



Universidad Nacional de Tucumán

Rectorado

100 UNT  
1914-2014

"Cien años iluminando el pasado, cien años proyectando el futuro"

San Miguel de Tucumán, 4 MAY 2014

**VISTO** el Ref. 03/13 del Expte. N°: 63228/62 por el cual el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología solicita mediante Res. N°: 1860/13 modificar el Plan de Estudio 2005 de la Carrera de Ingeniería en Computación de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología; y

**CONSIDERANDO:**

Que el Plan de Estudio 2005 de la mencionada carrera fue aprobado por Res. N° 350-HCS-05 y su modificatoria y reconocido oficialmente por Resolución Ministerial N° 1486/05;

Que la carrera de Ingeniería en Computación ha sido acreditada por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) por un período de tres años (Plan de Estudios 2005) en el año 2011 mediante Resolución N° 689/11;

Que en el plan de carrera y el informe de autoevaluación del correspondiente proceso de acreditación se puntualiza la necesidad de mantener el plan de estudios actualizado en función de los constantes cambios que demanda la realidad de esta disciplina;



Que la presente propuesta cumple con la mencionada necesidad y a la vez mantiene inalteradas las asignaturas obligatorias del Plan 2005, con la única excepción del cambio previamente justificado en la asignatura "Introducción al Derecho" por "Taller de Legislación y Organizaciones" y el agregado de dos nuevas asignaturas obligatorias y a su vez se eliminan las Asignaturas Profesionales Electivas. De esta manera el plan -en cuanto a las asignaturas obligatorias- es esencialmente el mismo que ha sido acreditado;

Que asimismo el dictado del "Taller de Legislación y Organizaciones" que se dicta para las carreras de Programador Universitario y Licenciatura en Informática, será dictada también para los alumnos del octavo módulo de la Carrera de Ingeniería en Computación del Departamento de Electricidad, Electrónica y Computación, destacando la importancia de compartir asignaturas entre las mencionadas carreras;

Que, el Plan de Estudio conducente al Título de Ingeniero en Computación contempla una duración de 5 (cinco) años, divididos en 10 (diez) Módulos que incluyen un Trabajo de Graduación y Práctica Profesional Supervisada, con una carga horaria total de 3862 horas (antes 4104 horas);

Que el Título Intermedio de Asistente en Ingeniero en Computación, tiene una duración de 3 (tres) años distribuidos en 6 (seis) Módulos, con una carga horaria de 2334 horas;

Que, por lo anteriormente señalado, las modificaciones propuestas aseguran que el cumplimiento de los estándares de la carrera, aprobada en Resolución N° 786/09 del Ministerio de Educación de la Nación, y correspondientemente acreditada, continúe vigente;

  
Prof. Dr. EDGARDO H. CUTIN SECRETARIO ACADEMICO  
  
Prof. Dr. JUAN ALBERTO CERISOLA RECTOR  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN Universidad Nacional de Tucumán



Universidad Nacional de Tucumán

Rectorado

100 UNT  
1914-2014

"Cien años iluminando el pasado, cien años proyectando el futuro"

Por ello, y teniendo en cuenta lo aconsejado por la Comisión de Enseñanza y Disciplina;

**EL HONORABLE CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMAN**

-En Sesión Ordinaria de fecha 08 de abril de 2014-

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1º:** Modificar el Plan de Estudio aprobado por Res. Nº: 350-HCS-05 de la Carrera de Ingeniería en Computación, con los Títulos Intermedios de "Analista en Computación" y de "Asistente de Ingeniero en Computación" de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, de conformidad con la Res. Nº 1860-CD-13 y Anexos que forman parte de la presente resolución, con el Perfil Profesional y actividades profesionales reservadas a los citados Títulos, Estructura Curricular de los mismos y Objetivos, Contenidos Mínimos de las Asignaturas.-

**ARTÍCULO 2º:** Establecer una carga horaria total de la Carrera de Ingeniería en Computación de 3862 horas incluyendo Trabajo de Graduación y Práctica Profesional Supervisada.-

**ARTÍCULO 3º:** Establecer una carga horaria de 3054 horas para el Título intermedio de "Analista en Computación".-

**ARTÍCULO 4º:** Establecer una carga horaria de 2334 horas para el Título intermedio de "Asistente de Ingeniero en Computación".-

**ARTÍCULO 5º:** Hágase saber, tome razón Dirección General de Títulos, incorpórese al Digesto y vuelva a la Facultad de origen para la agregación a su antecedente.-

RESOLUCIÓN Nº: 1115 2014  
SA

Prof. Dr. EDGARDO H. CUTIN  
SECRETARIO ACADEMICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMAN

Prof. Dr. JUAN ALBERTO CERISOLA  
RECTOR  
Universidad Nacional de Tucumán



Carrera: Ingeniería en Computación

**PLAN DE ESTUDIOS 2005 MODIFICADO**

**TÍTULO: INGENIERO EN COMPUTACIÓN**

**TÍTULO INTERMEDIO 1: ANALISTA EN COMPUTACIÓN**

**TÍTULO INTERMEDIO 2: ASISTENTE DE INGENIERO  
EN COMPUTACIÓN**



## 1. IDENTIFICACION DEL PROYECTO

Modificación del Plan de Estudios 2005 de la carrera de Ingeniería en Computación. El nuevo ordenamiento se designará como "Plan 2005 Modificado".

## 2. FUNDAMENTOS PARA LA MODIFICACION DEL PLAN DE FORMACIÓN VI- GENTE

La revolución de la tecnología de la información, a la que se asiste en la última década, además de modificar todos los aspectos del quehacer humano, ha creado una demanda sostenida y creciente de Ingenieros en Computación. Por otra parte, las estadísticas a nivel nacional reflejan que la cantidad de ingenieros que se gradúan anualmente no se incrementa al ritmo en que aumenta la demanda. Este fenómeno no sólo se verifica a nivel nacional sino también a nivel mundial.

El plan de estudios 2005 de Ingeniería en Computación cuenta con una carga horaria total de 4.104 horas, en tanto la Resolución Ministerial 786/2009, que establece los estándares para esta carrera, indica que el número de horas no debe ser inferior a 3.750 horas. En otras palabras, el plan establece para la carrera más de 350 horas adicionales en relación al mínimo requerido por la autoridad de aplicación.

Una revisión más profunda del mencionado plan, muestra que el mismo obliga a los estudiantes a cursar por lo menos 4 asignaturas electivas. Estas electivas no tienen ninguna influencia en el cumplimiento de los estándares establecidos en la Res. ME 786/2009 previamente citada.

Tanto en nuestro país como internacionalmente, hay una clara tendencia a reducir la cantidad de horas de las carreras de grado y a incorporar estudios de posgrado para una mayor especialización y profundización.

Como primer beneficio de esta reducción, se mejorará la tasa de graduación de ingenieros, ya que una vez que los estudiantes promedian el ciclo superior de la carrera son tentados por la gran demanda de la industria, con lo cual se ven tentados a incorporarse en el mercado laboral antes de recibirse y muchos de ellos terminan desertando de la carrera, generando así una de las más caras deserciones para el sistema universitario: la deserción de los últimos cursos. De allí que la modificación que se presenta apunta a bajar la cantidad de horas requeridas con el objeto de disminuir dicha tasa de deserción, sin dejar de cumplir en ningún momento con los estándares de acreditación establecidos para la carrera.

Vale señalar que esta mejora en la tasa de graduación de ingenieros está alineada completamente con el Plan Estratégico de Formación de Ingenieros 2012-2016 del CONFEDI (Consejo Federal de Decanos de Ingeniería). Efectivamente, el mismo se propone a través de sus objetivos específicos "Incrementar la retención a lo largo de la carrera" e "Incrementar la graduación de alumnos avanzados".





Una segunda ventaja de la reducción de horas de carrera, se verá reflejada en el tiempo promedio de graduación – otro de los indicadores de calidad de la educación y que tiene una influencia decisiva en el costo de la misma.

Como una tercera ventaja de la reducción en el tiempo de graduación, es que la edad promedio de la graduación de nuestros ingenieros será menor, acorde a los requerimientos del mercado laboral, adicionalmente al impacto social que eso implica. Es obvio señalar que un ingeniero más joven tiene mayores posibilidades de continuar con estudios de posgrado y a su finalización, contar todavía con una edad adecuada para insertarse en el mercado laboral mejorando aún más sus potencialidades y su capacidad de aprender de manera continua en su vida profesional. Esto también figura como uno de los objetivos específicos del Plan Estratégico de Formación de Ingenieros del CONFEDI que dice textualmente: “Incrementar la cantidad de ingenieros insertos en el sistema científico, tecnológico y de innovación.”

Desde la creación del plan 2005 hasta el presente, se ha producido un crecimiento explosivo de las bases de datos – tanto en su diversidad como así también en su cantidad y tamaños -, en gran medida debido a lo que se ha dado en llamar “computación en la nube”, lo que permite compartir grandes bases de datos distribuidas entre usuarios. Adicionalmente a esto, la presencia creciente del comercio electrónico y los grandes buscadores de Internet agregan una cuota adicional a la necesidad de incrementar la formación en el tema. Por tal razón, la presente modificación incorpora una nueva asignatura obligatoria “Laboratorio de Bases de Datos” con un total de 40 hs.

De diversas encuestas realizadas a graduados que cursaron la asignatura profesional electiva “Gestión de Tecnología de la Información” concluimos que estos conocimientos les permitieron una mejor adaptación y crecimiento en el mundo del trabajo. De allí, que haciéndonos eco de esa realidad, la presente propuesta de modificación del Plan de Estudios 2005, incorpora, una asignatura de formación complementaria obligatoria de 40 hs. de duración, que lleva idéntico nombre, para incrementar la formación de gestión. De esta manera nos estamos asegurando que la totalidad de los egresados cuenten con herramientas para una mejor inserción en las empresas, como así también un mejor manejo de las características multidisciplinarias que caracterizan a las Tecnologías de la Información.

La revolución de la información genera importantes cambios en la concepción del Derecho. En efecto, el fraude informático, el derecho a la privacidad, la prestación de servicio virtual que sobrepasan los límites de países, nuevas propuestas de monedas informáticas, derechos de autor del software, de la propiedad intelectual, etc., requieren una asignatura con especial foco en estos temas. La presente modificación del plan de estudios contempla cambiar la asignatura (que actualmente es común a todas las Ingenierías de la FACEyT): “Introducción al Derecho” por una asignatura específica que se viene dictando desde hace varios años en la Carrera Licenciatura en Informática y Programador Universitario: “Taller de Legislación y Organizaciones”. La mayor focalización en temas específicos de la Carrera, además de los temas de introducción al



derecho en general, cubrirá mejor las necesidades de los estudiantes de Ingeniería en Computación quienes tendrán una mayor motivación.

La Carrera Ingeniería en Computación ha sido acreditada por la CONEAU por un período de tres años (Plan de Estudios 2005) en el año 2011 mediante Resolución 698/11. En el plan de carrera y el informe de autoevaluación del correspondiente proceso de acreditación se puntualiza la necesidad de mantener el plan de estudios actualizado en función de los constantes cambios que demanda la realidad de esta disciplina. Se destaca que la presente propuesta cumple con la mencionada necesidad y a la vez mantiene inalteradas las asignaturas obligatorias del plan 2005, con la única excepción del cambio previamente justificado en la asignatura "Introducción al Derecho" por "Taller de Legislación y Organizaciones" y el agregado de dos nuevas asignaturas obligatorias. De esta manera el plan – en cuanto a las asignaturas obligatorias – es esencialmente el mismo que ha sido acreditado.

Por lo anteriormente señalado podemos asegurar que el cumplimiento de los estándares de la carrera (Resolución ME 786/2009), correspondientemente acreditados, continúe vigente en la presente propuesta de modificación.

