



SANTA FE, 26 de agosto de 2019

VISTO el expediente de referencia por el que se eleva a consideración el proyecto de modificación del Plan de Estudios de la carrera Ingeniería en Informática, y

CONSIDERANDO:

QUE la carrera Ingeniería en Informática se encuentra en su segundo proceso de evaluación por parte de la CONEAU;

QUE la CONEAU presenta el requerimiento de adecuar el Plan de Estudios de la Carrera a efectos de incluir la totalidad de los Contenidos Básicos establecidos en la Res. ME N° 786/09, dado que algunos de dichos contenidos no están explicitados en el Plan de Estudios vigente, aprobado por Res. CS N° 375/05 y Res. ME N° 686/09 y Res. ME N° 685/15;

QUE la Resolución ME N° 786/09, que establece los Contenidos Básicos para la carrera Ingeniería en Informática, es posterior a la normativa de aprobación del Plan de Estudios vigente (Res. CS N° 375/05);

QUE en atención al cumplimiento de la Res. ME N° 786/09, oportunamente se incorporaron todos los Contenidos Básicos establecidos por la misma a los programas analíticos de las asignaturas correspondientes;

QUE como resultado del primer proceso de evaluación (2011), la carrera fue acreditada por el período máximo previsto (6 años) por Res. CONEAU N° 673/11, con el Plan de Estudios vigente, que no ha sido modificado desde su aprobación, sin que se formularan en dicha resolución observaciones a los Contenidos Básicos del Plan de Estudios;

QUE en la Respuesta a la Vista del proceso de evaluación en curso se informó en tiempo y forma que, aún cuando algunos Contenidos Básicos establecidos por la Res. ME N° 786/09 no están explícitamente consignados en el Plan de Estudios vigente, la totalidad de dichos contenidos están incluidos en los programas analíticos de las asignaturas correspondientes, adjuntando documentación probatoria;

QUE a pesar de esta respuesta, la CONEAU mantiene el requerimiento de que la normativa de aprobación del Plan de Estudios debe incluir explícitamente la totalidad de los Contenidos Básicos establecidos por la Res. ME N° 786/09;

QUE para satisfacer dicho requerimiento es necesario modificar el Plan de Estudios de la carrera;

QUE el Plan de Estudios propuesto mantiene la malla curricular y las correlativas del Plan de Estudios vigente, por lo que no se requiere ninguna estrategia de transición entre ambos;

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Secretaría de Consejo Directivo

Ciudad Universitaria CC 217
Ruta Nacional N° 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe
Tel: +54 (0342) 4575 234 / 239 int. 106
Fax: +54 (0342) 4575 224
E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar



POR ELLO y teniendo en cuenta el tratamiento sobre tablas brindado por el
Cuerpo,

EL CONSEJO DIRECTIVO
de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas
Resuelve:

ARTÍCULO 1°.- Avalar la Resolución del Decano N° 418/19 dictada Ad Referendum del Consejo Directivo de la Facultad.

ARTÍCULO 2°.- Aprobar el Plan de Estudios de la Carrera Ingeniería en Informática, que como Anexo I forma parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 3°.- Proponer al Consejo Superior la aprobación del Plan de Estudios a que hace referencia el Artículo 1° de la presente Resolución.

ARTÍCULO 4°.- Inscribise, comuníquese y dese a publicidad. Tome nota Secretaría Académica, elévese al H. Consejo Superior, a sus efectos. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN N° 252/19

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Secretaría de Consejo Directivo

Ciudad Universitaria CC 217
Ruta Nacional N° 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe
Tel: +54 (0342) 4575 234 / 239 int. 106
Fax: +54 (0342) 4575 224
E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar



ANEXO I

PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA (PLAN 2006-Versión 2019)

Santa Fe, Agosto 2019

**Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas**

Secretaría de Consejo Directivo

Ciudad Universitaria CC 217
Ruta Nacional N° 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe
Tel: +54 (0342) 4575 234 / 239 int. 106
Fax: +54 (0342) 4575 224
E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar



ÍNDICE

ÍNDICE	4
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA	5
1. FUNDAMENTOS	5
2. ANTECEDENTES	7
3. PERFIL PROFESIONAL	9
4. ALCANCES PARA EL TÍTULO DE INGENIERO EN INFORMÁTICA	10
5. REQUISITOS DE INGRESO A LA CARRERA	11
6. CERTIFICACIÓN	11
7. TÍTULO INTERMEDIO	11
8. TÍTULO	12
9. CURRÍCULO PROPUESTO	12
9.1. Descripción General	12
9.2. Áreas Troncales y Asignaturas	12
9.3. Formación Práctica	14
9.4. Otros requisitos	14
10. CLASIFICACIÓN DE LAS ASIGNATURAS DEL PLAN DE ESTUDIOS	15
11. ORGANIZACIÓN POR CUATRIMESTRES DEL CURRÍCULO	17
12. ASIGNATURAS ELECTIVAS Y OPTATIVAS	18
13. RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES	18
14. ORGANIZACIÓN Y DEFINICIÓN POR CICLOS	20
15. CONTENIDOS MÍNIMOS DE LAS ASIGNATURAS	21
15.1. Asignaturas Obligatorias	21
15.2. Asignaturas Optativas	31
16. PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA	33
17. PROYECTO FINAL DE CARRERA	34
TÍTULO INTERMEDIO: ANALISTA EN INFORMÁTICA APLICADA	34
18. ANTECEDENTES	34
19. OBJETIVOS DE LA CARRERA	35
20. PERFIL PROFESIONAL	36
21. ALCANCES PARA EL TÍTULO DE ANALISTA EN INFORMÁTICA APLICADA	36
22. ORGANIZACIÓN POR CUATRIMESTRES DEL CURRÍCULO	37
23. RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES	38



PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA

1. FUNDAMENTOS

La presencia de la tecnología informática en nuestra sociedad continúa su crecimiento en forma incesante. Vemos a diario como esta tecnología se diversifica y amplía su espectro de aplicación a todas las disciplinas de la actividad humana, con una demanda de mano de obra altamente calificada y una fuerte especialización en tópicos puntuales, no contemplados en las incumbencias de las carreras de Ciencias de la Computación y Sistemas de nuestro país.

El avance de las comunicaciones digitales, las tecnologías de acceso remoto y la transmisión electrónica de datos, el uso de redes de alta velocidad, la tecnología web, etc., han sobrepasado las expectativas más optimistas de hace pocos años atrás.

Con todo ello, la demanda laboral de profesionales de las Tecnologías de la Información y la comunicación (TICs) en empresas y organismos está insatisfecha y es resuelta a menudo por costosos (en tiempo y dinero) programas de capacitación de recursos humanos que han recibido educación formal en áreas afines. Este hecho es ampliamente conocido por nuestra Universidad, que a través de la FICH ha brindado servicios, a través de varios programas de capacitación de recursos humanos de organizaciones privadas y públicas de la región. Estos servicios permitieron completar o actualizar la formación de empleados profesionales para satisfacer aspectos técnicos relacionados con la Informática y sus aplicaciones en sus respectivas empresas.

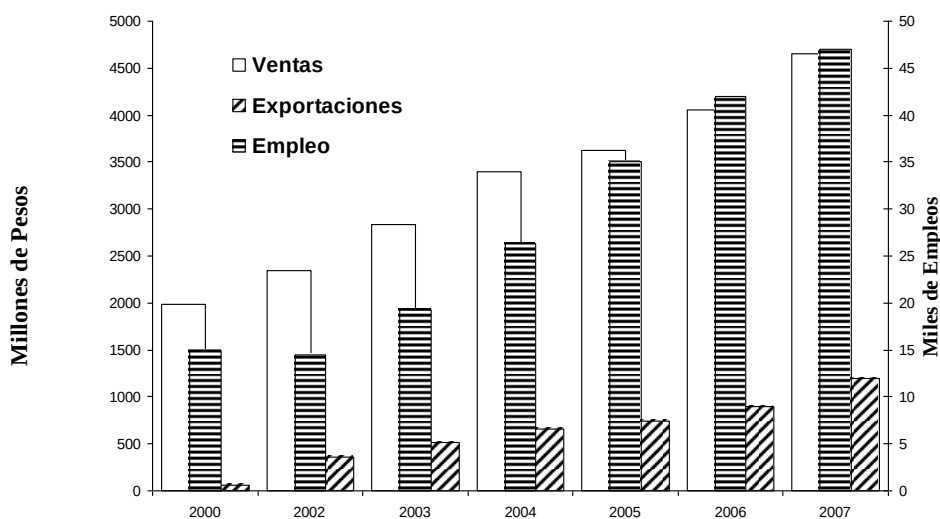


Figura 1: demanda de profesionales de TICs en el corto plazo.

Fuente CESSI – Diciembre 2004



Según el documento de presentación del plan Nacional de RRHH en TICs elaborado por la cámara Argentina de Industrias de Software y Sistemas de Información (CESSI) en Junio de 2005, la estimación de demanda laboral relacionada es de 25.000 puestos de trabajo, cuando nuestras universidades generan aproximadamente en su conjunto 2500 profesionales por año.

Esta demanda insatisfecha se acentúa al requerir profesionales de las TICs que puedan aplicar sus conocimientos en organismos públicos y privados que operan en áreas de la ciencia y tecnología. Ello se basa en un motivo: la formación esencialmente orientada a sistemas administrativos de los profesionales informáticos. Las frecuentes innovaciones en el área de las TICs y las posibilidades de aplicación en la industria, la ciencia y la ingeniería exigen profesionales con una fuerte formación básica, con conocimientos específicos relacionados con la modelización matemática de fenómenos naturales, biológicos o derivados de procesos industriales y dispuestos a formarse permanentemente a lo largo de su vida profesional.

Este proyecto propone formar profesionales que satisfagan los requerimientos para el diseño e implementación de aplicaciones informáticas en Ingeniería, para lo cual se proponen en el plan de estudios de la carrera conocimientos avanzados de programación e ingeniería de software, complementados con un conocimiento básico de los fenómenos a modelar y de las herramientas que brindan las ciencias básicas para construir tales modelos, a fin de poder trabajar en el diseño de software aplicado en integración con grupos especialistas en los aspectos conceptuales del problema.

