



Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

ORDENANZA N° 1112
07 MAY 2013
NEUQUÉN,

VISTO, el Expediente N° 00250/13; y,

CONSIDERANDO:

Que, mediante la Resolución N° 088/12 el Consejo Directivo de la Facultad de Informática solicita al Consejo Superior la modificación del Plan de Estudios de la carrera “Licenciatura en Ciencias de la Computación” (Ordenanza N° 1004/98 y modificatorias Ordenanzas N° 1016/05, 0647/10, 0075/10 y 0235/11) creando el título intermedio de “Analista Programador Universitario”, para su implementación a partir del periodo lectivo 2013;

Que, por Ordenanza N° 1004/98 del Consejo Superior se crea la carrera “Licenciatura en Ciencias de la Computación” y su respectivo plan de estudios, el cual a sido modificado por las Ordenanzas N° 1016/05, 0647/10, 0075/10 y 0235/11 respectivamente;

Que, la propuesta de nuevo plan de estudios de la carrera de “Licenciatura en Ciencias de la Computación”, ha tomado en cuenta múltiples aspectos del avance de la Ciencia en nuestro país y en el mundo y especifica y actualiza los contenidos acreditados mediante la Res. N° 672/11 (CONEAU) y en un todo de acuerdo con la Resolución Ministerial;

Que, la Dirección General de Administración Académica habiendo realizado el análisis y control pertinente, informa que no existen observaciones que realizar a lo solicitado por la Facultad de Informática;

Que, la Comisión de Docencia y Asuntos Estudiantiles emitió despacho aconsejando aprobar la modificación del Plan de Estudios de la carrera “Licenciatura en Ciencias de la Computación”, a partir del periodo lectivo 2013;

Que, el Consejo Superior en sesión ordinaria de fecha 11 de abril de 2013, trató sobre tablas y aprobó el despacho producido por la Comisión;

Por ello:

**EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE
ORDENA:**

ARTÍCULO 1°: APROBAR, a partir del periodo lectivo 2013, el nuevo Plan de Estudios de la carrera “Licenciatura en Ciencias de la Computación” (Ordenanza N° 1004/98 y modificatorias Ordenanzas N° 1016/05, 0647/10, 0075/10 y 0235/11) perteneciente a la Facultad de Informática, de acuerdo al Anexo Único adjunto a la presente.-

ARTÍCULO 2°: NOTIFICAR a la Unidad Académica de lo resuelto en la presente.

ARTÍCULO 3°: REGÍSTRESE, comuníquese y archívese.


CRISTINA S. JUHASZ
Secretaria Consejo Superior
Universidad Nacional del Comahue


Prof. TERESA VEGA
RECTORA
Universidad Nacional del Comahue



Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

ORDENANZA N° 1112

ANEXO ÚNICO
PLAN DE ESTUDIOS
“LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN”

Índice

1. Fundamentación de la Propuesta
2. Características de la Carrera
3. Duración de la Carrera

1. Fundamentación de la Propuesta

Las Ciencias de la Computación permiten abarcar un amplio rango, desde sus fundamentos teóricos y algoritmos hasta avanzados desarrollos en robótica, visión por computadora, sistemas inteligentes, bio-informática y otras excitantes áreas. Entre otras cosas, las Ciencias de la Computación preparan al individuo para diseñar e implementar software donde se afrontan desafiantes tareas de programación; de creación de nuevas maneras de computadoras que muestren inteligencia, a desarrollar maneras efectivas de resolver problemas de computación, etc. Como ejemplo, las Ciencias de la Computación, ayudan a desarrollar las mejores maneras de almacenar información en bases de datos, enviar datos a través de las redes y mostrar imágenes complejas. Su base teórica permite determinar el mejor rendimiento posible y sus estudios de algoritmos ayudan a desarrollar nuevos métodos que proporcionen mejores prestaciones. Las Ciencias de la Computación abarcan diversos rangos de la teoría a la computación y ofrecen una fundamentación amplia y completa que permite a los graduados adaptarse a nuevas tecnologías y nuevas ideas.

Esta propuesta de nuevo plan de estudios para la carrera de Licenciatura en Ciencias de la Computación, ha tomado en cuenta múltiples aspectos del avance de la Ciencia en nuestro país y en el mundo y especifica y actualiza los contenidos acreditados mediante la Res. N° 672/11 (CONEAU) y en un todo de acuerdo con la Resolución Ministerial.