Destacamos además, que los planes de estudios para los títulos intermedios de la Carrera permanecen intactos, con excepción de la asignatura "Introducción al Derecho" que incorpora a los conceptos generales, los contenidos específicos focalizados en las tecnologías de la información.

### **3. MODIFICACIONES AL PLAN 2005**

Las modificaciones al Plan de estudios 2005 que se proponen, son las siguientes:

#### **3.1. Incorporar la Asignatura Obligatoria "Laboratorio de Bases de Datos"**

Dicha asignatura de 40 horas de duración se incorpora en el Modulo IX del Plan de Estudios (Primer Cuatrimestre del quinto año de cursado).

Los objetivos y contenidos mínimos de la asignatura se detallan en el ANEXO II junto al resto de las asignaturas del Plan de Estudios. Las asignaturas correlativas correspondientes, se detallan en el ANEXO V junto al resto de las asignaturas del Plan de Estudios.

#### **3.2.- Incorporar la Asignatura Obligatoria "Gestión de Tecnología de la Información".**

Dicha asignatura de 40 horas de duración se incorpora en el Modulo IX del Plan de Estudios (primer cuatrimestre del quinto año de cursado).

Los objetivos y contenidos mínimos de la asignatura se detallan en el ANEXO II junto al resto de las asignaturas del Plan de Estudios. Las asignaturas correlativas correspondientes, se detallan en el ANEXO V junto al resto de las asignaturas del Plan de Estudios.



### **3.3. Cambio de la Asignatura “Introducción al Derecho” por “Taller de Legislación y Organizaciones”.**

Dicha asignatura de 64 horas de duración reemplaza a la actual asignatura “Introducción al Derecho” y se ubica en el mismo módulo del Plan de Estudios, es decir en el Módulo VIII (2do cuatrimestre del cuarto año de cursado).

Los objetivos y contenidos mínimos de la asignatura se detallan en el ANEXO II junto al resto de las asignaturas del Plan de Estudios. Las asignaturas correlativas correspondientes, se detallan en el ANEXO V junto al resto de las asignaturas del Plan de Estudios.

Se adjunta en el ANEXO IX la nota de Aceptación por parte del Jefe del Depto. de Ciencias de la Computación, FACET, UNT, del dictado de esta asignatura a los alumnos de Ing. en Computación.

### **3.4. Eliminación de las Asignaturas Profesionales Electivas.**

Se eliminan todas las asignaturas Profesionales Electivas del Plan de Estudios 2005

## **4. TÍTULO A OTORGAR, DURACIÓN, MODALIDAD, PERFIL PROFESIONAL Y ACTIVIDADES PROFESIONALES RESERVADAS AL TÍTULO.**

### **4.1. Título a otorgar**

El Plan 2005 Modificado no es de ninguna manera una modificación estructural del plan 2005 ya que conserva los contenidos y formación práctica que capacitan para las actividades profesionales reservadas fijadas por Res ME 786/2009 y otorga el mismo título que el plan 2005. La modificación que se propone es accidental ya que se suprimen materias electivas y se incorporan y cambian algunas materias. El título a otorgar es Ingeniero en Computación.

### **4.2. Duración**

Se desarrolla en cinco años y el régimen de dictado es cuatrimestral

### **4.3. Modalidad**

Presencial

### **4.4. Perfil Profesional**

El Ingeniero en Computación es un profesional, con una sólida formación en las Ciencias Básicas y en las Ciencias de la Ingeniería – Tecnologías Básicas y Aplicadas, que le confiere:



- Capacidad de abstracción, imprescindible para abordar y resolver problemas complejos de su profesión.
- Capacidad de aprender permanente para mantenerse actualizado frente a los grandes cambios que su profesión le exigirá continuamente.
- Competencias para desarrollar productos y servicios innovadores, que contribuyan a crear valor para la sociedad en su conjunto, como así también mejorar los productos y servicios actuales para lograr una mejor eficiencia y competitividad.
- Sensibilidad para reaccionar ante los efectos y consecuencias sociales, políticas y ambientales del manejo de la tecnología,
- Sentido ético y humanístico para preservar el patrimonio ecológico y cultural.

#### **4.5. Actividades Profesionales Reservadas al Título de INGENIERO EN COMPUTACIÓN.**

Las actividades profesionales reservadas al título de Ingeniero en Computación permanecen inalteradas con respecto al Plan de Estudios 2005, cumpliendo en un todo con la Resol. ME 786/2009 e indicadas en el ANEXO VI.

#### **4.6. Condiciones de Ingreso**

Podrán inscribirse en la Facultad, para ser alumnos, todos los aspirantes que satisfagan las condiciones de admisión a la Universidad establecidas por la Ley de Educación Superior, el Ministerio de Educación de la Nación, por la Universidad Nacional de Tucumán y por la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología en particular.

### **5. ESTRUCTURA CURRICULAR DEL PLAN DE ESTUDIOS 2005 – MODIFICADO**

El ANEXO I contiene la estructura curricular del Plan de Estudio modificado para la Carrera de Ingeniería en Computación. El ANEXO V contiene la estructura del plan de asignaturas correlativas.

### **6. TÍTULOS INTERMEDIOS.**

Idéntico a lo establecido en el Plan de Estudios aprobado por Resol.: HCS 350-2005 y Resol. Ministerial 1486-05-MECT se mantienen los dos títulos intermedios de “**Asistente de Ingeniero en Computación**” y “**Analista en Computación**”, con la salvedad que en este último se reemplaza la Asignatura “Introducción al Derecho” por “Taller de Legislación y Organizaciones”. En ANEXO III y IV se detalla la estructura curricular de ambos títulos intermedios. El ANEXO V contiene la estructura del plan de asignaturas correlativas.





## **7. ALCANCES DE LOS TITULOS INTERMEDIOS**

Así mismo, los alcances de los títulos de Analista en Computación y Asistente de Ingeniero en Computación se indican en el mismo ANEXO VI.

## **8. IMPLEMENTACION DE LAS MODIFICACIONES.**

Para la implementación de las modificaciones propuestas se detalla en el ANEXO VII y VIII los Planes de Transición de alumnos al Plan de Estudios 2005 Modificado según la presente propuesta.

## **9. CONCLUSIONES**

A la luz del presente documento, expuesto en todo su detalle, se puede concluir lo siguiente:

- a) La duración del plan de estudios se disminuye en 272 hs.: pasa de 4.104 hs. a 3.862hs. De esta manera se busca acortar el tiempo promedio de graduación, como así también mejorar los índices de deserción y desgranamiento tardío en la carrera, producto de que los estudiantes son tentados por el mercado laboral antes de terminar su carrera. Entrevistas realizadas a estudiantes que abandonaron la carrera para incorporarse al mercado laboral permitieron confirmar que ello no se hubiera producido, o al menos reducido sustancialmente, si la carrera hubiera tenido una menor carga horaria.
- b) Se han reforzado áreas importantes del conocimiento mediante el agregado de dos asignaturas obligatorias. Se logrará dar una mejor base en temas relacionados a Gestión de Tecnología en general, como así también incrementar la formación en Bases de Datos, temática cada día más importante.
- c) La asignatura "Taller de Legislación y Organizaciones" conserva los conceptos básicos ya presentes en el plan 2005 sobre los aspectos de índole legal, a la vez que se focaliza en temas específicos relacionados con la influencia de las nuevas tecnologías de la información en la materia. La formación en el tema será más adecuadas a las necesidades de nuestros graduados y a la vez generarán una mayor motivación en los estudiantes.
- d) El plan de estudios modificado, con excepción de la asignatura "Introducción al Derecho", mantiene inalteradas el resto de las asignaturas obligatorias del Plan de Estudios 2005, con lo que se asegura el cumplimiento de los estándares de acreditación correspondientes a la Carrera (Resol ME 786/2009) ya acreditados por la Resol 698/11 de la CONEAU en el año 2011.

**ANEXO I: Estructura Curricular de la Carrera:**

**INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**

**PLAN DE ESTUDIO 2005 - Modificado**

**PRIMER AÑO**

**Módulo I**

<b>Asignatura</b>	<b>HS</b>	<b>HT</b>	<b>BC</b>
Cálculo I	6	96	CB
Álgebra y Geometría Analítica	6	96	CB
Física I	6	96	CB
Fundamentos de Química General	5	80	CB

**Módulo II**

<b>Asignatura</b>	<b>HS</b>	<b>HT</b>	<b>BC</b>
Cálculo II	5	80	CB
Elementos de Álgebra Lineal	5	80	CB
Física II	6	96	CB
Informática	4	64	CB
Sistemas de Representación	5	80	CB

**SEGUNDO AÑO**

**Módulo III**

<b>Asignatura</b>	<b>HS</b>	<b>HT</b>	<b>BC</b>
Cálculo III	6	96	CB
Circuitos Eléctricos I	6	96	TB
Física III	8	128	CB
Programación I	6	96	TB



#### Módulo IV

Asignatura	HS	HT	BC
Cálculo IV	6	96	CB
Programación II	6	96	TB
Probabilidad y Estadística	5	80	CB
Electrónica I	6	96	TB

### TERCER AÑO

#### Módulo V

Asignatura	HS	HT	BC
Estructuras de Datos y Algoritmos	6	96	TB
Diseño Lógico I	6	96	TB
Materiales y Dispositivos Electrónicos	6	96	TB
Lógica y Álgebra Discreta	6	96	TB

#### Módulo VI

Asignatura	HS	HT	BC
Sistemas con Microprocesadores y Microcontroladores	6	96	TA
Fundamentos de Redes de Computadoras	6	96	TA
Métodos Numéricos	5	80	TB
Bases de Datos	6	96	TA

### CUARTO AÑO

#### Módulo VII

Asignatura	HS	HT	BC
Fundamentos de Telecomunicaciones	6	96	TA
Arquitectura de Computadoras	6	96	TA
Ingeniería de Software I	6	96	TA
Inteligencia Artificial	5	80	TA



### Módulo VIII

Asignatura	HS	HT	BC
Taller de Legislación y Organizaciones	4	64	CO
Sistemas Operativos	6	96	TA
Transmisión de Datos	6	96	TA
Protocolos de Comunicación TCP/IP	6	96	TA

## QUINTO AÑO

### Módulo IX

Asignatura	HS	HT	BC
Administración de Proyectos	6	96	CO
Redes de Área Extendida	6	96	TA
Gestión Ambiental, Salud Ocupacional y Seguridad	5	40	CO
Procesamiento Digital de Señales	6	96	TA
Gestión de Tecnología de la Información	5	40	CO
Laboratorio de Bases de Datos	5	40	TA

### Módulo X

Asignatura	HT	BC
Trabajo de Graduación	200	TA

### Referencias.

**HS** = Horas Semanales.

**HT** = Horas Totales

**BC** = Bloque Curricular

### Exigencias Adicionales:

- 1.- Prueba de Suficiencia en Inglés: 30 Hs. (cuyo régimen de aprobación se establece por reglamento)
- 2.- Prácticas Profesionales Supervisadas (PPS): 200 Hs. (cuyo régimen de aprobación se establece por reglamento)
- 3.- Trabajo de Graduación: 200 Hs. (cuyo régimen de aprobación se establece por reglamento)

### BC - Bloques Curriculares:

**CB** = Ciencias Básicas



**TB** = Tecnologías Básicas

**TA** = Tecnologías Aplicadas

**CO** = Complementarias

### **Resumen de Horas por Bloques Curriculares.**

<b>Bloque Curricular</b>	<b>Horas</b>
Ciencias Básicas	1168
Tecnologías Básicas	848
Tecnologías Aplicadas	1576
Complementarias	270

**Carga Horaria total del Plan de Estudio 2005- Modificado:** 3.862 Hs (incluye Trabajo de Graduación, PPS y Prueba de Suficiencia de Inglés)

**Título a otorgar:** INGENIERO EN COMPUTACION.

**Duración de la Carrera:** 5 años

## **ANEXO II: Objetivos y Contenidos Mínimos Asignaturas del Plan de Estudios**

### **Cálculo I**

#### Objetivos.

- ❑ Conocer nociones elementales de lógica que ayuden a una mejor comprensión de los razonamientos usados en el desarrollo de la asignatura.
- ❑ Lograr dominio en la resolución de desigualdades y en el álgebra de funciones
- ❑ Comprender los conceptos de límite, continuidad y derivada en forma intuitiva y rigurosa.
- ❑ Adquirir destreza en el cálculo de límites y de derivadas.
- ❑ Aplicar los conceptos de límite, continuidad y derivabilidad a situaciones problemáticas concretas.