Dentro de las aplicaciones en ingeniería de fuerte demanda podemos mencionar el tratamiento digital de señales e imágenes. Se ha relevado en Unidades Académicas y grupos de I+D de la Universidad, la existencia de un sofisticado equipamiento para aplicaciones diversas que requieren personal calificado para el diseño, instalación, configuración y desarrollo del software relacionado, y para interconectar tales equipos, emisores de información analógica y digital, con computadoras para su captura y posterior tratamiento. Algo similar ocurre con la captura y tratamiento de imágenes de gran aplicación en Cartografía, Recursos Hídricos, Medio Ambiente, Agronomía, Medicina, y otras disciplinas, donde la FICH ha ganado experiencia a través de grupos I+D vinculados a los Departamentos de Cartografía e Informática. Otra área de demanda insatisfecha involucra al desarrollo de software para computación de alto desempeño, así como la modelización de fenómenos diversos en ingenierías mecánica, civil, nuclear y otras a través de métodos numéricos. La Universidad cuenta con grupos de I+D de alto desarrollo en esta área, con importantes realizaciones de software y métodos, y equipamiento destacado en hardware específico.

Debemos mencionar también como importante justificación del proyecto, el fuerte impulso a nivel nacional de las carreras relacionadas a las TICs. En junio de 2005, la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Nación (SECyT), conjuntamente

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Secretaría de Consejo Directivo

Ciudad Universitaria CC 217
Ruta Nacional Nº 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe
Tel: +54 (0342) 4575 234 / 239 int. 106
Fax: +54 (0342) 4575 224
E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar



con la Secretaría de Industria, lanzaron el Foro de Competitividad específico para las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs), que surge como una continuación natural del Foro del Software y los Servicios Informáticos lanzado en 2004. En este contexto también se está analizando la formación de recursos humanos en el área y diversos documentos plasman la marcada intención de financiar la implementación de carreras a través del FonSoft (de la SECyT), el Ministerio de Educación de la Nación y las Universidades a través de un fondo para el mejoramiento de la enseñanza de la informática (FOMENI). Todo esto se suma a los ya existentes Proyectos de Áreas de Vacancia (PAV), destinados a redes de investigación científica y tecnológica, abarcando específicamente el área de las TICs y actualmente integrándose a la creación de un centro de excelencia a nivel nacional y con visibilidad internacional para las TICs (CIDTIC). Indudablemente, todos estos avances a nivel nacional seguirán apoyando y se nutrirán de los recursos humanos formados en carreras de especial interés estratégico como la que se dicta en nuestra institución.

La siguiente reflexión fue expresada al momento de presentar el proyecto del plan de la carrera de Ingeniería en Informática en la UNL en su versión 1999, y hoy permanece plenamente vigente:

La Universidad Nacional del Litoral no puede estar ajena al cambio tecnológico de fin de siglo, y en su carácter de referente científico-tecnológico de una vasta región, debe abordar sin demora un área estratégica para cualquier plan de desarrollo económico y social a nivel regional y/o nacional, como lo es la Ingeniería en Informática

Si se suman a los fundamentos mencionados los numerosos y probados mecanismos vigentes de la UNL que contribuyen al desarrollo científico-tecnológico como lo son el sistema de programas y proyectos de investigación y desarrollo (CAI+D), programas de extensión al medio, servicios especializados a terceros (SAT), becas de iniciación a la investigación (Cientibecas), programas de intercambio, programa de mejoramiento de la enseñanza de la ingeniería (PROMEI), etc., es de esperar la inmediata obtención de resultados en el área que nos ocupa, con fuerte impacto en la región, y con incidencia directa en los programas de I+D de otras disciplinas que requieren del auxilio de esta tecnología.

2. ANTECEDENTES

La Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas ha incorporado a su oferta académica en 1993 la primera carrera de Informática de la UNL. Desde entonces, con marcado esfuerzo y en un corto lapso, ha sustentado el desarrollo de esa área del conocimiento a través de numerosas actividades.

La carrera de pregrado de Analista en Informática Aplicada, iniciada en Agosto de 1993, ha tenido desde entonces un crecimiento incesante en la matrícula

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Secretaría de Consejo Directivo

Ciudad Universitaria CC 217
Ruta Nacional Nº 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe
Tel: +54 (0342) 4575 234 / 239 int. 106
Fax: +54 (0342) 4575 224
E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar



de ingreso (450 ingresantes promedio/año) lo cual ha permitido comprobar la demanda sostenida de los jóvenes ingresantes a la Universidad por esta disciplina.

A esta carrera de 2 ½ años de duración, se le suma la carrera de postgrado iniciada en 1997: Doctorado en Ingeniería con Menciones en: a) Mecánica Computacional y b) Recursos Hídricos, la que ha permitido integrar recursos humanos de grupos de I+D formados en dicha especialidad pertenecientes a la FICH-UNL y al Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC). Ambas carreras han obtenido la calificación máxima ("A") que otorga la CONEAU.

En 1999, se crea la carrera de Ingeniería en Informática, de cinco años de duración, conformando la escala académica completa en el área. Esta carrera ha tenido en los 6 años de vigencia una muy buena aceptación en el medio con un promedio de 350 ingresantes/año. Este plan propone modernizar aquel proyecto adecuando objetivos y contenidos a nuevas pautas definidas en organismos para-académicos como el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) y la Red de Universidades Nacionales con carrera de Informática (Red UNCII).

Así se podrán satisfacer demandas a nivel regional y nacional de especialistas en áreas de las Ciencias de la Computación no cubiertas por la oferta académica actual de la región. Con la formación de nuevos recursos humanos en Informática, se podrán incrementar y mejorar las actividades de I+D en el área dentro de la propia Universidad, cubriendo requerimientos regionales de extensión, servicios especializados y demandas internas propias.

El Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC) desarrolla actividades a través de sus grupos de investigación en Ingeniería Química, Física de Materiales, Mecánica Computacional y Matemática Aplicada. Cuenta con recursos humanos con formación de máximo nivel en las áreas arriba mencionadas. Sus docentes - investigadores tienen participación activa en los programas de postgrado de la FIQ y de la FICH, y realizan docencia de grado en distintas carreras de la Universidad Nacional del Litoral. Un grupo importante de estos docentes ha participado activamente en el desarrollo del plan 1999 de la carrera desempeñándose en las asignaturas de Algoritmos y Estructuras de Datos, Cálculo Numérico, Cálculo Paralelo, Mecánica del Continuo, Mecánica Computacional, Computación Gráfica y Teoría de la Computación.

A través de diversos programas propios de la UNL y/o de financiamiento otorgado por diversos organismos, varios docentes y auxiliares de la carrera de Ingeniería en Informática se hallan realizando estudios de posgrado en disciplinas relacionadas con las TICs.

Merece ser mencionada la infraestructura disponible en equipamiento dentro de la FICH y la UNL. La FICH cuenta con 4 laboratorios de Informática de 12/15 computadoras cada uno y 1 laboratorio de electrónica y redes. Se halla interconectada a través de una red LAN y tiene acceso a la red telemática de la UNL

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Secretaría de Consejo Directivo

Ciudad Universitaria CC 217
Ruta Nacional Nº 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe
Tel: +54 (0342) 4575 234 / 239 int. 106
Fax: +54 (0342) 4575 224
E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar



(REDUL), la cual interconecta a sus Unidades Académicas por fibra óptica, permitiendo dar acceso a Internet a docentes/investigadores de todas las disciplinas. La UNL también dispone de servicios de Internet 2.

Los docentes de la FICH afectados a la carrera de Ingeniería en Informática intervienen en varios proyectos de investigación y desarrollo pertenecientes a la UNL y al CONICET abarcando temáticas relacionadas con los objetivos de la carrera: mecánica computacional, cálculo paralelo, tratamiento de señales e imágenes, ingeniería web, domótica, computación gráfica, sistemas de información geográfica e e-learning.

3. PERFIL PROFESIONAL

La carrera de Ingeniería en Informática abarca un amplio rango de actividades: el diseño de modelos para representar fenómenos naturales, biológicos e industriales, su simulación a través de métodos computacionales, el tratamiento de señales e imágenes, el diseño y análisis de sistemas, el diseño y la configuración de sistemas y redes de computadoras, incluyendo los aspectos de hardware y software involucrados. En la formación que adquieren los Ingenieros en Informática se pone especial énfasis en las áreas de programación, procesos de diseño de software, redes y comunicaciones, tratamiento de señales e imágenes y diseño de software para simulación en ingeniería.

Para el cumplimiento de los objetivos planteados los profesionales deben adquirir los siguientes conocimientos básicos:

- Sólidos fundamentos de ciencias básicas
- Funcionamiento de los dispositivos de hardware
- Computación, programación, y análisis y diseño de sistemas

A ellos se agregan conocimientos específicos en:

- Redes de comunicaciones de datos a nivel local (LAN), metropolitano (MAN) y de área amplia (WAN).
- Fundamentos de teoría de la computación, mecánica del continuo y de métodos numéricos para aplicación computacional.
- Tratamiento de señales.
- Aspectos elementales de organización institucional y económica de empresas y organismos
- Conocimientos avanzados sobre aspectos de seguridad y auditoría informática.
- Administración de proyectos de software



Lo expuesto deberá estar situado en un marco cultural basado en las siguientes actitudes:

- El compromiso de servir a la comunidad mediante la contribución desde sus conocimientos especializados en Ingeniería en Informática, con el objeto de alcanzar una mejor calidad de vida del conjunto del cuerpo social.
- El desarrollo del pensamiento crítico y la creatividad aplicada a la solución de problemas que aquejan a la sociedad.
- La conciencia de contribuir al patrimonio cultural del país, sustentando los valores espirituales y éticos que deben caracterizar el comportamiento del hombre.
- La motivación para proseguir su perfeccionamiento permanente.

4. ALCANCES PARA EL TÍTULO DE INGENIERO EN INFORMÁTICA

Los conocimientos enunciados en el epígrafe anterior permiten definir los siguientes alcances para el título de Ingeniero en Informática:

1. 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:
 - Sistemas de Información.
 - Software vinculado indirectamente al hardware y a los sistemas de comunicación de datos.
2. Determinar, aplicar y controlar estrategias y políticas de desarrollo de Sistemas de Información y de Software.
3. Evaluar y seleccionar los lenguajes de especificación, herramientas de diseño, procesos 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 a su utilización por el software vinculado al punto 1.
5. Diseñar metodologías y tecnologías para desarrollo de software vinculados al punto 1.
6. Organizar y dirigir el área de sistemas de todo tipo de personas físicas o jurídicas, determinar el perfil de los recursos humanos necesarios y contribuir a su selección y formación.
7. Planificar, diseñar, dirigir y realizar la capacitación de usuarios en la utilización del software vinculado al punto 1.
8. Determinar y controlar el cumplimiento de pautas técnicas, normas y



procedimientos que rijan el funcionamiento y la utilización del software vinculado al punto 1.