Las comisiones curriculares han fundamentado sus decisiones guiados por la necesidad de que el plan de estudios refleje claramente el perfil del egresado, organice los contenidos en torno a unidades temáticas reutilizables entre carreras de nuestra casa y ofrezca un régimen de cursado acorde a las necesidades de aprendizaje de esas unidades temáticas. Estas motivaciones han llevado a la toma de importantes decisiones que se ven plasmadas en la propuesta en cuanto a implementar cuatrimestres de no más de 24 hs semanales, maximizar la reutilización de materias electivas entre carreras, disminuir la carga horaria total de la carrera y posibilitar la implementación de sistemas de promoción.



Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

ORDENANZA N° 1112

2. Características de la Carrera

Título

- Licenciado en Ciencias de la Computación
- Analista Programador Universitario

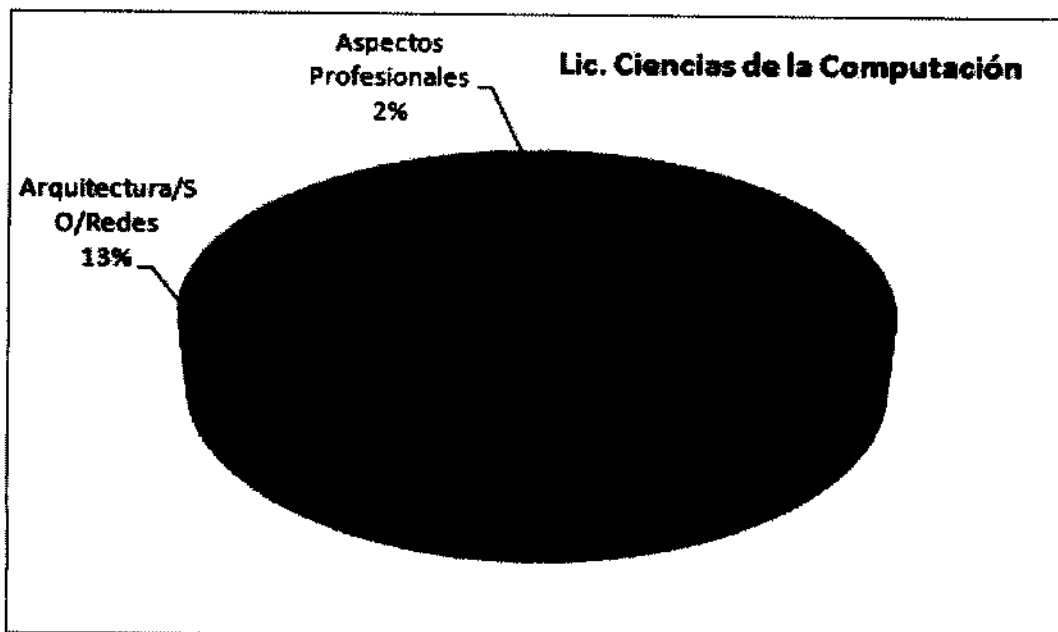
Perfil del Egresado

Perfil del egresado con título de Licenciado en Ciencias de la Computación

El Licenciado en Ciencias de la Computación deberá poseer los suficientes recursos técnicos y metodológicos que lo habiliten para desempeñar eficazmente la profesión y la capacitación en el área.

- Ciencias Básicas: Matemáticas, Probabilidades, Estadística, Métodos Computacionales para el Cálculo.
- Algoritmos y lenguajes: Algoritmos y Estructuras de Datos, Paradigmas de Lenguajes
- Teoría de la Computación: Lenguajes formales y Autómatas, Análisis de Algoritmos, Conceptos de Teoría de la Computabilidad y Complejidad, Fundamentos de Inteligencia Artificial Simbólica y No Simbólica, Especificaciones Formales, Corrección de Programas, Compiladores, Lógica Matemática, Lógicas Aplicadas, Teoría de Bases de Datos.
- Arquitecturas de Computadoras, Sistemas Operativos, Redes.
- Ingeniería del Software, Base de Datos, Sistemas de Información.
- Aspectos Profesionales y Sociales

Proporción de las áreas temáticas





Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

ORDENANZA N° 1112

Capacidad para:

El profesional formado en esta carrera tiene capacidad para utilizar los conocimientos científicos y tecnológicos sistemáticamente en la resolución de problemas relativos a su profesión.