#### Contenido Resumido:

Recta real, desigualdades, relaciones y funciones. Sucesiones de números reales. Límite, teoremas. Continuidad. Derivación. Recta tangente. Teoremas del valor medio del Cálculo diferencial. Consecuencias, aplicaciones. Valores extremos, relativos y absolutos. Optimización. Regla de L'Hopital.

### **Álgebra y Geometría Analítica**

#### Objetivos

Lograr que el alumno:

- ❑ Adquiera habilidad en el manejo de vectores en  $R^n$
- ❑ Valore la importancia de ellos y su aplicación a otras áreas de la ciencia.
- ❑ Estudie las cónicas, deduzca sus propiedades y valore posteriores aplicaciones.
- ❑ Identifique y trafique líneas y superficies en  $R^3$
- ❑ Se familiarice con los números complejos y sus operaciones para su uso en materias específicas de su carrera.

#### Contenido Resumido

Puntos en  $R$ ,  $R^2$  y  $R^3$ . Distancias en  $R$ ,  $R^2$  y  $R^3$ . Rectas en  $R^2$  y  $R^3$ . Plano. Cónicas: ecuaciones canónicas. Superficies: cono, cilindro, cuádricas. Números complejos. Polinomios. Teorema del Resto. Raíces múltiples.

### **Fundamentos de Química General**

#### Objetivos

- ❑ Desarrollar el interés por una Ciencia rigurosamente matemática, tratando que los alumnos comprendan los numerosos aspectos del mundo físico que pueden estudiarse a través de la Química, valorando la importancia del conocimiento y su profunda vinculación con el desarrollo tecnológico del mundo moderno.
- ❑ Contribuir a la formación básica del Ingeniero que tenga una adecuada preparación para actuar positivamente en la realidad técnico científica de nuestra sociedad.
- ❑ Favorecer la adquisición de conocimientos básicos fundamentales y generales necesarios para comprender los fenómenos físicos y químicos que directa o indirectamente se presentan en los distintos campos de competencia de la Ingeniería.
- ❑ Promover en el estudiante la capacidad de observación y razonamiento
- ❑ Desarrollar en el estudiante hábitos de estudio permanente y autónomo, como una forma de actualización para seguir la evolución de los conocimientos científicos y técnicos.



- ❑ Favorecer el desarrollo del pensamiento lógico formal y el juicio crítico, que posibiliten el alumno resolver problemas cada vez más complejos y brindar soluciones creativas.
- ❑ Favorecer la transferencia del aprendizaje a distintas situaciones profesionales, técnicas y científicas.
- ❑ Fomentar en los alumnos el razonamiento sobre bases lógicas y el empleo del método científico, mediante formulación de hipótesis, modelos, experimentación, comprobación y evaluación, para extraer conclusiones que podrá aplicar en la práctica.
- ❑ Promover situaciones que permitan a los alumnos:
  - Adquirir habilidades en el manejo de la bibliografía
  - Adquirir habilidad en el manejo de los diferentes materiales e instrumentos de laboratorio utilizados en el desarrollo de la materia (actividad en suspenso)
  - Utilizar en forma fluida el vocabulario técnico propio de la asignatura.

#### Contenido Resumido

Principios de la Química: materia, propiedades. Leyes fundamentales. Estructura atómica, sistema periódico y uniones químicas. Estados de la materia. Estado gaseoso y fenómenos críticos. Estado líquido y equilibrio líquido-vapor. Estado sólido. Soluciones: componentes, solubilidad, propiedades coligativas, termodinámica química. Primera ley de la termodinámica, funciones de estado. Cinética química. Velocidad de reacción. Equilibrio iónico, teorías ácido-base, hidrólisis de sales. Autoionización del agua. pH. Electroquímica. Reacciones de óxido-reducción. Electrólisis. Conductividad eléctrica. Celdas galvánicas. Corrosión.

#### Cálculo II

##### Objetivos

- ❑ Comprender los conceptos de primitiva, integral definida e integral impropia.
- ❑ Lograr dominio en la resolución de integrales usando los métodos analíticos y numéricos más conocidos.
- ❑ Entender el concepto de función inversa para aplicarlo de manera eficiente a las funciones, en particular a la función logaritmo, funciones trigonométricas y funciones hiperbólicas.
- ❑ Conocer nociones de series numéricas y adquirir habilidad en el análisis de la convergencia de las mismas.
- ❑ Aplicar los conceptos de integración y series a situaciones problemáticas concretas.

##### Contenido Resumido

Antiderivadas. Técnicas de integración. Integrales definidas. Integral de Riemann. Teoremas fundamentales del Cálculo. Aplicaciones de la integral definida. Integrales impropias. Aproximación, polinomios de Taylor. Series numéricas de términos positivos y alternados. Criterios de convergencia. Series de potencias.

#### Elementos de Álgebra Lineal

##### Objetivos

Lograr que el alumno:

- ❑ Desarrolle la habilidad de trabajar sistemas de ecuaciones lineales mediante Gauss Jordán, relacionándolo con el rango
- ❑ Se familiarice con la relación entre transformación lineal y matriz



- ❑ Conozca, relacione, integre y aplique conceptos básicos de Álgebra Lineal a situaciones concretas.

#### Contenido Resumido

Vectores en  $\mathbb{R}^n$  y  $\mathbb{C}^n$ . Producto escalar y vectorial. Triple producto escalar. Matrices. Matriz transpuesta, rango, inversa. Sistemas de ecuaciones. Espacios vectoriales. Transformación lineal. Determinantes. matriz adjunta. Valores y vectores propios.

### Informática

#### Objetivos

Que los estudiantes logren:

- ❑ Conocer los conceptos básicos de la Informática y los Sistemas de Información.
- ❑ Visualizar el computador como herramienta tecnológica de productividad personal y como herramienta intelectual en la resolución de problemas.
- ❑ Conocer la estructura y funcionamiento de la computadora
- ❑ Describir el funcionamiento de un Sistema Operativo.
- ❑ Conocer las principales herramientas informáticas en la interfaz con el usuario. Utilizar el método algorítmico y la abstracción en la resolución de problemas.
- ❑ Capacidad para diseñar e interpretar algoritmos.

#### Contenido Resumido

Introducción sobre conceptos informáticos: Tecnología informática, datos e información, almacenamiento y procesamiento. Estructura de un sistema de computación. Sistemas de información, conceptos generales de software de aplicación. Fases en la resolución de problemas: Técnicas de descomposición, algoritmos y diseños. Lenguajes de programación, conceptos generales de lenguajes de alto nivel. Nociones generales de redes e Internet.

### Sistemas de Representación

#### Objetivos

- ❑ Conocer las normas existentes sobre representaciones en general y de su especialidad en particular.
- ❑ Adquirir destreza en la representación e interpretación desde volúmenes simples hasta cuerpos complejos, tanto de caras planas como con superficies de revolución o especiales.
- ❑ Modelar piezas mediante sumas y sustracciones de distintos tipos de volúmenes.
- ❑ Adquirir conceptos de Geometría Descriptiva para abordar problemas de diseño estructural.
- ❑ Adquirir conocimientos para la comunicación mediante el idioma técnico universal: el DIBUJO.

#### Contenido Resumido

Introducción. Normalización. Elementos de Geometría Descriptiva. Representación gráfica de objetos. Distintas herramientas de representación.

### Cálculo III

#### Objetivos



Conocimiento y manejo de las aplicaciones del cálculo diferencial e integral en varias variables, de funciones reales y funciones vectoriales, con fundamentos teóricos de análisis matemático

#### Contenido Resumido

Continuidad y diferenciabilidad de funciones reales de varias variables. Continuidad y diferenciabilidad de campos vectoriales. Extremos relativos. Integrales múltiples. Integrales curvilíneas de funciones reales y de campos vectoriales. Integrales de superficie de funciones reales y de campos vectoriales

### **Cálculo IV**

#### Objetivos

- ❑ Manipular, traducir e interpretar los modelos matemáticos dinámicos que proveen los sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.
- ❑ Aplicación de estos sistemas al modelado de fenómenos físicos reales.
- ❑ Modelado funcional mediante operadores integrales.
- ❑ Representación de funciones arbitrarias mediante series funcionales

#### Contenido Resumido

Ecuaciones diferenciales ordinarias. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. Ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales. Sucesiones y series. Métodos numéricos. Ecuaciones diferenciales parciales.

### **Física I – II - III**

#### Objetivos

Mostrar la importancia fundamental de una Ciencia Básica de las Ingenierías buscando al mismo tiempo que los alumnos comprendan e interpreten los fenómenos físicos que observan en la realidad y en demostraciones de clase y experimentos seleccionados de laboratorio. Desarrollar en los alumnos la capacidad de observar, caracterizar, modelar y aplicar las leyes fundamentales de la Física para relacionar las diferentes variables de un fenómeno físico y/o aplicación tecnológica. Promover en los estudiantes el desarrollo del razonamiento lógico y de las técnicas de la experimentación científica y tecnológica, mediante formulación de hipótesis, modelado, experimentación, comprobación y evaluación de resultados y/o proyectos específicos.

#### **Física I**

##### Contenido Resumido

Magnitudes y cantidades físicas. Mediciones. Unidades. Dinámica de la partícula. Leyes de Newton. Movimiento rectilíneo en el plano. Sistema de referencia no inercial. Impulso lineal-trabajo. Energía cinética, potencial y mecánica. Teorema de conservación. Movimiento de un sistema de partículas. Colisiones. Dinámica del cuerpo rígido libre y vinculado. Trabajo y energía. Impulso angular. Estática del cuerpo rígido. Gravitación.

#### **Física II**

##### Contenido Resumido



Nociones de elasticidad. Hidrostática e hidrodinámica. Oscilaciones armónicas, amortiguadas y forzadas. Resonancia. Energía. Ondas mecánicas. Principio de superposición. interferencia. Ondas estacionarias, energía e intensidad. Ondas sonoras. Efecto Doppler. Temperatura y calor. Efecto del calor sobre los cuerpos. Principios de Termodinámica.

### **Física III**

#### Contenido Resumido

Electrostática. Carga Eléctrica. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Potencial y diferencia de potencial eléctrico. Energía eléctrica. Capacidad. corriente eléctrica. Resistencia, ley de Ohm. Campo magnético. Ley de Biot-Savat. Ley de Ampere. Flujo Magnético. Inducción electromagnética. Ley de Faraday. FEM. Inductancia. Circuitos eléctricos en CC y CA. Leyes de Kirchoff. Electromagnetismo, leyes de Maxwell. Ondas electromagnéticas, energía, intensidad. Leyes de propagación, reflexión, refracción, superposición de ondas. Interferencia, difracción. Polarización. Óptica geométrica. Espejos y lentes. Construcción de imágenes. Sistemas ópticos. Fuentes luminosas. Efectos ambientales de las radiaciones no ionizantes.