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. Diseñar, instalar e implementar redes digitales de comunicaciones de datos a nivel local (LAN), metropolitano (MAN) y de área amplia (WAN).
11. Constituir, junto a especialistas de otras áreas y desde su formación en Ingeniería en Informática, equipos interdisciplinarios encargados de planificar y desarrollar sistemas de tratamiento de la información vinculados a procesos naturales y productivos.
12. Administrar los recursos técnicos, económicos y humanos para lograr la concreción de proyectos tecnológicos que impliquen la utilización de equipos y sistemas informáticos.
13. Efectuar investigaciones que se traduzcan en un avance del conocimiento de las ciencias informáticas.
14. Resolver problemas vinculados a desarrollos científicos e ingenieriles elaborando y/o implementando modelos computacionales.
15. Elaborar, diseñar, implementar y/o evaluar métodos y procedimientos de auditoría, aseguramiento de la calidad, seguridad y forense del software vinculado al punto 1.
16. Realizar arbitrajes, peritajes y tasaciones referidas a las áreas específicas de su aplicación y entendimiento.

5. REQUISITOS DE INGRESO A LA CARRERA

- Título de enseñanza media o polimodal.
- Los que establece la Universidad Nacional del Litoral.

6. CERTIFICACIÓN

Al completar el Ciclo Inicial se otorgará el **Certificado de Bachiller Universitario en Ingeniería**.

7. TÍTULO INTERMEDIO

Al completar el Ciclo Inicial más un tramo curricular específico de un año de duración y un Proyecto Final de Carrera, se otorgará el Título Intermedio de **Analista en Informática Aplicada**.

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Secretaría de Consejo Directivo

Ciudad Universitaria CC 217
Ruta Nacional Nº 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe
Tel: +54 (0342) 4575 234 / 239 int. 106
Fax: +54 (0342) 4575 224

E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar

11 de



8. TÍTULO

Al completar el Ciclo Inicial y el Ciclo Superior se otorgará el título de **Ingeniero en Informática**.

9. CURRÍCULO PROPUESTO

9.1. Descripción General

El currículum de **Ingeniería en Informática** se integra por cuatro Áreas troncales, las cuales contienen Subáreas, de acuerdo lo establecido por CONFEDI en la Homogeneización Curricular de las carreras de **Ingeniería en Informática / Ingeniería en Sistemas de Información**, aprobada por el CONFEDI en el Plenario realizado en octubre de 2004. Las mismas son:

- **Área Ciencias Básicas:** Subáreas: Matemática, Química, Física y Otros.
- **Área Tecnologías Básicas:** Subáreas: Organización de Computadoras, Información y Comunicación, Programación, Autómatas y Lenguajes, Matemática Discreta, Teoría de Sistemas y Modelos
- **Área Tecnologías Aplicadas:** Subáreas: Sistemas Operativos, Redes de Computadoras, Bases de Datos, Sistemas de Información, Ingeniería de Software
- **Área Complementaria:** Subáreas: Economía, Legislación, Organización Empresarial y Gestión Ambiental.

Las asignaturas propuestas son de tipo cuatrimestral, con una duración de 15 semanas y con una carga horaria semanal variable entre 4 y 7 horas, es decir entre 60 y 105 horas por cuatrimestre. El Plan de Estudios incluye una **Práctica Profesional Supervisada**, con una carga horaria de 200 horas, y un **Proyecto Final de Carrera** integrador, con una carga horaria de 250 horas. La carga horaria total de la carrera, incluyendo la Práctica Profesional Supervisada (PPS) y el Proyecto Final de Carrera (PFC), es de 3780 horas.

9.2. Áreas Troncales y Asignaturas

Área Ciencias Básicas

- 1.- Matemática Básica
- 3.- Química General
- 4.- Comunicación Técnica I
- 5.- Álgebra Lineal
- 6.- Cálculo I

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Secretaría de Consejo Directivo

Ciudad Universitaria CC 217
Ruta Nacional N° 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe
Tel: +54 (0342) 4575 234 / 239 int. 106
Fax: +54 (0342) 4575 224

E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar

12 de



- 8.- Comunicación Técnica II
- 9.- Física I
- 10.- Cálculo II
- 13.- Física II
- 14.- Ecuaciones Diferenciales
- 19.- Estadística
- 20.- Cálculo Numérico

Área Tecnologías Básicas

- 2.- Fundamentos de Programación
- 7.- Programación Orientada a Objetos
- 11.- Teoría de la Computación
- 15.- Algoritmos y Estructuras de Datos
- 17.- Electrónica Digital
- 18.- Tecnologías de la Programación
- 23.- Organización de Computadoras
- 28.- Mecánica del Continuo
- 29.- Redes y Comunicación de Datos I

Área Tecnologías Aplicadas

- 12.- Ingeniería de Software I
- 16.- Ingeniería de Software II
- 21.- Computación Gráfica
- 22.- Bases de Datos
- 25.- Sistemas Operativos
- 26.- Administración de Proyectos de Software
- 27.- Procesamiento Digital de Señales
- 30.- Mecánica computacional
- 31.- Inteligencia Computacional
- 32.- Procesamiento Digital de Imágenes
- 33.- Redes y Comunicación de Datos II

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Secretaría de Consejo Directivo

Ciudad Universitaria CC 217
Ruta Nacional N° 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe
Tel: +54 (0342) 4575 234 / 239 int. 106
Fax: +54 (0342) 4575 224

E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar

13 de



Área Complementarias

- 24.- Ciencia, Tecnología y Sociedad
- 34.- Economía y Costos
- 35.- Auditoría Informática
- 36.- Gestión de Empresas

Área Complementaria: Asignaturas Electivas

Corresponden a la oferta cuatrimestral que realiza la Secretaría Académica de la Universidad Nacional del Litoral y aprueba el H. Consejo Superior.

Área Tecnologías Aplicadas: Asignaturas Optativas

- 37.- CAD Avanzado
- 38.- Sistemas de Información Geográfica
- 39.- Interfaces de Realidad Virtual en Ingeniería
- 40.- Formulación y Evaluación Económico-ambiental de Proyectos
- 41.- Introducción al Cálculo Paralelo
- 42.- Modelado y Simulación de Sistemas Biológicos
- 43.- Ingeniería WEB

Nota: Los listados de asignaturas **optativas son abiertos**, es decir que están sujetos a nuevas ofertas de la FICH o de cualquier Unidad Académica de la UNL.

9.3. Formación Práctica

La formación práctica del Ingeniero en Informática debe contemplar una parte de la carga horaria del Plan de Estudios dirigida a formación experimental, resolución de problemas de ingeniería, proyecto y diseño y práctica profesional supervisada. Esta carga horaria no incluye la resolución de problemas tipo o rutinarios de las asignaturas de las ciencias básicas y tecnologías básicas.

9.4. Otros requisitos

Según lo establecido en el Reglamento de Carreras de Grado de la UNL, los alumnos deberán acreditar conocimientos de idioma extranjero equivalente a un **nivel intermedio**. Se establece para la carrera de Ingeniería en Informática el

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Secretaría de Consejo Directivo

Ciudad Universitaria CC 217
Ruta Nacional N° 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe
Tel: +54 (0342) 4575 234 / 239 int. 106
Fax: +54 (0342) 4575 224

E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar

14 de



idioma Inglés. Para aquellos que no logren acreditar los mismos, la UNL ofrece través de la Secretaría Académica el Programa de Inglés para Ciclos Iniciales.

Para la obtención del Certificado de Bachiller Universitario en Ingeniería, además de aprobar el Ciclo Inicial, el alumno debe acreditar conocimientos de Inglés.

10. CLASIFICACIÓN DE LAS ASIGNATURAS DEL PLAN DE ESTUDIOS

La clasificación de las asignaturas del Plan de Estudios se definió en función de lo establecido por el artículo 1° del Reglamento de Carreras de Grado de la Universidad Nacional del Litoral. A continuación se detallan las asignaturas indicadas en el punto 9.2., el tipo de formación que otorgan y su carácter (obligatorias u optativas).

Asignaturas	C.H.T.	C.H.S.	Tipo de Formación	Carácter
1.- Matemática Básica	90	6	B1	Obl.
2.- Fundamentos de Programación	90	6	B1	Obl.
3.- Química General	60	4	B1	Obl.
4.- Comunicación Técnica I	60	4	B1	Obl.
5.- Álgebra Lineal	75	5	B1	Obl.
6.- Cálculo I	75	5	B1	Obl.
7.- Programación Orientada a Objetos	90	6	B1	Obl.
8.- Comunicación Técnica II	60	4	B1	Obl.
9.- Física I	120	8	B1	Obl.
10.- Cálculo II	90	6	B1	Obl.
11.- Teoría de la Computación	105	7	B1	Obl.
12.- Ingeniería de Software I	90	6	B2	Obl.
13.- Física II	105	7	B1	Obl.
14.- Ecuaciones Diferenciales	75	5	B1	Obl.
15.- Algoritmos y Estructuras de Datos	90	6	B1	Obl.
16.- Ingeniería de Software II	90	6	B2	Obl.
17.- Electrónica Digital	90	6	B1	Obl.
18.- Tecnologías de la Programación	90	6	B2	Obl.
19.- Estadística	90	6	B1	Obl.
20.- Cálculo Numérico	90	6	B1	Obl.
21.- Computación Gráfica	105	7	B1	Obl.
22.- Bases de Datos	90	6	B3	Obl.
23.- Organización de Computadoras	90	6	B1	Obl.
24.- Ciencia, Tecnología y Sociedad	75	5	B3	Obl.
25.- Sistemas Operativos	90	6	B2	Obl.
26.- Administración de Proyectos de Software	90	6	B3	Obl.
27.- Procesamiento Digital de Señales	90	6	B3	Obl.

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Secretaría de Consejo Directivo

Ciudad Universitaria CC 217
Ruta Nacional N° 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe
Tel: +54 (0342) 4575 234 / 239 int. 106
Fax: +54 (0342) 4575 224

E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar

15 de



Asignaturas	C.H.T.	C.H.S.	Tipo de Formación	Carácter
28.- Mecánica del Continuo	90	6	B1	Obl.
29.- Redes y Comunicaciones de Datos I	90	6	B2	Obl.
30.- Mecánica Computacional	105	7	B2	Obl.
31.- Inteligencia Computacional	90	6	B3	Obl.
32.- Procesamiento Digital de Imágenes	105	7	B3	Obl.
33.- Redes y Comunicaciones de Datos II	105	7	B2	Obl.
34.- Economía y Costos	60	4	B3	Obl.
35.- Auditoría Informática	90	6	B3	Obl.
36.- Gestión de Empresas	60	4	B3	Obl.