Tiene capacidad para valerse de diversas tecnologías aplicadas y conocimientos básicos para intervenir en el desarrollo de proyectos que requieran herramientas informáticas.

Es capaz de afrontar en forma auto-asistida la permanente actualización requerida en su especialidad.

Perfil del egresado con título de Analista Programador Universitario

El Analista-Programador Universitario posee la formación teórica necesaria para su desempeño, acompañado por un conjunto de recursos prácticos que permiten la aplicación inmediata y productiva de sus conocimientos en el contexto en que se desempeña. Posee amplios conocimientos acerca de las principales herramientas de desarrollo de aplicaciones de software que le permite su inmediata inserción laboral.


Conocimientos de:

- Ciencias Básicas: Matemáticas, Probabilidades, Estadística, Métodos Computacionales para el Cálculo.
- Algoritmos y Lenguajes: Algoritmos y Estructuras de Datos, Principios de Lenguajes.
- Teoría de la Computación: Conceptos de Teoría de la Computabilidad, Lógica Matemática, Teoría de Base de Datos.
- Arquitecturas de Computadoras, Sistemas Operativos, Redes.
- Ingeniería del Software, Base de Datos

Su formación le permite desempeñarse en diferentes ambientes laborales, en especial en organizaciones de medio y gran tamaño. Posee condiciones para adaptarse a la aparición de nuevas tecnologías o herramientas de desarrollo de software.

Alcances

Alcances del título de Licenciado en Ciencias de la Computación

- 
- Planificar, dirigir, realizar y/o evaluar proyectos de relevamiento de problemas del mundo real, especificación formal de los mismos, diseño, implementación, prueba, verificación, validación mantenimiento y control de calidad de sistemas de software que se ejecuten sobre sistemas de procesamiento de datos.
 - Establecer métricas y normas de calidad y seguridad de software, controlando las mismas a fin de tener un producto industrial software que respete las normas nacionales e internacionales. Estas normas definen los procesos de especificación formal del



Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

ORDENANZA N° 1112

producto, de control del diseño, desarrollo, implementación y mantenimiento .
Definición de métricas de validación y certificación de calidad.

- Analizar, evaluar e implementar proyectos de Sistemas inteligentes, basados en conocimiento y/o Heurísticas (especificación, diseño, implementación, verificación, validación, puesta a punto y mantenimiento) para diferentes clases de sistemas de procesamiento de datos.
- Efectuar las tareas de Auditoría de los Sistemas Informáticos. realizar arbitrajes, pericias y tasaciones relacionados con los Sistemas Informáticos.
- Analizar y evaluar proyectos de especificación, diseño, implementación, verificación, puesta a punto, mantenimiento y actualización de sistemas de procesamiento de datos.
- Analizar y evaluar proyectos de especificación, diseño, implementación, verificación, puesta a punto y mantenimiento de redes de comunicaciones que vinculen sistemas de procesamiento de datos.
- Planificar, dirigir, realizar y/o evaluar los sistemas de seguridad en el almacenamiento y procesamiento de la información. Especificación, diseño, implementación y mantenimiento de los componentes de seguridad de información en los sistemas de software de aplicación. Establecimiento y control de metodologías de procesamiento de datos orientadas a seguridad incluyendo las de datawarehousing.
- Planificar, dirigir, realizar y/o evaluar proyectos de sistemas de administración de recursos. Realizar la especificación formal, diseño, implementación, prueba, verificación, validación, mantenimiento y control de eficiencia/calidad de los sistemas de administración de recursos que se implanten como software sobre sistemas de procesamiento de datos.
- Realizar tareas como docente universitario en Computación en todos los niveles, de acuerdo a la jerarquía de título de grado máximo. Realizar tareas de enseñanza de la especialidad en todos los niveles educativos. Planificar y desarrollar cursos de actualización profesional y capacitación en general en Computación.
- Realizar tareas de investigación científica básica y aplicada en Informática, participando como Becario, Docente-Investigador o Investigador Científico-Tecnológico. Dirigir proyectos, Laboratorios, Centros e Institutos de Investigación y Desarrollo en Informática.