### **Probabilidad y Estadística**

#### Objetivos

Que el alumno sea capaz de:

- ❑ Extraer y sintetizar información de un conjunto de datos.
- ❑ Aprender los conceptos de aleatoriedad y probabilidad.
- ❑ Estudiar los modelos más importantes de distribución de probabilidad.
- ❑ Modelar procesos y situaciones mediante una estructura conceptual.
- ❑ Identificar el modelo apropiado para distintas situaciones
- ❑ Aplicar los métodos de la Estadística al estudio de problemas tales como: cálculo y propagación de errores, comparación de tratamientos o procesos, control de procesos, estimación de relaciones entre variables.

#### Contenido Resumido

Estadística Descriptiva: representación gráfica de datos. Medidas de posición y dispersión. Tablas de doble entrada. Experimentos aleatorios. Probabilidad: propiedades. Probabilidad condicional. Independencia. Variables aleatorias. Esperanza matemática, varianza, coeficiente de variación. Variables Aleatorias: Binomial, Geométrica, Poisson, Uniforme, Normal y Exponencial. Distribución Conjunta de variables aleatorias. Variables aleatorias independientes. Funciones de variables aleatorias. Esperanza y varianza de sumas de variables aleatorias. Esperanza y varianza aproximada de funciones de variables aleatorias. Aplicaciones. Réplicas independientes de un experimento aleatorio. Método de Montecarlo. Identificación del modelo. Estimación del Modelo. Modelo de regresión lineal. Método de Mínimos Cuadrados. Modelos más complejos. Control de Calidad. Proceso bajo control. Capacidad de un proceso. Gráficos de control. Test de hipótesis. Anova. Diseño de experimentos.

### **Circuitos Eléctricos I**

#### Objetivos

- ❑ Adquirir dominio en el uso de las leyes, principios y técnicas necesarios para el análisis de circuitos eléctricos, mediante una aplicación sistémica de los temas.



- ❑ Afianzar los conceptos participando de prácticos de discusión, búsqueda de información y ensayos de laboratorio.
- ❑ Buscar el grado de generalización e independencia en temas con la realización de prácticas individuales de análisis y síntesis.
- ❑ Desarrollar acciones básicas en el estudiante, aptitudes necesarias en la formación del ingeniero, a partir de la aplicación de los conceptos en la resolución de problemas prácticos que se le presenten.

#### Contenido Resumido

Principios de los Circuitos Eléctricos: Carga, Corriente, Tensión, Unidades. SI. Elementos. Potencia y Energía. Circuito eléctrico: modelo. Las Leyes de Kirchoff. Balance de Potencia. Circuitos RLC en régimen estacionario, Técnicas para el análisis, Teoremas de Thévenin y de Norton. Dualidad. Análisis de nodos y mallas. Linealidad. Superposición. Potencia instantánea. Representaciones gráficas. Valor eficaz. Promedio. Potencia Aparente. Factor de Potencia. Potencia compleja. Potencia activa. Potencia reactiva. Compensación. Respuesta en frecuencia y Resonancia. Respuesta Transitoria de circuitos RL y RC.

#### Programación I

##### Objetivos

Que el estudiante:

- ❑ Sea capaz de codificar, editar, compilar, depurar y ejecutar sus propios programas utilizando los métodos adecuados.
- ❑ Analice los resultados obtenidos luego de la ejecución de un programa.

#### Contenido Resumido

Estudio de un lenguaje de programación. Estructura de un programa. Tipos de datos. Operadores. Variables y constantes. Estructuras de control. Entrada y salida de datos. Procedimientos y funciones. Recursión. Parámetros. Ámbito de las variables. Arreglos. cadenas de Caracteres. Registros. Arreglos de registros. Introducción a los archivos de acceso secuencial y acceso directo.

#### Programación II

##### Objetivos

Que el alumno sea capaz de:

- ❑ Resolver problemas simples y de mediana complejidad utilizando los nuevos paradigmas de la Programación Orientada a Objetos (POO).
- ❑ Desarrollar programas que sean punto de partida para las siguientes asignaturas dentro de la carrera
- ❑ Incorporar en su forma de programación, los nuevos paradigmas planteados por la POO.
- ❑ Diferenciar cuando desarrollar programas con programación procedimental y con la POO.

#### Contenido Resumido

Programación orientada a objetos - Clases – Objetos - Jerarquía – Herencia – Modularidad – Tipos – Polimorfismo – Procedimientos de Entrada y Salida – Tratamiento de archivos – Introducción a las Listas Enlazadas.



## **Electrónica I**

### **Objetivos**

- ❑ Se busca que el estudiante desarrolle su capacidad de análisis y síntesis de circuitos electrónicos, dando prioridad al razonamiento físico y empleando la matemática como una herramienta.
- ❑ Se introduce al estudiante en el análisis de circuitos no lineales, para que sea competente en el cálculo, diseño, ensayo y armado de circuitos, que usan dispositivos electrónicos básicos dentro del marco de una aplicación concreta.

### **Contenido Resumido**

El diodo ideal y real. Funcionamiento, características, cálculo de los circuitos rectificadores de media onda y onda completa en sus distintas configuraciones y tipos de carga. Ejemplos prácticos de fuentes. Rectificadores polifásicos. El transistor bipolar: Curvas características, linealización. Polarización y estabilidad térmica. Amplificadores ideales de tensión y corriente. Teoremas de reducción y de sustitución. Modelo incremental del transistor, parámetros. Análisis de amplificadores. Operación lineal y no lineal. Ganancia de tensión y de corriente. Impedancias de entrada y de salida. Análisis de las configuraciones Darlington, Cascode, diferencial y otras. Cálculo de amplificadores multietapas. El amplificador operacional ideal: Características. Cálculo de la ganancia de tensión, aplicaciones típicas. Cálculo de las impedancias de entrada y salida. El amplificador operacional real: aplicaciones típicas. Introducción a filtros activos pasa bajos, pasa altos y pasa banda. Diagramas de Bode. Filtros conectados en cascada.

## **Estructuras de Datos y Algoritmos**

### **Objetivos**

Los Alumnos al concluir esta asignatura deben ser capaz de:

- ❑ Valorar los conceptos de complejidad y de eficiencia al escribir algoritmos.
- ❑ Especificar e implementar tipos abstractos de datos ("Abstract Data Type").
- ❑ Aplicar y comparar distintos métodos de ordenación y búsqueda

### **Contenido Resumido**

Algoritmos. Notación O grande. Complejidad de algoritmos. Especificación algebraica. Tipos abstractos de datos básicos, pilas, filas y listas. Implementación de los tipos de datos básicos. Tipos de datos no lineales, grafos y árboles. Métodos de Ordenación interna y externa. Búsqueda, distintos tipos de árboles, dispersión. Recursión.

## **Materiales y Dispositivos Electrónicos**

### **Objetivos**

Los alumnos al concluir esta asignatura deben ser capaz de:

- ❑ Analizar e interpretar los datos técnicos de materiales y componentes digitales.
- ❑ Utilizar Software de Simulación y sus Modelos.

### **Contenido Resumido**

Estructura atómica. Materiales Conductores. Materiales Semiconductores. Juntura PN. Transistor Bipolar de Juntura. Transistores MOS. Fabricación de Circuitos integrados. Circuitos integrados computacionales. Optoelectrónica. Fibras ópticas.





## **Diseño Lógico I**

### Objetivos

Los alumnos al aprobar esta asignatura deben ser capaces de:

- ❑ Analizar y diseñar sistemas lógicos de combinación y secuenciales sincrónicos usando metodología con soporte matemático.
- ❑ Analizar y diseñar sistemas lógicos de combinación y secuenciales sincrónicos usando dispositivos programables: FPGA (Field Programmable Logic Array), PLC (Programmable Logic Controller), etc.
- ❑ Analizar y sintetizar Sistemas Secuenciales Sincrónicos usando el modelo de la Máquina de Estado Finito.

### Contenido Resumido

Funciones de Boole: Distintas formas de representación. Minimización. Implementación. Aplicaciones. Sistemas Digitales: Diseño usando los distintos tipos de integración (SSI; MSI; LSI). Aplicaciones reales. Sistemas Secuenciales Sincrónicos: Modelo de la Máquina de Estado Finito. Minimización. Síntesis usando distintos tipos de memoria (SSI; MSI; LSI). Aplicaciones reales. Problemas de identificación (estados, secuencias de entrada, detección de fallas). Aplicaciones Industriales. Controladores Lógicos Programables (PLC). Sensores. Actuadores.

## **Lógica y Álgebra Discreta**

### Objetivos

Preparar al estudiante en la utilización de los conocimientos de:

- ❑ Lógica formal.
- ❑ Lógica de predicados en sistemas reales, tales como bases de datos, lenguajes de programación, sistemas expertos y sistemas concurrentes, y a razonar en función de estos conocimientos
- ❑ Razonamiento Lógico y aplicaciones en sistemas reales
- ❑ Grafos y Árboles en sistemas reales, tales como bases de datos, lenguajes de programación, sistemas expertos y sistemas concurrentes

### Contenido Resumido

Sintaxis del Lenguaje Formal. Semántica del Lenguaje Formal. Decisión en el Lenguaje Formal. Semántica del Lenguaje Formal. Decisión en el Lenguaje Formal. Lógica de Predicados de primer Orden y Formas Clausales. Estructuras algebraicas: grupo, anillo, cuerpo y espacio vectorial. Teoría de Grafos y Árboles: autómatas. Retículos. Elementos básicos de Sistemas Expertos y Sistemas Concurrentes.

## **Sistemas con Microprocesadores y Microcontroladores**

### Objetivos

Al terminar el curso, los estudiantes estarán capacitados para:

- ❑ Describir funcionalmente cómo hace un sistema de computadora para ejecutar paso a paso un programa.
- ❑ Escribir programas en lenguaje assembler y de máquina y ejecutarlos en un microcomputador basado en un Microprocesador o Microcontrolador del Mercado.
- ❑ Conectar memoria y dispositivos externos a un microprocesador o a un microcontrolador y manejarlos según distintas metodologías..



- ❑ Usar manuales del fabricante para aplicar los conocimientos obtenidos en el curso en otros microprocesadores y microcontroladores.

### **Contenido Resumido**

Introducción a la Estructura de Computadoras. Tecnología de Memorias. Descripción Funcional de un Microprocesador / Microcontrolador. Estructura de un Microprocesador / Microcontrolador. Sistema de Microcomputador. Sistema de Interrupciones. Sistema de Entrada/Salida (I/O). Características generales de los Microcontroladores. Set de Instrucciones. Arquitectura Interna. Puertos de Entrada/Salida de los Microcontroladores. Memoria de datos. Características Especiales.

### **Fundamentos de Redes de Computadoras**

#### Objetivos

Los alumnos al concluir la asignatura deben ser capaces de:

- ❑ Analizar diferentes modelos de comunicación de computadoras.
- ❑ Especificar Topologías y Normas de Comunicación de acuerdo al Modelo de Comunicación seleccionado.
- ❑ Describir funciones de protocolos de comunicación, en particular de la suite TCP/IP.
- ❑ Configurar parámetros básicos de protocolos TCP/IP.

#### Contenido Resumido

Comunicaciones de Datos. Protocolos. Modelo OSI. Control de Enlace. Redes WAN: Redes conmutadas por circuito y por paquetes. Redes LAN: Protocolos de Acceso al Medio. Topologías y Elementos Constitutivos. Modelo TCP/IP: Funcionamiento. Descripción y Configuración de Principales Protocolos del Modelo. Internet.