Referencias: **C.H.T.:** Cargas Horaria Total; **C.H.S.:** Carga Horaria Semanal; **A:** Asignaturas de formación general; **B1:** Asignaturas de formación disciplinar básica; **B2:** Asignaturas de formación disciplinar especializada; **B3:** Asignaturas de formación disciplinar integrada; **Obl.:** Obligatoria; **Opt.:** Optativa

Las asignaturas Electivas son asignaturas de formación general (A).

Las asignaturas Optativas son asignaturas de formación disciplinar básica (B2) o de formación disciplinar especializada (B3).



11. ORGANIZACIÓN POR CUATRIMESTRES DEL CURRÍCULO

Ciclo Inicial

1 ^{er} Cuatrimestre	CHT	CHS	2 ^{do} Cuatrimestre	CHT	CHS
1- Matemática Básica	90	6	5- Álgebra Lineal	75	5
2- Fundamentos de Programación	90	6	6- Cálculo I	75	5
3- Química General	60	4	7- Programación Orientada a Objetos	90	6
4- Comunicación Técnica I	60	4	8- Comunicación Técnica II	60	4
Carga Horaria Total 1 ^{er} Cuatrimestre	300	20	Carga Horaria Total 2 ^{do} Cuatrimestre	300	20
Carga Horaria Total 1 ^{er} Año	600				

3^{er} Cuatrimestre

4^{to} Cuatrimestre

9- Física I	120	8	13- Física II	105	7
10- Cálculo II	90	6	14- Ecuaciones Diferenciales	75	5
11- Teoría de la Computación	105	7	15- Algoritmos y Estructuras de Datos	90	6
12- Ingeniería de Software I	90	6	16- Ingeniería de Software II	90	6
			Acreditación de Idioma (Inglés)		
Carga Horaria Total 3 ^{er} Cuatrimestre	405	27	Carga Horaria Total 4 ^{to} Cuatrimestre	360	24
Carga Horaria Total 2 ^{do} Año	765				

Ciclo Superior

5^{to} Cuatrimestre

6^{to} Cuatrimestre

17- Electrónica Digital	90	6	20 - Cálculo Numérico	90	6
18- Tecnologías de la Programación	90	6	22- Bases de Datos	90	6
19- Estadística	90	6	23- Organización de Computadoras	90	6
21- Computación Gráfica	105	7	24- Ciencia, Tecnología y Sociedad	75	5
Carga Horaria Total 5 ^{to} Cuatrimestre	375	25	Carga Horaria Total 6 ^{to} Cuatrimestre	345	23
Carga Horaria Total 3 ^{er} Año	720				

7^{mo} Cuatrimestre

8^{vo} Cuatrimestre

25- Sistemas Operativos	90	6	29- Redes y Comunicaciones de Datos I	90	6
26- Administración de Proyectos de Software	90	6	30- Mecánica Computacional	105	7
27- Procesamiento Digital de Señales	90	6	31- Inteligencia Computacional	90	6
28- Mecánica del Continuo	90	6	Electiva	60	4
Carga Horaria Total 8 ^{vo} Cuatrimestre	360	24	Carga Horaria Total 9 ^{no} Cuatrimestre	345	23
Carga Horaria Total 4 ^{to} Año	705				

9^{no} Cuatrimestre

10^{mo} Cuatrimestre

32- Procesamiento Digital de Imágenes	105	7	35- Auditoría Informática	90	6
33- Redes y Comunicación de Datos II	105	7	36- Gestión de Empresas	60	4
34- Economía y Costos	60	4	Optativa	60	4
Optativa	60	4			
Carga Horaria Total 9 ^{no} Cuatrimestre	330	18	Carga Horaria Total 10 ^{mo} Cuatrimestre	210	14
Carga Horaria Total 5 ^{to} Año	540				

Carga Horaria Obligatoria	3150
Carga Horaria Electivas	60
Carga Horaria Optativas	120

Práctica Profesional Supervisada	200
Proyecto Final de Carrera	250
CARGA HORARIA TOTAL	3780

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Secretaría de Consejo Directivo

Ciudad Universitaria CC 217
Ruta Nacional N° 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe
Tel: +54 (0342) 4575 234 / 239 int. 106
Fax: +54 (0342) 4575 224

E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar



12. ASIGNATURAS ELECTIVAS Y OPTATIVAS

El Plan de Estudios plantea la realización de asignaturas Electivas y Optativas. Las primeras corresponden a la oferta cuatrimestral que realiza la Secretaría Académica de la UNL, aprobadas por el H. Consejo Superior y que se cursan en otras Unidades Académicas. El alumno deberá cursar y aprobar una (1) asignatura Electiva, debiendo cubrir un mínimo de 60 horas.

Las asignaturas Optativas son asignaturas integradas y específicas, correspondientes al Área de Tecnologías Aplicadas. Se incluye una oferta de **cursos propios de la FICH** (la cual puede variar año a año) y queda abierto a asignaturas de otras Unidades Académicas, que por su temática puedan contribuir a completar la **formación específica** de los estudiantes de Ingeniería y a mejorar el desarrollo del Proyecto Final de Carrera. El Alumno deberá cursar y aprobar dos (2) asignaturas Optativas, debiendo cubrir un mínimo de 120 horas.

13. RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES

El régimen de correlatividades adoptado es de tipo global o de aprobación de bloques de asignaturas para acceder al cursado de cuatrimestres más avanzados. Además, se agregan exigencias particulares para ciertos tipos de asignaturas con temáticas estrictamente concatenadas entre sí.

Asignaturas	Para Cursar y Rendir	
	Regularizada	Aprobada
Ciclo Inicial		
1^{er} Cuatrimestre		
1.- Matemática Básica	-	C. A. D. de Matemática
2.- Fundamentos de Programación	-	C. A. D. de Comprensión de Textos
3.- Química General	-	-
4.- Comunicación Técnica I	-	-
2^{do} Cuatrimestre		
5.- Álgebra Lineal	1	-
6.- Cálculo I	1	-
7.- Programación Orientada a Objetos	2	-
8.- Comunicación Técnica II	4	-
3^{er} Cuatrimestre		
9.- Física I	6	-
10.- Cálculo II	6	-
11.- Teoría de la Computación	1-7	-
12.- Ingeniería de Software I	7	-
4^{to} Cuatrimestre		
13.- Física II	9	1 ^{er} Cuatrimestre

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Secretaría de Consejo Directivo

Ciudad Universitaria CC 217
Ruta Nacional Nº 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe
Tel: +54 (0342) 4575 234 / 239 int. 106
Fax: +54 (0342) 4575 224

E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar



Asignaturas	Para Cursar y Rendir	
	Regularizada	Aprobada
14.- Ecuaciones Diferenciales	10	
15.- Algoritmos y Estructuras de Datos	11	
16.- Ingeniería de Software II	12	
Ciclo Superior		
5 ^{to} Cuatrimestre		
17- Electrónica Digital	13	1 ^{er} y 2 ^{do} Cuatrimestre
18- Tecnologías de la Programación	15	
19- Estadística	10	
21- Computación Gráfica	-	
6 ^{to} Cuatrimestre		
20- Cálculo Numérico	14	1 ^{er} , 2 ^{do} y 3 ^{er} Cuatrimestre
22- Bases de Datos	16	
23- Organización de Computadoras	17	
24- Ciencia, Tecnología y Sociedad	-	
7 ^{mo} Cuatrimestre		
25- Sistemas Operativos	23	2 ^{do} , 3 ^{er} y 4 ^{to} Cuatrimestre
26- Administración de Proyectos de Software	22	
27- Procesamiento Digital de Señales	-	
28- Mecánica del Continuo	-	
8 ^{vo} Cuatrimestre		
29- Redes y Comunicaciones de Datos I	23	3 ^{er} , 4 ^{to} y 5 ^{to} Cuatrimestre
30- Mecánica Computacional	28	
31- Inteligencia Computacional	-	
9 ^{no} Cuatrimestre		
32- Procesamiento Digital de Imágenes	27	4 ^{to} , 5 ^{to} y 6 ^{to} Cuatrimestre
33- Redes y Comunicación de Datos II	29	
34- Economía y Costos	-	
10 ^{mo} Cuatrimestre		
35- Auditoría Informática	-	5 ^{to} , 6 ^{to} y 7 ^{mo} Cuatrimestre
36- Gestión de Empresas	-	
Práctica Profesional Supervisada	El alumno deberá tener el 7mo. cuatrimestre aprobado.	
Proyecto Final de Carrera	Para comenzar: El alumno deberá tener el 7mo. cuatrimestre aprobado. Para rendir: Tener todas las asignaturas aprobadas.	

Asignaturas	Para Cursar y Rendir	
	Regularizada	Aprobada
Optativas		
Sistemas de Información para Negocios	Ingeniería de Software I Bases de Datos Redes y Comunicaciones de Datos	-
Sistemas Embebidos Avanzados	Redes y Comunicaciones de Datos I	Electrónica Digital - Procesamiento Digital de Señales

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Secretaría de Consejo Directivo

Ciudad Universitaria CC 217
Ruta Nacional N° 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe
Tel: +54 (0342) 4575 234 / 239 int. 106
Fax: +54 (0342) 4575 224

E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar

19 de



14. ORGANIZACIÓN Y DEFINICIÓN POR CICLOS

De acuerdo con lo establecido por el Reglamento de Carreras de Grado de la Universidad Nacional del Litoral (Art. 12º), éstas "... tendrán su currículo estructurado en ciclos. La estructura en ciclos supone relaciones temporales, de secuencia ascendente de configuración, de planos jerárquicos y de profundización entre los tipos de formación".

En este sentido, se plantea para Ingeniería en Recursos Hídricos una estructura organizada en **ciclos**, basada en la ubicación temporal de las asignaturas (ver puntos 9. y 10.) y en su coordinación temática, expresada por el régimen de correlatividades (ver punto 12.), de la siguiente manera:

- **Ciclo Inicial:** Tiene una extensión de dos (2) años (4 cuatrimestres) contiene 16 asignaturas obligatorias.
- **Ciclo superior:** Tiene una extensión de tres (3) años (6 cuatrimestres) contiene 20 asignaturas obligatorias, 1 electiva, 2 optativas, PPS y el PFC.

Con esta división, al cabo del ciclo inicial, el alumno habrá completado su formación general y disciplinar básica. Los objetivos de este ciclo son: a) brindar a los estudiantes una preparación para el "saber" y el "saber hacer" con mayor énfasis en la formación general y básica; b) introducir a los estudiantes en la formación disciplinar básica y en aspectos disciplinares vinculados a la Ingeniería en Recursos Hídricos.