Alcances del título de Analista Programador Universitario

“La responsabilidad primaria y la toma de decisiones la ejerce en forma individual y exclusiva el poseedor del título con competencia reservada según el régimen del Artículo 43° de la Ley Educación Superior N° 24.521, del cual depende el poseedor del título y al cual, por si, le está vedado realizar, dichas actividades”.



Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

ORDENANZA N° 1112

El Analista Programador Universitario, estará capacitado colaborar en la realización de las siguientes tareas:

- Participar en el relevamiento, análisis y diseño de los procesos funcionales de una organización, con la finalidad de que se diseñen los Sistemas de Software que hagan su funcionamiento.
- Interactuar en equipos multi-disciplinarios para implementar aplicaciones software en el contexto de desarrollo de Sistemas Software.
- Desarrollar programas y aplicaciones software.
- Analizar alternativas de implementación de programas y aplicaciones software.
- Participar como auxiliar en equipos de I/D en Informática.
- Capacitar al personal técnico de las áreas informáticas de las organizaciones.
- Realizar tareas como auxiliar docente universitario en Informática.

3. Duración de la Carrera

- Duración de la Carrera **Licenciatura en Ciencias de la Computación**: 5 (cinco) años.
- Total de horas: 3.616 horas reloj.
- Duración del Título Intermedio **Analista Programador Universitario**: 3 (tres) años.
- Total de horas: 1.952 horas reloj.

Contenidos Mínimos de las asignaturas Metodología de Clases

El plan de estudios comprende 50 materias, de las cuales 47 son obligatorias, 2 electivas y la tesis de la licenciatura. La oferta de electivas se renueva año a año. La Licenciatura en Ciencias de la Computación cuenta con un "Ciclo Común" de primero a tercer año y un "Ciclo Específico" de cuarto a quinto año.



Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

[Handwritten signature]

ORDENANZA N° 1112

3.1.2 Distribución de materias por año

Cod.	Materia	Objetivos Mínimos	Contenidos Mínimos	Carga Semanal Hs
Primer Año - Primer Cuatrimestre				
1	Elementos de Álgebra	Que el alumno adquiera conocimientos de álgebra para poder afrontar distintas situaciones en el transcurso de la carrera. Que el alumno pueda desarrollar capacidades analíticas y de pensamiento lógico riguroso	Lógica proposicional. Teoría de Conjuntos. Números Reales, Naturales. Divisibilidad de Enteros. Matrices y Determinantes. Sistemas de Ecuaciones Lineales. Números Complejos. Polinomios.	6
2	Resolución de Problemas y Algoritmos	Desarrollar en el alumno la capacidad de resolver problemas de complejidad simple a partir del planteo del algoritmo correspondiente. Esto incluye la adquisición de habilidad en la detección de una situación de problema y en el planteo de los posibles caminos de solución mediante las técnicas generales de resolución de problemas; y su solución en un lenguaje de diseño de algoritmos orientado a un paradigma procedural.	Problemas, modelos y abstracciones. Representación de problemas: gráficos, diagramas, modelos matemáticos, descripción verbal. Búsqueda de soluciones de problemas. Inferencia, analogía, similitud entre problemas, generalización y particularización. Algoritmos: definición. Construcción de algoritmos. Especificación de algoritmos. Programación imperativa.	4
3	Introducción a la Computación	Que el alumno logre: identificar los componentes básicos de un sistema de computación. Comprender el funcionamiento de un modelo computacional elemental. Identificar las diferentes clases de programas: sistema y aplicación. Comprender los conceptos básicos de sistemas operativos. Comprender los conceptos básicos de redes de computadoras.	Historia de la computación. Arquitectura y organización de computadoras. Modelo Computacional Binario Elemental. Programa almacenado, lenguajes, intérpretes y compiladores. Conceptos de Sistemas Operativos. Conceptos de Redes.	4



Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

[Handwritten signature]

