteligentes	Introducción a los Sistemas Inteligentes
Técnicas de Producción de Software I	Técnicas de Producción de Software I
Técnicas de Producción de Software II	Técnicas de Producción de Software II
Técnicas de Producción de Software III	Técnicas de Producción de Software III
Taller de Desarrollo de Proyectos III	Taller de Desarrollo de Proyectos III
Organización de la Implantación y el Mantenimiento	Organización de la Implantación y el Mantenimiento
Modelos de Proceso de Desarrollo	Modelos de Proceso de Desarrollo
Evaluación de Proyectos y Manejos de Riesgos	Evaluación de Proyectos y Manejos de Riesgos
Técnicas de Programación Concurrente II	Técnicas de Programación Concurrente II
Sistemas Distribuidos II	Sistemas Distribuidos II

Sistemas Multimediales	Sistemas Multimediales
Sistemas Automáticos de Diagnóstico y Detección de Fallas II	Sistemas Automáticos de Diagnóstico y Detección de Fallas II
Sistemas de Programación No Convencional de Robots	Sistemas de Programación No Convencional de Robots
Seminario de Ingeniería en Informática I	Seminario de Ingeniería en Informática I
Seminario de Ingeniería en Informática II	Seminario de Ingeniería en Informática II
Arquitectura de Software	Arquitectura de Software
Idioma Inglés	Idioma Inglés
Idioma Alemán	Idioma Alemán
Idioma Francés	Idioma Francés
Idioma Italiano	Idioma Italiano
Idioma Portugués	Idioma Portugués