Los objetivos del ciclo superior son: a) profundizar la formación disciplinar básica y desarrollar las formaciones especializada e integrada, tanto en el "saber" como en el "saber hacer"; b) profundizar las prácticas científica y profesional.

Los requisitos para el ingreso a los ciclos y la acreditación de los mismos son los indicados por el Reglamento de Carreras de Grado de la UNL, en sus artículos 15º y 16º.



15. CONTENIDOS MÍNIMOS DE LAS ASIGNATURAS

15.1. Asignaturas Obligatorias

1.- MATEMÁTICA BÁSICA

OBJETIVOS: Que el alumno logre mejorar el uso de la argumentación racional; comprender y aplicar conceptos básicos del Álgebra y del Cálculo y métodos matemáticos que le permitan resolver problemas planteados en su especialidad.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Sistemas de ecuaciones lineales. Método de Gauss. Matrices: operaciones. Inversa. Determinantes. Existencia de inversa. Elementos de Trigonometría Plana. Números complejos. Vectores en el plano y en el espacio. Producto escalar y vectorial. Norma. Concepto de función. Traslación y dilatación de funciones. Distintos tipos de funciones. Límites de funciones. Continuidad. Derivada. Reglas de derivación. Derivada y gráfica de una función. Integral indefinida. Cálculo de primitivas.

2.- FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN

OBJETIVOS: que el alumno logre conocer los diferentes lenguajes de programación, dominar y aplicar los conceptos de la algorítmica computacional, manejar las estructuras de datos elementales, resolver problemas en un lenguaje de programación de alto nivel.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Concepto de algoritmo y programa. Resolución de problemas mediante algoritmos computacionales. Lenguajes de programación y Compiladores. Implementación de programas mediante el uso de un lenguaje de alto nivel standard.

3.- QUÍMICA GENERAL

OBJETIVOS: Que el alumno adquiera los conocimientos fundamentales de la Química para ser aplicados en las asignaturas específicas de la carrera.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Materia. Energía. Elementos. Átomo y molécula. Ecuaciones químicas. Disoluciones. Estados de agregación de la materia. Termodinámica y cinética química. Química de los elementos representativos de cada grupo: isótopos, compuestos, propiedades. Equilibrio químico. Equilibrios de solubilidad, ácido-base y redox. Reacciones en química inorgánica. Estado natural de los elementos químicos. Hidrógeno, halógenos, oxígeno, azufre, nitrógeno, carbono y metales.



4.- COMUNICACIÓN TÉCNICA I

OBJETIVOS: Que el alumno adquiera los conocimientos básicos de Sistemas de Representación y de comunicación electrónica.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Dibujo manual. Sistemas de Representación. Comunicación electrónica: procesador de texto, planilla de cálculo, presentaciones, Internet, correo electrónico.

5.- ÁLGEBRA LINEAL

OBJETIVOS: Que el alumno desarrolle capacidades de abstracción y razonamiento, y comprenda y aplique las nociones esenciales del Álgebra lineal y matricial.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Espacios vectoriales. Subespacios. Base y dimensión. Transformaciones lineales. Matriz asociada. Cambio de base. Espacios ortogonales. Proyecciones. Valores y vectores propios. Características del espectro.

6.- CÁLCULO I

OBJETIVOS: Que el alumno desarrolle capacidades de abstracción y razonamiento; profundice, amplíe y formalice sus conocimientos de cálculo para funciones de una variable.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Propiedades y teoremas del cálculo diferencial. Aplicaciones al estudio de curvas. Métodos de integración para tipos especiales de funciones. Integrales definidas. Teoremas fundamentales del cálculo. Aplicaciones. Integrales impropias. Criterios de convergencia. Series numéricas, series de potencias y series trigonométricas.

7.- PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS

OBJETIVOS: Que el alumno conozca aspectos básicos del diseño y domine el desarrollo de programas utilizando el paradigma de orientación a objetos y su implementación en computadoras.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Introducción a la Programación Orientada a Objetos. Estructuras de datos básicas. Funciones, operadores y punteros. Reusabilidad. Elementos de Programación Genérica. Construcción de programas, depuración y documentación. Diseño de interfases con herramientas para desarrollo rápido de aplicaciones.

8.- COMUNICACIÓN TÉCNICA II

OBJETIVOS: Que el alumno adquiera los conocimientos básicos de utilitarios para dibujo asistido por computadora y de comunicación escrita y oral.



CONTENIDOS MÍNIMOS: Diseño asistido por computadora en 2 D: Configuración, Dibujo, Edición y Documentación. Comunicación escrita: memorándums, cartas, informes, propuestas, artículos. Comunicación oral: comunicaciones breves, presentaciones.

9.- FÍSICA I

OBJETIVOS: Que el alumno adquiera conocimientos y capacidades instrumentales en Física Mecánica, para ser aplicados en las asignaturas específicas de la carrera. Que el alumno adquiera el conocimiento de la interacción físico matemática de los fenómenos físicos.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Magnitudes y análisis dimensional. Estática. Cinemática y dinámica de la partícula y de los sólidos en distintos movimientos. Trabajo y energía. Impulso y cantidad de movimiento. Mecánica. Sistemas de referencia no inerciales. Sistemas de masa variable. Termodinámica. Concepto de Física Moderna. Introducción a la relatividad restringida.

10.- CÁLCULO II

OBJETIVOS: Que el alumno desarrolle capacidades de abstracción y razonamiento y comprenda y aplique las nociones del cálculo diferencial e integral para funciones vectoriales de variable real y para funciones reales y vectoriales de varias variables.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Cálculo diferencial para funciones vectoriales de una y varias variables reales. Campos escalares y vectoriales. Integrales múltiples. Integrales curvilíneas. Teoremas integrales.

11.- TEORÍA DE LA COMPUTACIÓN

OBJETIVOS: Que el alumno logre conocer las bases teóricas de las ciencias de la computación y la matemática discreta.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Máquinas de Turing. Lógica y Razonamiento Matemático. Álgebra de Boole. Grafos. Relaciones. Árboles. Técnicas de demostración. Autómatas de Estados finitos. Expresiones y Lenguajes formales. Gramáticas. Computabilidad.

12.- INGENIERÍA DE SOFTWARE I

OBJETIVOS: Que el alumno logre conocer los conceptos de la teoría general de sistemas, que logre efectuar las distintas etapas del análisis y el diseño estructurado de sistemas modelando casos reales.



CONTENIDOS MÍNIMOS: Teoría general de sistemas. Ciclo de vida de los sistemas de información. Especificación y análisis de requerimientos, diseño, test de módulos, integración de sistemas. Modelos de procesos. Modelos conceptuales.

13.- FÍSICA II

OBJETIVOS: Que el alumno adquiera conocimientos y capacidades instrumentales en Física Eléctrica, para ser aplicados en las asignaturas específicas de la carrera. Que el alumno adquiera el conocimiento de la interacción físico matemática de los fenómenos físicos.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Electricidad. Electrostática. Corriente eléctrica. Electromagnetismo. Inducción. Ondas. Nociones de Óptica Física. Ondas electromagnéticas. Oscilaciones eléctricas. Leyes de Maxwell.

14.- ECUACIONES DIFERENCIALES

OBJETIVOS: Que el alumno conozca y comprenda los conceptos básicos sobre Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y Sistemas de Ecuaciones Diferenciales, adquiera habilidad en los métodos de resolución y aplique sus conocimientos a problemas concretos en temas relacionados con su carrera.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Ecuaciones diferenciales. Conceptos generales. Ecuaciones diferenciales ordinarias. Ecuaciones especiales de primero y segundo orden. Ecuaciones lineales de primero, segundo orden y de orden superior. Transformada de Fourier. Transformada de Laplace. Problemas de aplicación. Sistemas de ecuaciones lineales. Aplicaciones.

15.- ALGORITMOS Y ESTRUCTURAS DE DATOS

OBJETIVOS: Que el alumno conozca las estructuras de datos fundamentales y domine los algoritmos para manipularlas en forma eficiente. Que aprenda a elegir correctamente las estructuras de datos y la implementación para obtener el algoritmo más eficiente para un problema dado.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Estructuras de datos: listas lineales, listas enlazadas, pilas, colas, decolas, árboles básicos, árboles balanceados. Tipos abstractos de datos. Elementos de programación funcional: predicados, funciones binarias asociativas, funciones de comparación. Algoritmos de ordenado, hashing, búsqueda y grafos básicos.



16.- INGENIERÍA DE SOFTWARE II

OBJETIVOS: Que el alumno logre conocer los métodos, técnicas y herramientas más habituales del desarrollo de software y dominar las distintas etapas del proceso aplicando el paradigma de orientación a objetos.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Introducción a la Ingeniería de Software. Modelos de Ciclo de Vida. Ingeniería de Requerimientos. Diseño Orientado a Objetos. Diseño Arquitectónico. Diseño de Interfaces de Usuario. Validación y Verificación del Software. Mantenimiento del Software. Visión estratégica de la organización y modelos de negocio.

17.- ELECTRÓNICA DIGITAL

OBJETIVOS: Que el alumno logre analizar y diseñar circuitos combinatorios y secuenciales, domine un lenguaje de descripción de hardware y conozca los fundamentos de los dispositivos lógicos programables.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Álgebra de Boole. Postulados y teoremas. Funciones. Síntesis de circuitos lógicos. Circuitos combinacionales y secuenciales. Circuitos aritméticos. Dispositivos MSI. Análisis y diseño de circuitos secuenciales. Máquinas de estado sincrónico. Lógicas programables. Memorias. Diseño, análisis y construcción de circuitos combinatorios y secuenciales, uso de software de ingeniería asistida por computadora para análisis digital, lenguajes de descripción de hardware, introducción a dispositivos lógicos programables. Introducción a los esquemas ordenadores.

18.- TECNOLOGÍAS DE LA PROGRAMACIÓN

OBJETIVOS: Que el alumno conozca los distintos paradigmas de programación. Que entienda la lógica y estructura de los lenguajes correspondientes. Distinga las diferencias y aplicaciones de los distintos paradigmas. Que el alumno conozca y domine aspectos de diseño orientados a objetos utilizando UML y su implementación en un lenguaje orientado a objetos. Que domine conceptos de multiprocesamiento.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Paradigmas de programación: imperativa, funcional, lógica, estructurada, orientada a objetos, dirigida por eventos, visual, orientada a aspectos. Análisis comparativo de los paradigmas. Lenguajes y aplicaciones. Tecnología de la programación para el diseño de formularios basados en disposiciones relativas, flujos, hilos de ejecución, acceso a la red. Interfases para la Programación de Aplicaciones

19.- ESTADÍSTICA

OBJETIVOS: Que el alumno adquiera conocimientos estadísticos con fines instrumentales para su aplicación en otras asignaturas de la carrera.