### **Métodos Numéricos**

#### Objetivos

Qué el alumno sea capaz de:

- ❑ Seleccionar el método más apropiado para la solución de un problema dado e implementarlo en el lenguaje escogido
- ❑ Aplicar las técnicas numéricas aprendidas en la resolución de problemas específicos de su interés.
- ❑ Analizar y valorar los resultados obtenidos.

#### Contenido Resumido

Teoría de errores. Solución de Ecuaciones no Lineales. Solución de Sistemas de Ecuaciones Lineales. Interpolación. Integración numérica. Solución Numérica de Ecuaciones Diferenciales.

### **Bases de Datos**

#### Objetivos

Los alumnos al terminar el curso deben ser capaz de:

- ❑ Diseñar un sistema que utilice Bases de Datos (Modelo Relacional – E - R y XML)
- ❑ Implementar un sistema que utilice Bases de Datos.
- ❑ Optimizar el uso de Bases de Datos.



### Contenido Resumido

Generalidades sobre Bases de Datos. Álgebra Relacional. Formas Normales. SQL y SQL DDL. Diagramas E-R y dependencias funcionales. Implementación del Modelo Relacional. Optimización de Consultas e Indexado. Implementación del Modelo E-R. Introducción a HTML y XML. XPath and Xquery. Bases de Datos Distribuidas. Bases de Datos Inteligentes. Procesamiento de transacciones y concurrencia.

### Fundamentos de Telecomunicaciones

#### Objetivos

Lograr que el estudiante adquiera conocimientos significativos que le permitan:

- ❑ Analizar, especificar, diseñar y simular circuitos: realimentados, osciladores, moduladores, demoduladores, conversores de frecuencia, lazos enclavados en fase, sintetizadores de frecuencia.
- ❑ Analizar, especificar y diseñar simular sistemas de: transmisores y receptores de señales analógicas y digitales en sus diferentes modalidades de modulación.
- ❑ Ser competente usando la tecnología actual para el diseño de circuitos electrónicos y sus aplicaciones a proyectos de sistemas de comunicaciones.
- ❑ Ser flexible para adaptarse a los cambios de esta dinámica disciplina.

#### Contenido Resumido

Realimentación. Su influencia en los amplificadores. Estabilidad. Osciladores. Conceptos y definiciones de modulación. Modulación de amplitud. Generación de señales moduladas en amplitud. Modulación en doble banda lateral y banda lateral única. Modulación en ángulo, modulación de frecuencia, modulación de fase. Comparación entre FM y PM, su generación. Conceptos de demodulación. Demodulación de señales de AM y BLU. Demodulación de señales de FM y PM. Conversión de frecuencia. Especificaciones principales. Multiplicadores de frecuencia. Lazos enclavados en fase (PLL), su operación simplificada. Componentes de un PLL. Aplicaciones. Síntesis de frecuencia. Fundamentos de los transmisores de radio. Fundamentos de los receptores de comunicaciones. Conceptos de modulación por pulsos. Modulación PAM, PWM, PPM. Muestreo y multiplexado en tiempo. Anchos de banda. Sistemas de modulación por codificación de pulsos (PCM). Modulación FSK, PSK y QAM. Espectro expandido. Líneas de transmisión. Antenas. Sistemas de comunicaciones por satélite.

### Arquitectura de Computadoras

#### Objetivos

Al terminar el curso, el estudiante estará capacitado para:

- ❑ Evaluar ventajas y desventajas de la arquitectura RISC frente a la CISC. Describir el set de instrucciones de un procesador CISC y de uno RISC.
- ❑ Comprender y evaluar cuantitativamente los distintos métodos de Entrada/Salida de una computadora.
- ❑ Comparar los distintos métodos de interconexión mediante buses entre módulos del sistema.
- ❑ Calcular el factor de aceleración, rendimiento y tiempos de ejecución de sistemas que incorporan paralelismo y pipelining.
- ❑ Evaluar cuantitativamente las mejoras que se obtienen con nuevas arquitecturas de memoria: entrelazado de memoria, memoria virtual, caché y segmentación.
- ❑ Diseñar un control por microprogramación para un microprocesador. Microprogramar nuevas instrucciones.
- ❑ Diseñar el formato de instrucción para un conjunto de instrucciones determinado.



- ❑ Describir paso a paso las acciones que realiza un ensamblador para traducir instrucciones y pseudo-instrucciones de un programa determinado.
- ❑ Describir paso a paso las acciones que realiza el enlazador para unir varios módulos en un único programa ejecutable. Diferenciar un enlazador estático de un enlazador dinámico.

#### Contenido Resumido

Introducción a la Estructura de Computadoras: Conceptos Básicos. Costo y Rendimiento. Paralelismo y Segmentación. Arquitectura del Set de Instrucciones (ISA). Diseño de un ISA. ISA del MIPS y otras Arquitecturas. Conceptos de Ensamblador y Enlazador. Diseño de un CPU de ciclo único. Diseño de un CPU multiciclo. Microprogramación. Diseño de un CPU segmentado. Conceptos de Segmentación Avanzada y Paralelismo. Jerarquía de Memorias: Caché. Memoria Virtual. Buses. Entrada/Salida (E/S).

### Inteligencia Artificial

#### Objetivos

Los objetivos de esta asignatura son:

- ❑ Adquirir conocimientos en un nuevo campo de investigación y desarrollo para la resolución de problemas complejos.
- ❑ Adquirir capacidad para seleccionar y utilizar metodologías adecuadas al problema.
- ❑ Valorar los resultados obtenidos y el ahorro sustancial de recursos que genera una metodología apropiada a situaciones específicas.
- ❑ Adquirir destreza en el manejo de técnicas un tanto sofisticadas de tratamiento de la información y el conocimiento.

#### Contenido Resumido

Introducción a la Inteligencia Artificial: Representación del Conocimiento. Sistemas Basados en Conocimiento. Adquisición del Conocimiento: ID3, AQ11, See, otros. Redes neuronales supervisadas y no supervisadas. Genética y Algoritmos Genéticos. Modelos Híbridos. Sinergia. Lógica Fuzzy. Aplicación: Controladores Fuzzy. Diseño de Controladores Fuzzy. Aplicación: Toma de Decisiones, Data Mining. Algoritmos Bacterianos.

### Transmisión de Datos

#### Objetivos

- ❑ Analizar, especificar y diseñar sistemas para comunicar datos entre computadoras y periféricos, computadoras y computadoras y/o entre equipos inteligentes. Tanto en sistemas punto a punto como en redes, en modos paralelo o serie. Con pleno conocimiento de las normas actuales tanto para los aspectos físicos como funcionales.
- ❑ Ser competente en el uso de la tecnología actual para diseñar sistemas de comunicación de datos y flexible para adaptarse a los cambios de esta dinámica disciplina.

#### Contenido Resumido

Comunicación de datos: Definiciones básicas. Modos de comunicaciones. Tipos de conexiones. Códigos de datos más difundidos. Transmisión de datos en paralelo: Interfaces paralelo. Características mecánicas y eléctricas y funcionales de las normas: IEEE-488, IEEE-1284. Puerto paralelo: modos SPP, Nibble, Byte, EPP, ECP. Comunicaciones serie. Enlaces sincrónicos y asincrónicos. Formatos. Definiciones. Consideraciones teóricas y prácticas de las comunicaciones serie. Puerto serie: características y aplicaciones. La norma RS-232 para la comunicación serie: Características mecánicas, eléctricas y funcionales.



Aplicaciones más difundidas con los circuitos de control. Diseños. Cálculo de máxima distancia de enlace. Interfaces serie balanceadas y no balanceadas: Las normas RS-422 , RS-423, Sus características. Diseños. La interfaz RS-485 para sistemas multipuntos. Normas RS-449 y 530. Diseño de enlaces con lazos de corriente. La norma IEEE-1394. Módems: Tipos de modulaciones. FSK, PSK, QPSK, QAM, TCM. Principios de funcionamiento, componentes y operación de un módem. Comandos de los módems. Detección de errores: Chequeo de paridad. LRC, VRC, CRC. Generación de FCS a partir de polinomios generadores. Circuitos para la generación de CRC.

## **Ingeniería de Software I**

### **Objetivos**

Al concluir la asignatura, los alumnos deben ser capaces de:

- Modelizar sistemas usando el paradigma de la orientación a objetos
- Especificar los requisitos para la construcción de un producto soft-hard
- Desarrollar un producto soft-hard desde que nace como una necesidad utilizando una metodología de construcción: V-Script.
- Aplicar los métodos técnicas y herramientas en el proceso de construcción de software.

### **Contenido Resumido**

La naturaleza de los sistemas - Estrategias para atacar la complejidad - El paradigma de objetos - Clasificación - La Notación - Modelos de Ciclos de Vida - Gestión de Procesos Software - Metodología script Modelo IEEE/ANSI 830-1993 - La Especificación C - La Especificación D - Etapa de diseño, codificación y pruebas. Aplicación en sistemas de tiempo real.

## **Protocolos de Comunicación TCP/IP**

### **Objetivos**

Al concluir esta asignatura, los estudiantes estarán en condiciones de:

- Conocer la metodología utilizada en el funcionamiento de protocolos de comunicación en general.
- Describir con precisión la funcionalidad de los protocolos más importantes de la suite TCP/IP.
- Conocer sobre aspectos de seguridad en la transmisión de datos a través de los protocolos de la Suite.
- Realizar programas de aplicaciones distribuidas que utilizan TCP/IP como protocolo de comunicación.

### **Contenido Resumido**

Generalidades de TCP/IP. Modelo general. Comparación con OSI-ISO. Capa Internet. Protocolo IP. Protocolo ARP. Direcciones IP. Protocolo DHCP. Ruteo IP. ICMP. QoS. Protocolos de Transportes: Protocolo TCP y UDP. Ventanas deslizantes. Puertos y Sockets. Resolución de Nombre. Resolución Estática. DNS. Programación en redes TCP/IP. Tipos de Sockets: Aplicaciones orientadas y no orientadas a conexión. Principales llamadas al sistema. Seguridad. Encriptación. Aplicaciones generales de TCP/IP.

## **Sistemas Operativos**

### **Objetivos**

Los alumnos al finalizar la asignatura deben ser capaz de:



- ❑ Describir las partes constitutivas de un Sistema Operativo.
- ❑ Describir funcionalmente al Sistema Operativo en la administración de recursos de Hardware y Software en un computador.
- ❑ Vincular los Sistemas Operativos comerciales con los conceptos teóricos adquiridos

#### Contenido Resumido

Generalidades de Sistemas Operativos. Arquitectura Interna. Procesos e Hilos ("threads"). Planificación de CPU en sistemas mono y multiprocesados. Concurrencia. Problema de Sección Crítica. Semáforos. Monitores. Sistemas Distribuidos. Mensajes. Abraso Mortal. Administración de Memoria. Sistemas de Archivos y Entrada/Salida. Rendimiento.

#### **Taller de Legislación y Organizaciones (Nueva Asignatura).**

##### Objetivos

Al aprobar el curso los estudiantes serán capaces de:

- ❑ Conocer la legislación vigente que atañe a su área laboral.
- ❑ Conocer aspectos legales dentro de una estructura empresarial, con especial énfasis en aspectos vinculados con TIC (Tecnologías de la Información y Comunicaciones).

#### Contenido Resumido

El profesional en TICs con relación al derecho. Ejercicio profesional conforme al derecho vigente, responsabilidad y ética profesional. Código Civil Argentino. Sujeto de derecho. Objeto de las relaciones jurídicas. Derecho Creditorio. Derecho Intelectual. Contratos. Contratos Informáticos. Derechos reales. Derecho Procesal. Derecho Administrativo. Contrato de obra pública. Contrato de Trabajo. Licitaciones.