CONTENIDOS MÍNIMOS: Teoría de probabilidades. Variables aleatorias. Distribución de probabilidades. Características. Modelos probabilísticos especiales de variables discretas y continuas. Descripción de un material estadístico. Distribución en el muestreo. Estadística inferencial. Docimacia de hipótesis. Regresión y correlación. Series de tiempo.

20.- CÁLCULO NUMÉRICO

OBJETIVOS: Que el alumno conozca y domine los métodos numéricos básicos para aplicarlos en la solución de problemas vinculados a la ingeniería. Que el alumno aprenda a aplicar tales métodos mediante el desarrollo de programas y los implemente en computadoras.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Aproximación de funciones. Errores. Raíces de ecuaciones. Interpolación. Integración y diferenciación numérica. Solución de sistemas de ecuaciones. Solución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Diferencias finitas. Ajuste de curvas por mínimos cuadrados.

21.- COMPUTACIÓN GRÁFICA

OBJETIVOS: Que el alumno conozca y domine técnicas computacionales para modelar y representar gráficamente objetos bidimensionales y tridimensionales. Que el alumno aprenda a aplicar tales métodos mediante el desarrollo de programas y los implemente en computadoras.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Análisis de modelos y formas de representación gráfica de estructuras bidimensionales y tridimensionales. Conceptos y algoritmos de computación gráfica, dispositivos gráficos, geometría y algoritmos para objetos 2-D y 3-D, transformaciones, Iluminación y sombreado, Color, aspectos de renderizado de imágenes realistas.

22.- BASES DE DATOS

OBJETIVOS: Que el alumno logre conocer el manejo de grandes bases de datos relacionales y al manejo del lenguaje de consulta estándar (SQL) para creación de objetos y manipulación de datos, los conceptos de administración de motores de base de datos y conocer la transformación de los modelos conceptuales (E-R) para implementarlos en bases de datos relacionales.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Transformación de modelos conceptuales a modelos físicos de datos. Desnormalización del modelo. Uso del SQL para definición y manipulación de datos. Administración de la seguridad. Resguardos de la información. Programación de procedimientos almacenados y triggers.



Administración de un motor de base de datos. Desarrollo de aplicaciones mediante el empleo de SQL.

23.- ORGANIZACIÓN DE COMPUTADORAS

OBJETIVOS: Que el alumno logre conocer y administrar los recursos del hardware de computadoras, y escribir programas en un lenguaje de programación de tipo ensamblador.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Esquema ordenador. Organización funcional del hardware de una computadora. Interrupciones. Funciones de ensambladores, linkers, loaders. Representación de números en una computadora. Instrucciones básicas de lenguaje Assembler. Modos de direccionamiento, pilas y procedimientos. Entrada/salida de bajo nivel. Conceptos y ejemplos de microprogramación. Circuitos lógicos. Dispositivos de E/S. Teclado. Video. Almacenamiento auxiliar. Comunicaciones serie y paralelo.

24.- CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

OBJETIVOS: Que el alumno logre comprender las formas de relación en el tiempo del hombre con su entorno y el impacto que sobre estos aspectos ha tenido el desarrollo tecnológico. Que el alumno logre comprender la producción y uso social de las tecnologías Informáticas y de las Comunicaciones en la sociedad. Que el alumno logre analizar con espíritu crítico los fenómenos sociales, económicos y culturales vinculados con la implementación de la informática. Que el alumno logre comprender críticamente los problemas éticos y políticos vinculados con la informática y su profesión.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Relaciones históricas entre ciencia, tecnología y sociedad. La Informática como objeto de explicación social. Construcción social de la Ciencia y de la Tecnología: el caso de la informática. Informática, convergencia tecnológica y la construcción de la sociedad de la información en Argentina y América Latina. El impacto de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la economía, la educación y la cultura. Impacto Ambiental del uso de las Tecnologías Informáticas. Valores éticos y políticos en la profesión.

25.- SISTEMAS OPERATIVOS

OBJETIVOS: Que el alumno logre conocer los fundamentos del diseño de los sistemas operativos, la metodología empleada para la administración de recursos y el control de dispositivos.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Tipos de sistemas. Procesos. Planificación de los procesos. Algoritmos de planificación. Problemas de concurrencia. Algoritmos. Bloqueo. Administración de memoria. Particiones fijas y variables. Memoria virtual.



Paginación. Segmentación. Protección y relocalización. Administración de memorias auxiliares. Sistemas de archivos. Administración de usuarios. Seguridad.

26.- ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE SOFTWARE

OBJETIVOS: Que el alumno logre: Comprender y asimilar la naturaleza sistémica de un proyecto. Comprender los aspectos de la Gestión de Proyectos.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Concepto de Proceso, utilización y madurez. Gestión de Requerimientos. Evaluación de Proyectos. Amortización de Proyectos. Evaluación y formulación de proyectos de inversión. Planeamiento de Proyecto. Partición estructurada (WBS) y Estimación. Planeamiento de calendarios de Proyecto. Plan de Riegos. Monitoreo y control. Gestión organizacional del Proyecto. Recursos humanos. Gestión tecnológica del Proyecto. Configuración y herramientas. Gestión de la Calidad.

27.- PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES

OBJETIVOS: Que el alumno entienda el proceso de muestreo de señales. Aplique la teoría de los espacios de señales obteniendo una perspectiva simple y unificada del procesamiento de señales. Adquiera las herramientas necesarias para el modelado de sistemas de tiempo discreto y destreza en la implementación digital de sistemas discretos para el procesamiento de señales del mundo real.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Señales y sistemas de tiempo discreto. Espacio de señales y transformaciones lineales. Transformada discreta de Fourier. Sistemas lineales invariantes en el tiempo. Convolución. Transformada Z. Diseño de filtros digitales y modulación. Aplicaciones.

28.- MECÁNICA DEL CONTINUO

OBJETIVOS: Que el alumno conozca y domine los conceptos de aplicación de las leyes básicas de la naturaleza sobre elementos diferenciales, llegando a la formulación de sistemas de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales modelo de los problemas a resolver en elasticidad, mecánica de fluidos, transmisión del calor, fenómenos de campo, etc.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Introducción. Vectores y Tensores. Tensión. Tensiones principales y ejes principales. Análisis de la deformación. Campos de velocidad y condiciones de compatibilidad. Ecuaciones constitutivas. Isotropía. Propiedades mecánicas de sólidos y fluidos. Ecuaciones de campo. Teorema de Gauss. Principios variacionales.

29.- REDES Y COMUNICACIONES DE DATOS I

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Secretaría de Consejo Directivo

Ciudad Universitaria CC 217
Ruta Nacional N° 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe
Tel: +54 (0342) 4575 234 / 239 int. 106
Fax: +54 (0342) 4575 224

E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar

28 de



OBJETIVOS: Que el alumno logre conocer y aplicar los principios de la arquitectura de las redes de datos con énfasis en las redes locales (LAN), y los protocolos de comunicación correspondientes.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Principios y teorías de la información y la comunicación. Principios y tendencias actuales en redes de computadoras, usando el Modelo de Referencia ISO como marco. Motivación y objetivos de redes de computadoras, arquitecturas de red, arquitecturas por capas, análisis de performance, circuitos virtuales, datagramas, control de flujo de routing, redes de área local, internetworking, comunicaciones punto-a-punto, terminal virtual, protocolos de transferencia de archivos, programación cliente-servidor.

30.- MECÁNICA COMPUTACIONAL

OBJETIVOS: Que el alumno conozca y domine técnicas para simulación en problemas que son modelados a través de sistemas de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Que el alumno conozca y domine los principales problemas que se enfrenta de un punto de vista computacional al implementar estas técnicas.

CONTENIDOS MINIMOS: Métodos de elementos finitos para la solución de problemas de elasticidad, de mecánica de fluidos y de transmisión de calor en varias dimensiones. Métodos de residuos ponderados y principios variacionales. Resolución de grandes sistemas de ecuaciones algebraicas. Métodos directos e iterativos. Técnicas para matrices ralas.

31.- INTELIGENCIA COMPUTACIONAL

OBJETIVOS: Que el alumno conozca las arquitecturas neuronales más utilizadas y sus algoritmos de entrenamiento, aprenda la teoría de conjuntos borrosos y los métodos de computación evolutiva, adquiera independencia en el diseño de la solución de problemas mediante las técnicas de inteligencia computacional.

CONTENIDOS MINIMOS: Redes neuronales: perceptrón multicapa, redes con funciones de base radial, mapas auto-organizativos, redes de Hopfield. Introducción a los sistemas basados en conocimientos. Lógica borrosa: teoría de los conjuntos borrosos, memorias asociativas borrosas, sistemas de control borroso. Computación evolutiva: diseño de la solución de problemas mediante computación evolutiva, algoritmos genéticos, variantes de computación evolutiva. Aplicaciones.

32.- PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES

OBJETIVOS: Que el alumno logre conocer los aspectos fundamentales de la representación digital de imágenes, su tratamiento y las potencialidades de la temática.



CONTENIDOS MINIMOS: Concepto de imagen digital y niveles de procesamiento. Percepción visual humana y adquisición digital de imágenes. Operaciones en el dominio espacial y frecuencial. Restauración de imágenes. Procesamiento en color. Compresión de imágenes.

33.- REDES Y COMUNICACIONES DE DATOS II

OBJETIVOS: Que el alumno logre conocer y diseñar redes.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Conceptos avanzados de diseño. Conectividad. Seguridad. Elementos de Ingeniería de protocolos. Redes MAN y WAN.

34.- ECONOMÍA Y COSTOS

OBJETIVOS: Que el alumno adquiera conocimientos generales sobre el subsistema económico y conocimientos y destrezas específicas en materia de costeos generales.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Introducción a la Economía. Los sistemas económicos: aspectos conceptuales y clasificación. Nociones sobre las diferentes teorías económicas. El flujo circular de la renta. Factores productivos y mercados. El sector público de la Economía, funciones y modelos económicos de Estado. Oferta, demanda y mercados de bienes y servicios: conceptos, funciones y comportamientos y fallas de mercado. Elasticidades, conceptos y tipos. Mercados de factores y distribución de la renta. La demanda agregada y sus determinantes. La renta nacional. Principios de la economía ambiental, críticas a la economía ortodoxa, las herramientas de política económica ambiental. Costos de Producción: Estructura del capital productivo y formas de concurrencia a la estructuración de costos. Tipologías de costos: el caso de los costos de oportunidad, costos fijos y variables, totales, medios y marginales, económicos y contables, directos e indirectos, los costos de estructura. Presupuesto, coeficiente resumen y determinación del precio.

35.- AUDITORÍA INFORMÁTICA

OBJETIVOS: Que el alumno logre interpretar y comprender los propósitos de la auditoría informática. Conocer métodos y técnicas de auditoría. Identificar la función del auditor informático y conocer aspectos legales relacionados con su actividad profesional.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Seguridad. Riesgo. Delito Informático. Legislación Laboral y Específica. Técnicas y software de Auditoría y Peritaje. Protección y Confidencialidad de los datos. Seguridad en transacciones. Contrato. Patentes y Licencias.



36.- GESTIÓN DE EMPRESAS

OBJETIVOS: Que el alumno adquiera los conocimientos básicos de la estructura de una organización. Conozca sus requerimientos y comprenda el funcionamiento de los subsistemas que la componen.

CONTENIDOS MINIMOS: Concepto y evolución de la Administración. Modelos básicos. Visión estratégica de la organización y modelos de negocios. Dimensiones de análisis: Organización, Procesos y Puestos de trabajo. La división del trabajo, Modelos y Estructuras. Relaciones laborales. Planeamiento y gestión de los RRHH. Gestión de la información. Subsistemas de la empresa. Estados Contables. Impuestos. Personal. Logística. Comercialización. Finanzas. Producción. Higiene y Seguridad en el Trabajo. Protección Ambiental. Legislación y Normas.

15.2. Asignaturas Optativas

37.- DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA AVANZADO

OBJETIVOS: Que el alumno logre dibujar y editar volúmenes y sólidos. Dominar el concepto y uso de bloques internos y externos. Importar y exportar datos. Realizar estudios comparativos entre diferentes CAD. Personalizar y programar un paquete CAD.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Desarrollo de volúmenes en mallas de alambre. Perspectivas dinámicas y cortes automáticos. Modelado de sólidos. Realización de estudios comparativos entre diferentes sistemas CAD. Bloques y atributos. Conocimientos de personalización y programación. Integración de conocimientos.

38.- SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

OBJETIVOS: Que el alumno comprenda los fundamentos de los Sistemas de Información Geográfica. Que adquiera conocimientos y habilidades para efectuar aplicaciones de los SIG. Que conozca las estructuras generales de los datos, los formatos gráficos y alfanuméricos utilizados y el modo que deben ser introducidos en un SIG. Que comprenda conceptos básicos de Teledetección y adquiera conocimientos y habilidades para el manejo de imágenes provenientes de sensores remotos como fuente de entrada a un SIG.

CONTENIDOS MÍNIMOS: SIG: conceptos y definiciones. Dato geográfico. Componentes de los datos. Estructuras de datos geométricos: vectorial y raster. Entrada de datos. Análisis y generación de nuevos datos. Relaciones topológicas. Formas de presentación y cartografía de los resultados. Sistemas de almacenamiento. Archivos y Bases de Datos. Modelos conceptual y físico de datos. Teledetección. Uso y aplicaciones de imágenes de sensores remotos. Aplicaciones de SIG en los recursos hídricos, medio ambiente y planificación urbana.



39.- INTERFACES DE REALIDAD VIRTUAL EN INGENIERÍA

OBJETIVOS: Que el alumno conozca y domine técnicas de modelado de espacios virtuales generados dinámicamente, de simulación e interacción con el usuario.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Definición del Espacio Virtual. Elementos Básicos. Características especiales. Eventos. Disparadores. Iluminación. Modelos de Superficies. Texturas. Sonidos.

40.- FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN ECONÓMICO AMBIENTAL DE PROYECTOS

OBJETIVOS: Que el alumno adquiera los conocimientos básicos y desarrolle capacidades operativas en términos de identificar, formular y evaluar, tanto financiera, como económica, social y ambientalmente, proyectos de inversión sectoriales.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Conceptos de planificación, modelos y paradigmas, características distintivas de los paradigmas contemporáneos. Las herramientas de la planificación: planes, programas, proyectos. El ciclo de vida de los proyectos. La identificación: necesidades, imágenes, problemas, objetivos, marco lógico, identificación de actores involucrados y alternativas, análisis FODA. La formulación de un proyecto, componentes, estudios de mercado, localización, tamaño, costos, beneficios, análisis de viabilidad jurídica, institucional, social, ambiental. La Evaluación de Impactos Ambientales: objetivos, lógicas, metodologías. Los costos ambientales. Auditorías y monitoreo ambiental. La evaluación de un proyecto: métodos y ópticas evaluativas. El análisis Costo/Beneficio, el ACE y el AEM. La sensibilización de evaluación y la evaluación en condiciones de riesgo e incertidumbre.

41.- CÁLCULO PARALELO

OBJETIVOS: Que el alumno logre conocer la realización de cálculos numéricos en computadoras paralelas o de alto desempeño. Desarrollar la capacidad para evaluar y seleccionar estrategias y modelos de paralelización, y la habilidad para programar los códigos computacionales para resolución de problemas numéricos y el uso de herramientas específicas para comunicación o extensiones a lenguajes de programación o compiladores.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Necesidades de cálculo intensivo en las ingenierías. Arquitecturas de computadoras paralelas. Medidas de velocidad de procesamiento y de eficiencia de programas paralelos. Modelos y estrategias de paralelización. Programación en el modelo de memoria compartida y de memoria local. Algoritmos paralelos para álgebra lineal. Métodos de resolución de ecuaciones algebraicas lineales en paralelo.



42.- MODELADO Y SIMULACIÓN DE SISTEMAS BIOLÓGICOS

OBJETIVOS: Que el alumno conozca las técnicas de modelado y simulación de sistemas biológicos, sus principios generales, su ámbito de validez y restricciones. Que aplique los conocimientos adquiridos a través de la resolución de problemas e implemente las simulaciones computacionales. Que adquiera destrezas para el análisis y/o síntesis de sistemas genéricos a fin de resolver situaciones particulares.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Etapas en la construcción de un modelo. Simulación por computadora. Estimación de parámetros de sistemas lineales y no lineales. Modelos compartimentales y poblacionales. Modelización por analogías. Modelización basada en autómatas de estados finitos y autómatas celulares, determinísticos y aleatorios.

43.-PROGRAMACIÓN WEB

OBJETIVOS: Que el alumno comprenda las tecnologías fundamentales vinculadas al desarrollo de aplicaciones Internet. Conozca el modelo de programación de los navegadores Internet. Conozca los modelos de desarrollo y arquitecturas de aplicaciones sobre Internet. Aprenda a desarrollar módulos de software de ejecución en el ámbito de servidores WWW. Conozca el concepto de despliegue de aplicaciones sobre Internet, los descriptores de aplicaciones y las herramientas y lenguajes de asistencia a esta tarea.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Introducción a las tecnologías WWW. Modelo de programación en el ámbito de un navegador: lenguajes, scripts, manejo de eventos. Comunicación navegador-servidor. Aplicaciones de compuerta común. Aplicaciones empresariales basadas en tecnologías Internet: Arquitecturas. Aplicaciones OOP. Aplicaciones en capas. Patrones arquitectónicos y de diseño. Modelo de programación en el ámbito de servidores WWW: APIs. Comunicación con el servidor WWW. Modelos de páginas dinámicas. Noción de aplicación y sesión de usuario. Acceso a bases de datos. Componentes distribuidos. Despliegue de aplicaciones sobre Internet. Herramientas y lenguajes.

16. PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

La Práctica Profesional Supervisada constituye una instancia de formación de los alumnos en la práctica profesional en sectores productivos y/o de servicios, o en proyectos concretos desarrollados por la Facultad para estos sectores o en cooperación con ellos. El objetivo básico de la realización de la práctica supervisada es que el alumno desarrolle una experiencia de trabajo concreto en una temática

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Secretaría de Consejo Directivo

Ciudad Universitaria CC 217
Ruta Nacional N° 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe
Tel: +54 (0342) 4575 234 / 239 int. 106
Fax: +54 (0342) 4575 224

E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar

33 de



afín de su especialidad, como paso previo a su actuación profesional. La Práctica Profesional Supervisada será reglamentada por el Consejo Directivo.

17. PROYECTO FINAL DE CARRERA

El objetivo del PFC es la integración de los conocimientos impartidos a lo largo de la carrera. El mismo se realizará de acuerdo a lo reglamentado por el Consejo Directivo Resolución CD N° 182/03 del 15 de septiembre de 2003.

TÍTULO INTERMEDIO: ANALISTA EN INFORMÁTICA APLICADA

18. ANTECEDENTES

En 1993 se incorpora, a la oferta académica de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, la primera carrera de Informática de la Universidad Nacional del Litoral, Analista en Informática Aplicada (AIA). El AIA es un técnico universitario capacitado en la implementación de paquetes especiales de software, con énfasis en aplicaciones técnicas, científicas y en diseño asistido por computadora, con características dinámicas que le permiten adaptarse a los constantes cambios de la tecnología informática de nuestros días.

La carrera de AIA inicialmente tenía una duración de 2 años. Su Plan de Estudios original, fue actualizado en el año 1995 en virtud de la excesiva cantidad de horas para el período de estudios, lo que llevó el plan a una duración de 2,5 años.

En el año 1999, a raíz de la aprobación del Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería en Informática (II), volvió a tener una modificación del Plan de Estudios, adecuando e incorporando asignaturas de acuerdo a los avances tecnológicos en el área informática. Las Planes de Estudios de las carreras de AIA e II, no compartían un ciclo común, por lo que la carrera de AIA no era título intermedio de la carrera de II, sí bien tenían actividades (asignaturas) comunes entre ambos planes, tanto en el ciclo inicial como en el superior.

La carrera de AIA tuvo un crecimiento incesante en la matrícula de ingreso (450 ingresantes promedio/año), lo cual permitió comprobar la demanda sostenida de los jóvenes ingresantes a la Universidad por esta disciplina. Pero el ingreso masivo y los escasos recursos disponibles superaron la capacidad de la institución, lo que ha llevado a suspender el ingreso durante los años 2002 a 2005.

La carrera de Analista en Informática Aplicada alcanzó un alto impacto en la región. Sus graduados lograron insertarse laboralmente en actividades específicas,

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Secretaría de Consejo Directivo

Ciudad Universitaria CC 217
Ruta Nacional N° 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe
Tel: +54 (0342) 4575 234 / 239 int. 106
Fax: +54 (0342) 4575 224

E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar

34 de



tanto en organismos públicos (nacionales provinciales y municipales) como en empresas o consultoras privadas.