#### **Redes de Área Extendida**

##### Objetivos

Los alumnos al terminar el curso deben ser capaz de:

- ❑ Comprender los principales conceptos, terminología y standards relacionados con las Telecomunicaciones de Datos en el Área Extendida para su posterior especificación.
- ❑ Analizar las principales alternativas ofrecidas comercialmente en el medio nacional e internacional
- ❑ Diseñar redes de Datos en el Área Extendida.
- ❑ Especificar alternativas de compra, integración y uso de equipos y servicios de Telecomunicaciones.
- ❑ Realizar configuraciones básicas de equipos de Telecomunicaciones.

#### Contenido Resumido

Introducción a las Redes de Área Extendida. Multiplexado. TDM, STDM, FDM, ADSL. Conmutación de Circuitos. Conmutación por División de Tiempo. Conmutación de Paquetes. X.25. Control de Congestión. Interconexión de Redes. Protocolos de Ruteo. Configuración de Routers. N-ISDN. Conceptos. Standards. Servicios. FrameRelay. B-ISDN y ATM.





## **Administración de Proyectos**

### Objetivos

El alumno que apruebe la asignatura estará capacitado para:

- ❑ Encarar cualquier actividad de diseño, desarrollo, proyecto y producción, con un enfoque sistémico y siguiendo un esquema de planificación sistemática e iterativa. Presentar los resultados según la estructura de un Plan de Negocios, acompañado de un análisis económico y financiero.
- ❑ Hacer las preguntas adecuadas a cada parte interesada en el proyecto y para buscar los expertos que puedan aportar en los aspectos que exceden su idoneidad e incumbencia.
- ❑ Comunicarse con solvencia en forma pública (oral y escrita). Lograr comprensión del auditorio al formular su ideas, propuestas e informar los resultados obtenidos. Que sepa "vender" sus ideas.

### Contenido Resumido

Conceptos generales sobre Macroeconomía y Microeconomía: Su importancia en la consideración de la Empresa. Fundamentos de Mercadotecnia. Análisis de mercado. Análisis de competencia. Posicionamiento. Mercado de productos y mercado de servicios. Concepto ampliado de producto y servicio. Marketing mix. Conductas del comprador. Satisfacción del cliente. Introducción al concepto de cadena de valor. Calidad de productos y servicios. Evolución del concepto de calidad. Dimensiones de la calidad. Calidad de servicios. Evaluación de servicios. Momentos de verdad. Administración de reclamos. Recursos Humanos. Comportamiento organizacional. La persona. El grupo. Políticas de recursos humanos. Análisis de Costos. Evaluación financiera de proyectos de inversión. El concepto de interés. El interés de oportunidad. El valor presente neto. Tasa interna de retorno. Amortización. Flujo de fondos. Plan de negocios. Diseño de un plan de negocios. Elementos constitutivos de un plan de negocios. Presentación de un plan. Evaluación de un plan. Análisis y Formulación de un Proyecto. Recursos necesarios. Las variables fundamentales que intervienen. Los hitos de un proyecto. Seguimiento, gestión y control. Distintos diagramas. Presentación de un proyecto.

## **Procesamiento Digital de Señales.**

### Objetivos

Los alumnos al completar esta asignatura tendrán sólidos conocimientos de:

- ❑ Electrónica Aplicada a la Adquisición y Procesamiento Digital de Señales.
- ❑ Diseño de Interfases de Hardware y Software para el Procesamiento Digital de Señales.
- ❑ Desarrollos en el campo Analógico y Digital.
- ❑ Utilización y desarrollo de software para el Procesamiento de Señales Discretas

### Contenido Resumido

Funciones de Variable Compleja. Transformada y antitransformada de Laplace. Transformada Z. Fundamentos de Sistemas de tiempo discreto. Filtros analógicos. Puerto Serie y paralelo. Adquisición de Datos. Conversión A/D y D/A. Placa de Audio y de Adquisición de Datos. DSP. Filtros Digitales.

## **Gestión Ambiental, Salud Ocupacional y Seguridad**

### Objetivos

El alumno al concluir esta asignatura debe ser capaz de:

- ❑ Comprender los conceptos de Ambiente, Salud Ocupacional y Seguridad Laboral



- ❑ Integrarse a equipos multidisciplinares con profesionales de Medicina del Trabajo, Higiene y Toxicología Industrial, Recursos Humanos, Analistas de Riesgo y otros.
- ❑ Entender la problemática ambiental y la gestión de los recursos para la disminución de los impactos de las actividades antrópicas sobre los sistemas ambientales y laborales.
- ❑ Aportar todos los recursos disponibles de su preparación especializada para el mejoramiento de las Condiciones y Medio Ambiente del Trabajo.

#### Contenido Resumido

Medio Ambiente. Concepto de ecología aplicada. Salud Ocupacional. Medicina del Trabajo. Gestión Ambiental. Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional. Planificación y Programación. Programas de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente. Programas de Protección Ambiental. Emergencias. Gestión de situaciones críticas. Estructura de un Departamento de Seguridad, Salud y Medio Ambiente. Motivación, Supervisión y Control.

#### **Laboratorio de Bases de Datos (Nueva Asignatura)**

##### Objetivos

El alumno al concluir esta asignatura debe ser capaz de:

- ❑ Realizar una implementación en un Sistema Gestor de Base de Datos Relacional (SGBDR). Incluye: Crear Bases de Datos, tablas, programar consultas, manipular datos, mejorar el rendimiento, usar índices, programar integridad de datos, crear vistas, desencadenadores y procedimientos almacenados.
- ❑ Describir y programar en lenguaje ANSI SQL.

#### Contenido Resumido

Generalidades de Bases de Datos. Integridad de datos y generación de índices. Consultas Básicas, de Múltiples Tablas y Técnicas Avanzadas de Consulta. Resumen de Datos y Creación de Vistas. Procedimientos Almacenados y Desencadenadores.

#### **Gestión de Tecnología de la Información (Nueva Asignatura)**

##### Objetivos

Al aprobar el curso los estudiantes serán capaces de:

- ❑ Analizar y diseñar organizaciones para la Gestión de Información.
- ❑ Administrar con eficiencia, organizaciones para la Gestión de Información.
- ❑ Desarrollar Procesos y Planes para la alineación estratégica al negocio.
- ❑ Administrar la Seguridad Informática.

#### Contenido Resumido

La Organización de Sistemas y Tecnología de la Información. Roles. IT Governance y Modelos de Gestión. Los aspectos clave para la obtención de valor a partir de IT. Seguridad en IT – Norma ISO 17799/ISO 27001.

**ANEXO III: ESTRUCTURA CURRICULAR del título intermedio:**

**ANALISTA EN COMPUTACIÓN**

**DE PLAN DE ESTUDIO 2005-Modificado**

**PRIMER AÑO**

**Módulo I**

<b>Asignatura</b>	<b>HS</b>	<b>HT</b>	<b>BC</b>
Cálculo I	6	96	CB
Álgebra y Geometría Analítica	6	96	CB
Física I	6	96	CB
Fundamentos de Química General	5	80	CB

**Módulo II**

<b>Asignatura</b>	<b>HS</b>	<b>HT</b>	<b>BC</b>
Cálculo II	5	80	CB
Elementos de Álgebra Lineal	5	80	CB
Física II	6	96	CB
Informática	4	64	CB
Sistemas de Representación	5	80	CB

**SEGUNDO AÑO**

**Módulo III**

<b>Asignatura</b>	<b>HS</b>	<b>HT</b>	<b>BC</b>
Cálculo III	6	96	CB
Circuitos Eléctricos I	6	96	TB
Física III	8	128	CB
Programación I	6	96	TB



#### Módulo IV

Asignatura	HS	HT	BC
Cálculo IV	6	96	CB
Programación II	6	96	TB
Probabilidad y Estadística	5	80	CB
Electrónica I	6	96	TB

### TERCER AÑO

#### Módulo V

Asignatura	HS	HT	BC
Estructuras de Datos y Algoritmos	6	96	TB
Diseño Lógico I	6	96	TB
Materiales y Dispositivos Electrónicos	6	96	TB
Lógica y Álgebra Discreta	6	96	TB

#### Módulo VI

Asignatura	HS	HT	BC
Sistemas con Microprocesadores y Microcontroladores	6	96	TA
Fundamentos de Redes de Computadoras	6	96	TA
Métodos Numéricos	5	80	TB
Bases de Datos	6	96	TA

### CUARTO AÑO

#### Módulo VII

Asignatura	HS	HT	BC
Fundamentos de Telecomunicaciones	6	96	TA
Arquitectura de Computadoras	6	96	TA
Ingeniería de Software I	6	96	TA
Inteligencia Artificial	5	80	TA



### Módulo VIII

Asignatura	HS	HT	BC
Taller de Legislación y Organizaciones	4	64	CO
Sistemas Operativos	6	96	TA
Transmisión de Datos	6	96	TA
Protocolos de Comunicación TCP/IP	6	96	TA

### Referencias.

**HS** = Horas Semanales.

**HT** = Horas Totales

**BC** = Bloque Curricular

### Exigencias Adicionales:

Prueba de Suficiencia en Inglés: 30 Hs (cuyo régimen de aprobación se establece por reglamento)

### BC - Bloques Curriculares:

**CB** = Ciencias Básicas

**TB** = Tecnologías Básicas

**TA** = Tecnologías Aplicadas

**CO** = Complementarias

### Resumen de Horas por Bloques Curriculares.

Bloque Curricular	Horas
Ciencias Básicas	1168
Tecnologías Básicas	848
Tecnologías Aplicadas	944
Complementarias	94

**Carga Horaria del Plan de Estudio (Modificado):** 3.054 Horas

**Título a otorgar:** ANALISTA EN COMPUTACION.

**Duración de la Carrera:** 4 años

**ANEXO IV: ESTRUCTURA CURRICULAR Título intermedio**

**ASISTENTE DE INGENIERO EN COMPUTACIÓN**

**PLAN DE ESTUDIO 2005- Modificado**

**PRIMER AÑO**

**Módulo I**

<b>Asignatura</b>	<b>HS</b>	<b>HT</b>	<b>BC</b>
Cálculo I	6	96	CB
Álgebra y Geometría Analítica	6	96	CB
Física I	6	96	CB
Fundamentos de Química General	5	80	CB

**Módulo II**

<b>Asignatura</b>	<b>HS</b>	<b>HT</b>	<b>BC</b>
Cálculo II	5	80	CB
Elementos de Álgebra Lineal	5	80	CB
Física II	6	96	CB
Informática	4	64	CB
Sistemas de Representación	5	80	CB

**SEGUNDO AÑO**

**Módulo III**

<b>Asignatura</b>	<b>HS</b>	<b>HT</b>	<b>BC</b>
Cálculo III	6	96	CB
Circuitos Eléctricos I	6	96	TB
Física III	8	128	CB
Programación I	6	96	TB



#### Módulo IV

Asignatura	HS	HT	BC
Cálculo IV	6	96	CB
Programación II	6	96	TB
Probabilidad y Estadística	5	80	CB
Electrónica I	6	96	TB

### TERCER AÑO

#### Módulo V

Asignatura	HS	HT	BC
Estructuras de Datos y Algoritmos	6	96	TB
Diseño Lógico I	6	96	TB
Materiales y Dispositivos Electrónicos	6	96	TB
Lógica y Álgebra Discreta	6	96	TB

#### Módulo VI

Asignatura	HS	HT	BC
Sistemas con Microprocesadores y Microcontroladores	6	96	TA
Fundamentos de Redes de Computadoras	6	96	TA
Métodos Numéricos	5	80	TB
Bases de Datos	6	96	TA

#### Referencias.

**HS** = Horas Semanales.

**HT** = Horas Totales

**BC** = Bloque Curricular

#### Exigencias Adicionales:

Prueba de Suficiencia en Inglés: 30 Hs (cuyo régimen de aprobación se establece por reglamento)

#### BC - Bloques Curriculares:

**CB** = Ciencias Básicas

**TB** = Tecnologías Básicas

**TA** = Tecnologías Aplicadas

**CO** = Complementarias



### **Resumen de Horas por Bloques Curriculares.**

<b>Bloque Curricular</b>	<b>Horas</b>
Ciencias Básicas	1168
Tecnologías Básicas	848
Tecnologías Aplicadas	288
Complementarias	30

**Carga Horaria del Plan de Estudio (Modificado):** 2.334 Horas

**Título a otorgar:** ASISTENTE DE INGENIERO EN COMPUTACION.

**Duración de la Carrera:** 3 años



## ANEXO V: ESQUEMA DE ASIGNATURAS CORRELATIVAS

### CARRERA INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN

#### Y TITULACIONES INTERMEDIAS

#### PLAN 2005-MODIFICADO

Asignatura	Precedente (Regular p/cursar, aprobada p/rendir)	Anteprecedente (Aprobada p/cursar)
------------	---	---------------------------------------

#### Módulo I

Cálculo I	S/C	S/C
Álgebra y Geometría Analítica	S/C	S/C
Física I	S/C	S/C
Fundamentos de Química General	S/C	S/C

#### Módulo II

Cálculo II	Cálculo I	S/C
Elementos de Álgebra Lineal	Álgebra y Geometría Analítica	S/C
Física II	Física I Cálculo I	S/C
Informática	Álgebra y Geometría Analítica Cálculo I	S/C
Sistemas de Representación	S/C	S/C

#### Módulo III

Cálculo III	Cálculo II Elementos de Álgebra Lineal Sistemas de Representación (*)	Cálculo I Álgebra y Geometría Analítica
Circuitos Eléctricos I	Cálculo II Elementos de Álgebra Lineal Física III (*)	Cálculo I Álgebra y Geometría Analítica Física I
Física III	Física II Cálculo II Fundamentos de Química General	Cálculo I Física I
Programación I	Informática	Álgebra y Geometría Analítica Cálculo I



Asignatura	Precedente (Regular p/cursar, aprobada p/rendir)	Antecedente (Aprobada p/cursar)
------------	---	------------------------------------

#### Módulo IV

Cálculo IV	Cálculo III	Cálculo II Elementos de Álgebra Lineal
Programación II	Programación I	Informática
Probabilidad y Estadística	Cálculo III	Elementos de Álgebra Lineal Cálculo II
Electrónica I	Calculo III Circuitos Eléctricos I Programación I	

#### Módulo V

Estructuras de Datos y Algoritmos	Cálculo IV Probabilidad y Estadística	Programación II
Diseño Lógico I	Electrónica I	
Materiales y Dispositivos Electrónicos	Electrónica I	Física III Cálculo III Fundamentos de Química General
Lógica y Álgebra Discreta	Probabilidad y Estadística Cálculo IV	Programación I

#### Módulo VI

Sistemas con Microprocesadores y Microcontroladores	Estructuras de Datos y Algoritmos Diseño Lógico I	Electrónica I
Fundamentos de Redes de Computadoras	Probabilidad y Estadística	Electrónica I
Métodos Numéricos	Cálculo IV Programación II Probabilidad y Estadística	Cálculo III Programación I
Bases de Datos	Estructuras de Datos y Algoritmos Lógica y Álgebra Discreta	Probabilidad y Estadística

#### Módulo VII

Fundamentos de Telecomunicaciones	Sistemas con Microprocesadores y Microcontroladores.	
Arquitectura de Computadoras	Sistemas con Microprocesadores y Microcontroladores	Materiales y Dispositivos Electrónicos Probabilidad y Estadística P.S. Inglés
Ingeniería de Software I	Bases de Datos.	
Inteligencia Artificial	Bases de Datos	P.S. Inglés



Asignatura	Precedente (Regular p/cursar, aprobada p/rendir)	Anteprecedente (Aprobada p/cursar)
------------	---	---------------------------------------

### Módulo VIII

Taller de Legislación y Organizaciones		25 asignaturas del plan
Sistemas Operativos	Arquitectura de Computadoras	
Transmisión de Datos	Fundamentos de Telecomunicaciones	
Protocolo de Comunicación TCP/IP		Fundamentos de Redes de Computadoras.

### Módulo IX

Redes de Área Extendida	Protocolo de Comunicación TCP/IP. Transmisión de Datos	P.S. Inglés
Administración de Proyectos		29 asignaturas del plan
Laboratorio de Bases de Datos		Ingeniería de Software I Bases de Datos P.S. Inglés
Gestión de Tecnología de la Información		29 asignaturas del plan
Gestión Ambiental, Salud Ocupacional y Seguridad		29 asignaturas del plan
Procesamiento Digital de Señales	Fundamentos de Telecomunicaciones.	
Trabajo de Graduación		29 Asignaturas del Plan P.S. Inglés

### Exigencias adicionales

Prueba de suficiencia de Inglés		Álgebra y Geometría Analítica Cálculo II Elementos de Álgebra Lineal Física II Informática
Prácticas Profesionales Supervisadas		Módulo I al VII Aprobados

### (\*) Regular para Rendir.

Para **inscribirse y cursar** una asignatura, el estudiante debe tener regularizadas las asignaturas **precedentes** y aprobadas las **anteprecedentes**.

Para **rendir** una asignatura, el estudiante debe tener aprobadas las asignaturas **precedentes** y **anteprecedentes**.



## ANEXO VI:

### A) Actividades Profesionales Reservadas al Título de “Ingeniero en Computación”.

1. Planificar, dirigir, realizar y/o evaluar proyectos de especificación, diseño, desarrollo, construcción, implementación, verificación, validación, puesta a punto, mantenimiento y actualización, para todo tipo de personas físicas o jurídicas, de:
  - Computadoras y sistemas electrónicos digitales vinculados a las computadoras y comunicaciones de datos.
  - Sistemas de generación, transmisión, distribución, control, automatización, recepción, procesamiento y utilización de señales digitales.
2. Planificar, dirigir, 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 software vinculado directamente al hardware y a los sistemas de comunicación de datos.
3. Evaluar y seleccionar los lenguajes de especificación, herramientas de diseño, procesos de desarrollo, lenguajes de programación y arquitecturas de software vinculados al punto 2.
4. Evaluar y seleccionar las arquitecturas tecnológicas de procesamiento, sistemas de comunicación de datos y software de base vinculado al punto 2.
5. Planificar, diseñar, dirigir y realizar la capacitación de usuarios con relación a los puntos 1 y 2.
6. Determinar y controlar el cumplimiento de pautas técnicas, normas y procedimientos que rijan el funcionamiento y la utilización del software vinculado al punto 2.
7. 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 del punto 2.
8. Establecer métricas y normas de calidad, y seguridad de software, controlando las mismas a fin de tener un producto industrial que respete las normas nacionales e internacionales. Control de la especificación formal del producto, del proceso de diseño, desarrollo, implementación y mantenimiento. Establecimiento de métricas de validación y certificación de calidad.
9. Realizar arbitrajes, peritajes y tasaciones referidas a las áreas específicas de su aplicación y entendimiento.

### B) Alcances Título “Analista en Computación”.

Se adoptó la siguiente terminología para la definición de los alcances del título:

- **Entender:** Máxima responsabilidad en la cuestión analizada. Tiene capacidad de resolver en el tema.
- **Intervenir:** Comparte con otros la capacidad de actuar u opinar en una cuestión con igual grado o nivel. No posee la capacidad de resolver por sí mismo en el tema. Actúa en grupo o equipo.
- **Participar o Asistir:** Tiene capacidad para opinar sobre parte de la cuestión. No posee la capacidad decisoria ni tiene porque tener el total de los conocimientos abarcadores del tema, sino que su capacidad puede ser parcial y sobre uno o varios aspectos específicos del tema.

Utilizando la terminología definida, un “analista en computación” estará capacitado para:

**Intervenir** en el diseño, implementación, operación y mantenimiento en las siguientes áreas:

- Arquitectura de computadoras y Sistemas con Microprocesadores y Microcontroladores, incluyendo a los sistemas embebidos.
- Sistemas de Comunicaciones de Datos en general, Interfaces Físicas para establecer enlaces entre equipos a través de diversos tipos de medios, Redes de Computadoras en sus diferentes formas y topologías y protocolos de comunicación.



- Software de Base, en particular Arquitectura y Componentes de Sistemas Operativos de Computadoras.
- Seguridad informática en particular en lo que concierne al software de base y a la infraestructura de comunicaciones.
- Sistemas de Software de Aplicación, abarcando temas de Ingeniería en Software, Bases de Datos y Algoritmos en general y optimización en el uso de los recursos computacionales
- Productos de Hardware/Software clasificados como de Inteligencia Artificial, recursos para sistemas expertos, tratamiento y reconocimiento de imágenes y patrones.

**Participar** en las siguientes áreas:

- Asuntos de Aspectos Económicos y Financieros relacionados al área y las influencias que sus aplicaciones tengan en general.
- Organización y dirección del funcionamiento de la estructura y soporte informática de una organización de cualquier tipo.

### **C) Alcances Título “Asistente de Ingeniero en Computación”.**

Un profesional con este título puede actuar como **Auxiliar** o **Asistente** de Ingeniería, bajo la supervisión de un Ingeniero en Laboratorios, Instituciones y Centros de Investigación, Empresas y Fábricas que comprenda el área de la **Ingeniería en Computación**.

Debido a la capacidad de abstracción, de análisis y de síntesis adquirido a través del entrenamiento logrado con las asignaturas antes detalladas, el Asistente de Ingeniero en Computación está capacitado para diseñar e implementar modelos abstractos en el área de la Programación, Bases de Datos, Redes de Computadoras y Sistemas de Microcomputos, **bajo la supervisión** de ingenieros.

Podrá participar, como **asistente y bajo supervisión**, en el diseño, construcción, puesta en marcha, operación, ensayos, mediciones, mantenimiento, modificación y transformación de Dispositivos Eléctricos y Electrónicos utilizados en Sistemas de Computación incluyendo programación (Software) y Soporte Físico (Hardware).

Podrá participar, como **asistente y bajo supervisión**, en el diseño, construcción, puesta en marcha, operación, ensayos, mediciones, mantenimiento, modificación y transformación de Sistemas de Computación para automatización, para aplicaciones de una organización de recursos computacionales y de comunicación de datos, periféricos, sistemas vinculados al control de procesos y las redes de comunicación de datos.