Esto antecedentes, motivan a que la FICH, apueste a mantener el Título de Analista en Informática Aplicada, incorporándolo como título Intermedio de la carrera de Ingeniería en Informática. Este documento propone el nuevo plan de estudios de AIA adaptado al plan 2006 del proyecto de Ingeniería en Informática propuesto en este mismo documento.

19. OBJETIVOS DE LA CARRERA

- Dominar los fundamentos y comandos de un sistema operativo u entorno para ambientes tipo PC y un sistema operativo o entorno multiusuario.
- Manejar las técnicas de la algorítmica computacional y su implementación en computadoras mediante lenguajes de alto nivel.
- Utilizar con destreza los programas de aplicación general (Procesadores de texto, Planillas de cálculo y Bases de datos), sus comandos y funciones avanzadas.
- Desarrollar habilidad para adaptarse a los nuevos productos de software, o versiones actualizadas, para su inmediata evaluación y eventual implementación.
- Adquirir capacidad de adaptación a los continuos cambios tecnológicos.
- Conocer las normas y fundamentos del dibujo técnico y la geometría descriptiva.
- Dominar las técnicas de aplicación del software de diseño gráfico técnico y sistemas de diseño asistido por computadora (CAD).
- Conocer el funcionamiento del hardware de ambientes tipo PC, para optimizar los desarrollos y aplicaciones.
- Instalar los elementos básicos, hardware adicional y periféricos que conforman un sistema de computación. Diagnosticar y detectar posibles fallas.
- Conocer, instalar y poner en funcionamiento una red de área local, y conocer su protocolo de comunicación.
- Evaluar con criterio y fundamentación las posibilidades de aplicación de los diversos paquetes de software así como el hardware requerido.
- Conocer las estructuras de la organización y elementos de la administración de una pequeña empresa. Familiarizarse con paquetes y programas de aplicación administrativa y comercial.
- Adquirir conocimientos sobre seguridad informática, y cómo resguardar/salvar los datos ante errores o agentes externos: virus, sabotaje, defectos del hardware, defectos de instalación, etc.
- Resolver problemas de gestión de empresas a través de aplicaciones informáticas, como complemento de sus actividades dentro del área técnica.
- Comprender los conceptos básicos del álgebra, el análisis matemático y su discretización, para una eficaz aplicación en las ciencias exactas, a través de paquetes de software específicos, o desarrollos propios.



- Conocer las normas y leyes vigentes en el ámbito Provincial y Nacional referentes a los sistemas de información electrónica.
- Evaluar con espíritu crítico y desde un punto de vista ético, la incidencia socio-laboral de la informática, en nuestro país y en nuestra región.

20. PERFIL PROFESIONAL

Con la carrera de Analista en Informática Aplicada se forma un profesional:

- Con conocimientos en la implementación de aplicaciones de software en ambientes tipo PC, para su utilización en ingeniería y el diseño gráfico vinculado a la Ingeniería y a la Arquitectura. Posee una base matemática adecuada, una actitud abierta al cambio, a la incorporación permanente de nuevas tecnologías y a la actualización de plataformas y aplicaciones de software.
- Capaz de diseñar, desarrollar, documentar e implementar aplicaciones propias, elaboradas con herramientas de base, y/o software de desarrollo de aplicaciones.
- Capaz de realizar tareas generales de apoyo informático en la gestión de empresas, utilizando paquetes y aplicaciones informáticas diversas.

Lo expuesto deberá estar situado en un marco cultural basado en las siguientes actitudes:

- El compromiso de servir a la comunidad mediante la contribución desde sus conocimientos especializados en Informática, con el objeto de alcanzar una mejor calidad de vida del conjunto del cuerpo social.
- El desarrollo del pensamiento crítico y la creatividad aplicada a la solución de problemas que aquejan a la sociedad.
- La conciencia de contribuir al patrimonio cultural del país, sustentando los valores espirituales y éticos que deben caracterizar el comportamiento del hombre.
- La motivación para proseguir su perfeccionamiento permanente.

21. ALCANCES PARA EL TÍTULO DE ANALISTA EN INFORMÁTICA APLICADA

La Resolución 2045/94 del Ministerio de Cultura y Educación de la Nación otorga validez nacional al título de ANALISTA EN INFORMÁTICA APLICADA que expide la UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL, con los alcances que se detallan a continuación:

- Desarrollar, documentar e implementar programas a través de lenguajes de aplicación científica y técnica en ambientes tipo PC y/o minicomputadoras.
- Integrar grupos técnicos de tareas interdisciplinarias para asesorar sobre aplicaciones informáticas.

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Secretaría de Consejo Directivo

Ciudad Universitaria CC 217
Ruta Nacional Nº 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe
Tel: +54 (0342) 4575 234 / 239 int. 106
Fax: +54 (0342) 4575 224

E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar

36 de



- Implementar sistemas aplicados a la ingeniería y a la ciencia en general.
- Instalar, utilizar y evaluar software de aplicación general con énfasis en planillas de cálculo avanzadas, bases de datos y diseño gráfico técnico
- Confeccionar planos y diseños normalizados, a través de software tipo CAD (diseño asistido por computadora).
- Seleccionar y proponer el hardware más conveniente en consultoras de ingeniería, laboratorios, estudios de arquitectura y empresas en general.
- Resolver problemas generales de gestión empresarial.
- Diseñar y poner en funcionamiento sistemas de seguridad -software o hardware-, para detectar y/o eliminar la presencia de agentes externos que pongan en peligro la seguridad de la información en ambientes tipo PC.
- Seleccionar y proponer el o los sistema/s operativo/s, lenguaje/s y protocolos de comunicación de LAN (Software de Base) así como los programas de uso general (Software de aplicación) más convenientes.
- Instalar el hardware básico de una microcomputadora o una red de área local, así como hardware adicional, accesorios y periféricos.
- Realizar peritajes y asistir a auditores en programas de aplicación técnica para ambientes tipo PC.

22. ORGANIZACIÓN POR CUATRIMESTRES DEL CURRÍCULO

AIA – 2006

Ciclo Inicial

1 ^{er} Cuatrimestre	CHT	CHS	2 ^{do} Cuatrimestre	CHT	CHS
1- Matemática Básica	90	6	5- Álgebra Lineal	75	5
2- Fundamentos de Programación	90	6	6- Cálculo I	75	5
3- Química General	60	4	7- Programación Orientada a Objetos	90	6
4- Comunicación Técnica I	60	4	8- Comunicación Técnica II	60	4
Carga Horaria Total 1 ^{er} Cuatrimestre	300	20	Carga Horaria Total 2 ^{do} Cuatrimestre	300	20
Carga Horaria Total 1 ^{er} Año	600				

3^{er} Cuatrimestre

4^{to} Cuatrimestre

9- Física I	120	8	13- Física II	105	7
10- Cálculo II	90	6	14- Ecuaciones Diferenciales	75	5
11- Teoría de la Computación	105	7	15- Algoritmos y Estructuras de Datos	90	6
12- Ingeniería de Software I	90	6	16- Ingeniería de Software II	90	6
Carga Horaria Total 3 ^{er} Cuatrimestre	405	27	Carga Horaria Total 4 ^{to} Cuatrimestre	360	24
Carga Horaria Total 2 ^{do} Año	765				

Ciclo Superior

5^{to} Cuatrimestre

6^{to} Cuatrimestre

18- Tecnologías de la Programación	90	6	22- Bases de Datos	90	6
19- Estadística	90	6	23- Organización de Computadoras	90	6
34- Economía y Costos	60	4	24- Ciencia, Tecnología y Sociedad	75	5
37- Diseño Asistido por Computadora Avanzado	90	6	29- Redes y Comunicaciones de Datos I	90	6

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Secretaría de Consejo Directivo

Ciudad Universitaria CC 217
Ruta Nacional N° 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe
Tel: +54 (0342) 4575 234 / 239 int. 106
Fax: +54 (0342) 4575 224

E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar

37 de



Carga Horaria Total 5 ^{to} Cuatrimestre	330	22	Carga Horaria Total 6 ^{to} Cuatrimestre	345	23
Carga Horaria Total 3 ^{er} Año	675				

Carga Horaria Obligatoria	2040	Proyecto Final de Carrera	150
		CARGA HORARIA TOTAL	2190

Nota: La numeración de las asignaturas se corresponde con la numeración de las asignaturas de la carrera de Ingeniería en Informática.

23. RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES

El régimen de correlatividades adoptado es de tipo global o de aprobación de bloques de asignaturas para acceder al cursado de cuatrimestres más avanzados. Además, se agregan exigencias particulares para ciertos tipos de asignaturas con temáticas estrictamente concatenadas entre sí.

Asignaturas	Para Cursar y Rendir	
	Regularizada	Aprobada
Ciclo Inicial		
1^{er} Cuatrimestre		
1.- Matemática Básica	-	C. A. D. de Matemática
2.- Fundamentos de Programación	-	C. A. D. de Comprensión de Textos
3.- Química General	-	-
4.- Comunicación Técnica I	-	-
2^{do} Cuatrimestre		
5.- Álgebra Lineal	1	-
6.- Cálculo I	1	-
7.- Programación Orientada a Objetos	2	-
8.- Comunicación Técnica II	4	-
3^{er} Cuatrimestre		
9.- Física I	6	-
10.- Cálculo II	6	-
11.- Teoría de la Computación	1-7	-
12.- Ingeniería de Software I	7	-
4^{to} Cuatrimestre		
13.- Física II	9	1 ^{er} Cuatrimestre
14.- Ecuaciones Diferenciales	10	
15.- Algoritmos y Estructuras de Datos	11	
16.- Ingeniería de Software II	12	
Ciclo Superior		
5^{to} Cuatrimestre		
18.- Tecnologías de la Programación	15	1 ^{er} y 2 ^{do} Cuatrimestre
19.- Estadística	10	

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Secretaría de Consejo Directivo

Ciudad Universitaria CC 217
Ruta Nacional N° 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe
Tel: +54 (0342) 4575 234 / 239 int. 106
Fax: +54 (0342) 4575 224

E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar

38 de



Asignaturas	Para Cursar y Rendir	
	Regularizada	Aprobada
34- Economía y Costos	-	
37- Diseño Asistido por Computadora Avanzado	-	
6^{to} Cuatrimestre		
22- Bases de Datos	16	1 ^{er} , 2 ^{do} y 3 ^{er} Cuatrimestre
23- Organización de Computadoras	17	
24- Ciencia, Tecnología y Sociedad	-	
29- Redes y Comunicaciones de Datos I		
Proyecto Final de Carrera	<u>Para comenzar:</u> Tener aprobado el Ciclo Inicial. <u>Para rendir:</u> Tener todas las asignaturas aprobadas.	