## ANEXO VII:

### Plan de Transición del "Plan de Estudios 2005" al "Plan de Estudios 2005-Modificado".

1. **Alcance:** El presente plan de transición alcanza a todos los estudiantes inscriptos en el plan 2005.
2. **Vigencia:** El presente plan de transición entrará a regir desde el comienzo de inscripción del cuatrimestre posterior a la aprobación del "Plan 2005 Modificado" por parte de las autoridades competentes. Por ejemplo, si el plan modificado se aprobase en el mes de Junio, entrará a regir a partir del cuatrimestre que comienza en agosto del mismo año. Los estudiantes deberán completar su inscripción formal en Dirección Alumnos al inscribirse en cualquier materia del "Plan 2005 Modificado".
3. **Correlatividades.** El esquema de correlatividades en el plan 2005 y el plan modificado se mantiene invariable en todas aquellas asignaturas que son comunes a ambos.
4. **Equivalencias.** Las siguientes asignaturas se aprobarán por equivalencia, de acuerdo a las siguientes condiciones.
  - a. La nueva asignatura OBLIGATORIA "Gestión de Tecnología de la Información" se dará por aprobada por equivalencia con la aprobación de la asignatura "Gestión de Tecnología de la Información" del plan 2005.
  - b. La nueva asignatura OBLIGATORIA "Laboratorio de Base de Datos" se dará por aprobada por equivalencia con la aprobación de la asignatura "Laboratorio de Base de Datos" del plan 2005.
  - c. La nueva asignatura OBLIGATORIA "Gestión de Tecnología de la Información" se dará por aprobada a aquellos estudiantes que aprueben o hayan aprobado la asignatura "Administración de Proyectos" ya sea en el plan 2005 o en su modificación, y una asignatura electiva distinta a "Laboratorio de Bases de Datos" del plan 2005. En este caso, la asignatura deberá figurar como "equiparada" en el plan modificado, esta equiparación no tendrá calificación alguna como así tampoco deberá ser contabilizada para el cálculo de la nota promedio de la carrera.
  - d. La nueva asignatura OBLIGATORIA "Laboratorio de Base de Datos" se dará por eximida a aquellos estudiantes que aprueben o hayan aprobado la asignatura "Base de Datos" ya sea en el plan 2005 o en su modificación, y una asignatura electiva distinta a "Gestión de Tecnología de la Información" del plan 2005. En este caso, la asignatura deberá figurar como "equiparada" en el plan modificado, esta equiparación no tendrá calificación alguna como así tampoco deberá ser contabilizada para el cálculo de la nota promedio de la carrera.
  - e. La asignatura "Taller de Legislación y Organizaciones" se dará por aprobada por equivalencia con la aprobación de la asignatura "Introducción al Derecho" del plan 2005.
5. **Asignaturas Extracurriculares.** Toda asignatura electiva del plan 2005, que el estudiante haya aprobado al momento de la entrada en vigencia del presente plan de transición, con excepción de las mencionadas en los puntos (a) y (b), será certificada como asignatura cursada como vocacional según la reglamentación vigente.



6. **Equiparación de Asignaturas.** Las asignaturas de idéntico nombre en el plan 2005 y la presente modificación, se equiparan directamente dado que las mismas no varían, manteniéndose para cada estudiante el estado en que se encontraba al momento de la entrada en vigencia de la Modificación:
  - a. **Asignaturas Aprobadas:** figurarán aprobadas en el plan 2005 modificado.
  - b. **Asignaturas Regularizadas:** figurarán regularizadas en el plan 2005 modificado con idéntico vencimiento de este estado.
  - c. **Calificaciones:** las calificaciones de las asignaturas se **trasladarán** en forma directa a la asignatura equivalente en el nuevo plan, incluyendo aplazos, con excepción del caso descrito en el inciso 4.c.
7. **Plan de Transición 1991-2005 Modificado:** el plan de transición 1991-2005 se modifica para contemplar la Modificación actual. A tal efecto se anexa a la presente la nueva versión del mencionado plan (ANEXO VIII).
8. **Asistente de Ingeniería en Computación:** Los requisitos para obtener el título de Asistente de Ingeniería en Computación son los mismos tanto en el plan 2005 como en su modificación.
9. **Analista en Computación:** Los requisitos para obtener el título de Analista en Computación quedan cumplidos con la aprobación de los primeros ocho módulos de la Carrera.
10. Se faculta a la Comisión Académica de la Carrera a resolver todo caso no contemplado en el presente plan de transición y que efectivamente dificulte el pasaje de los estudiantes al nuevo plan.

### ANEXO VIII:

#### Plan de Transición del “Plan de Estudios 2005” al “Plan de Estudios 2005 Modificado” para Alumnos del “Plan 1991”.

1. **Alcance:** el presente plan de transición alcanza a todos los estudiantes inscriptos en el plan 1991 y a aquellos alumnos del plan 1991 que en fecha posterior al 31 de agosto de 2010 hayan solicitado una transferencia al Plan 2005.
2. **Nomenclatura:** De aquí en adelante toda referencia al plan 2005 modificado, se denominará “modificado” al simple efecto de facilitar la lectura.
3. **Asignaturas Equivalentes:** Las asignaturas de igual nombre se aprueban por equivalencia directa entre el plan 1991 y la modificación propuesta. Las equivalencias para asignaturas que poseen distintos nombres se muestran en la siguiente tabla:

Modificado	Plan 1991
Álgebra y Geometría Analítica	Álgebra y Geometría Analítica I
Informática	Bases de Computación
Elementos de Álgebra Lineal	Álgebra y Geometría Analítica II
Física III	Física III y Física IV
Estructuras de Datos y Algoritmos	Estructuras de Datos I
Diseño Lógico I	Electrónica II
Lógica y Álgebra Discreta	Lógica
Sistemas con Microprocesadores y Microcontroladores	Diseño con Microprocesadores óElectrónica IV
Fundamentos de Telecomunicaciones	Electrónica III
Métodos Numéricos	Análisis Numérico
Bases de Datos	Estructuras de Datos II
Ingeniería de Software I	Conceptos de Sistemas
Fundamentos de Redes de Computadoras	Redes de Área Local (Electiva)
Transmisión de Datos	Introducción a la Transmisión de Datos.
Ingeniería de Software II	Ingeniería de Software
Inteligencia Artificial	Inteligencia Computacional I (Electiva)
Procesamiento Digital de Señales	Electrónica para Procesamiento
Laboratorio de Redes de Área Local	Redes de Área Local (Electiva)





4. **Vigencia:** Una vez que el estudiante se inscribe en Dirección Alumnos en el plan modificado, haciendo uso del presente esquema de transición, el mismo tendrá vigencia hasta terminar su carrera.
5. **Correlatividades.** Dado que el sistema de correlatividades oportunamente establecido para el plan 2005, similar al modificado, está ajustado previendo que un estudiante lo curse desde el primer año y no para estudiantes que se pasan de otro plan, no se exigirán correlatividades a estudiantes que migren al modificado.
6. **Plan de Transición.** El plan de transición que se presentó al momento de aprobación del plan 2005 conserva su validez para el modificado, con los siguientes agregados y modificaciones, conformándose así un único plan de transición en vigencia:
  - a. La asignatura "Sistemas de Representación" del modificado se dará por aprobada una vez que los estudiantes migrados hayan aprobado "Electrónica I" en el plan 1991 o 2005, por cumplimiento de sus contenidos mínimos.
  - b. La asignatura "Sistemas con Microprocesadores y Microcontroladores", de la modificación 2013, se dará por eximida con la aprobación de "Arquitectura de Computadoras" del plan 1991 o 2005 por cumplimiento de sus contenidos mínimos.
  - c. La asignatura "Gestión Ambiental, Salud Ocupacional y Seguridad", de la modificación 2005, se dará por eximida con la aprobación "Administración de Proyectos" del plan 2005 o 1991, por cumplimiento de sus contenidos mínimos.
  - d. Las asignaturas "Fundamentos de Redes de Computadoras", "Protocolos de Comunicación TCP/IP" y "Redes de Área Extendida", todas del modificado, se darán por eximidas con la aprobación de "Transmisión de Datos" del plan 2005 o "Introducción a la Transmisión de Datos" del plan 1991, por cumplimiento de sus contenidos mínimos.
  - e. La asignatura "Fundamentos de Química General", del modificado, se dará por aprobada cuando el estudiante apruebe "Materiales y Dispositivos Electrónicos" del plan 2005 o 1991.
  - f. La asignatura "Procesamiento de Señales", de la modificación 2005, se dará por eximida con la aprobación de "Diseño Lógico I" del plan 2005 o "Electrónica II" del plan 1991, por cumplimiento de sus contenidos mínimos.
  - g. La asignatura "Inteligencia Artificial", de la modificación 2005, se dará por eximida con la aprobación de "Bases de Datos" del plan 2005 o 1991, por cumplimiento de sus contenidos mínimos.
  - h. El Trabajo de Graduación podrá incluir prácticas profesionales supervisadas que se realizarán en las cátedras y laboratorios siempre que los que los mismos se desarrollen en el marco de convenios o cartas acuerdo con el sector productivo o de servicios. Requerirá obligatoriamente la consulta de bibliografía en idioma inglés, con lo cual se darán por cumplidos los contenidos mínimos en relación a dicho idioma (Prueba de Suficiencia de Inglés).
  - i. Para el caso de estudiantes del plan 1991 que no se inscribieron en el plan 2005, toda asignatura obligatoria o electiva del plan 1991, que el estudiante haya aprobado y que no figure en el modificado (por ejemplo: Circuitos Eléctricos II, Principios de Economía, etc.) será considerada como asignatura electiva del plan 2005 a efectos de dar lugar a la aplicación de las cláusula 4 inciso "c" y cláusula 5 del ANEXO VII.



- j. Las asignaturas obligatorias en el plan 1991, que posean una asignatura equivalente en el modificado (ver tabla en punto 3), deberán ser aprobadas (ya sea por equivalencia o cursado en el plan modificado).
  - k. La asignatura "Taller de Legislación y Organizaciones" del modificado se dará por aprobada por equivalencia con la aprobación de la asignatura "Introducción al Derecho" del plan 2005 o del plan 1991.
  - l. La nueva asignatura OBLIGATORIA "Gestión de Tecnología de la Información" se dará por aprobada por equivalencia con la aprobación de la asignatura "Gestión de Tecnología de la Información" del plan 2005 o del plan 1991.
  - m. La nueva asignatura OBLIGATORIA "Laboratorio de Base de Datos" se dará por aprobada por equivalencia con la aprobación de la asignatura "Laboratorio de Base de Datos" del plan 2005 o del plan 1991.
  - n. La nueva asignatura OBLIGATORIA "Gestión de Tecnología de la Información" se dará por aprobada a aquellos estudiantes que aprueben o hayan aprobado la asignatura "Administración de Proyectos" ya sea en el plan 1991, 2005 o en su modificación, y una asignatura electiva distinta a "Laboratorio de Bases de Datos" del plan 1991 o 2005. En este caso, la asignatura deberá figurar como "equiparada" en el plan modificado, esta equiparación no tendrá calificación alguna como así tampoco deberá ser contabilizada para el cálculo de la nota promedio de la carrera.
  - o. La nueva asignatura OBLIGATORIA "Laboratorio de Base de Datos" se dará por eximida a aquellos estudiantes que aprueben o hayan aprobado la asignatura "Base de Datos" ya sea en el plan 1991, 2005 o en su modificación, y una asignatura electiva distinta a "Gestión de Tecnología de la Información" del plan 1991 o 2005. En este caso, la asignatura deberá figurar como "equiparada" en el plan modificado, esta equiparación no tendrá calificación alguna como así tampoco deberá ser contabilizada para el cálculo de la nota promedio de la carrera.
  - p. Los estudiantes que migran al plan modificado podrán elegir cursar las asignaturas que les hayan sido eximidas por la aplicación del presente plan.
7. Los estudiantes sólo podrán finalizar el plan modificado si cursan y aprueban un total de 38 asignaturas (incluyendo Trabajo de Graduación).
  8. Los estudiantes podrán acceder al título de "Asistente de Ingeniero en Computación" siempre que hayan cursado y aprobado un total de 23 materias y completado los requisitos mínimos de las materias que prevé la presente modificación para el mismo.
  9. Los estudiantes podrán acceder al título de "Analista en Computación" siempre que hayan cursado y aprobado un total de 31 materias y completado los requisitos mínimos de las materias que prevé la presente modificación para el mismo.
  10. Se faculta a la Comisión Académica de la Carrera a resolver todo caso no contemplado en el presente plan de transición y que efectivamente dificulte el pasaje de los estudiantes al nuevo plan.



**ANEXO IX:**

**Nota petición y aceptación Depto. Ciencias de la Computación sobre Dictado de  
Asignatura: "Taller de Legislación y Organizaciones"**