ORDENANZA N° 1112

Cod.	Materia	Objetivos Mínimos	Contenidos Mínimos	Carga Semanal Hs
4	Modelos y Sistemas de Información	Presentar la Teoría General de los Sistemas y sus implicancias para los Sistemas de Información. Analizar el problema de representación de comportamiento de sistemas complejos. Establecer relaciones entre definición de sistemas y formulaciones de modelos.	Modelos y Sistemas de Información. Formulación de modelos. Teoría General de los Sistemas. Ingeniería de Sistemas e Ingeniería de Software. Principios de la Ingeniería de Software. Conceptos básicos de reingeniería. El proceso de desarrollo de software. Actividades típicas de la gestión de proyectos. Introducción a la comunicación en las organizaciones. Sistemas de Información. Tipos de sistemas. Soporte a la toma de decisiones. Nociones de Sistemas colaborativos. Nociones de Sistemas inteligentes.	4
Primer Año - Segundo Cuatrimestre				
5	Desarrollo de Algoritmos	Desarrollar en el alumno la capacidad de resolver problemas de mediana complejidad mediante el uso de la computadora, por la aplicación de modularización y parámetros, recursividad, y abstracción de datos.	Modularización y pasaje de parámetros. Arreglos. Algoritmos recursivos. Algoritmos fundamentales: Recorrido, búsqueda, ordenamiento, actualización. Tiempo de ejecución de un programa. Abstracción de datos. Especificación de tipos abstractos de datos. Conceptos básicos de heurísticas en algoritmos.	6
6	Elementos de Álgebra Lineal	Que el alumno continúe el trabajo formativo iniciado en Elementos de Álgebra. Que el alumno desarrolle la comprensión de conocimientos de Geometría Analítica y Álgebra Lineal.	Geometría de R2 y R3. Espacios Vectoriales. Transformaciones Lineales. Matriz asociada. Autovalores y Autovectores. Objetivos Generales:	4
7	Elementos de Teoría de la Computación	Introducir las nociones básicas de la teoría de las estructuras discretas. Analizar la importancia de las estructuras algebraicas para la Ciencia de la Computación. Desarrollar habilidades para razonar a través de abstracciones formales, apreciando y aprovechando los beneficios de los métodos, representaciones y técnicas de prueba.	Teoría de las Estructuras Discretas. Definiciones y pruebas estructurales. Estructuras Algebraicas. Grafos. Técnicas de Prueba. Estructura de Pruebas Formales.	6



Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

[Handwritten signature]

ORDENANZA N° 1112

Cod.	Materia	Objetivos Mínimos	Contenidos Mínimos	Carga Semanal Hs
8	Modelado de Datos	Introducir al alumno en los conceptos básicos sobre los sistemas Bases de Datos y en el Modelado Conceptual de Datos. A tal efecto la asignatura se abocará a que el alumno incorpore adecuadamente modelos teóricos así como su aplicación. Se espera que el alumno adquiera habilidades que le permitan abstraer datos y modelos de información de un sistema software.	Introducción a los conceptos de Bases de Datos. Sistemas Gestores de Bases de Datos. Modelado de Datos. Modelo de Entidad-Relación. Conceptos de Entidad-Relación extendido. Consultas y Lenguajes.	4
Segundo Año - Primer Cuatrimestre				
9	Cálculo Diferencial e Integral	Que el alumno se inicie en los conceptos del cálculo en una variable. Que el alumno pueda desarrollar capacidades analíticas y para la resolución de problemas.	Funciones de una variable. Límites. Derivadas. Aplicaciones de la Derivada. Integrales. Aplicaciones de las Integrales. Nociones de Sucesiones y Series.	6
10	Programación Orientada a Objetos	Desarrollar en el alumno la capacidad de identificar las ventajas de la programación y diseño orientado a objetos y aplicar sus características sobresalientes en la resolución de problemas.	Paradigma de programación orientado a objetos. Clases. Objetos. Atributos y servicios. Asociaciones. Verificaciones. Encapsulamiento. Herencia. Polimorfismo.	6
11	Estructuras de Datos	Desarrollar en el alumno la capacidad de identificar las estructuras más apropiadas para la resolución óptima y modular de problemas de mediana envergadura.	Estructuras de datos lineales, jerárquicas, recursivas. Implementaciones dinámicas y estáticas. Manejo de memoria en ejecución. Estructuras de datos con modelos conjuntistas. Tablas de búsqueda/diccionario y cola de prioridad. Grafo. Implementaciones y recorridos. Aplicaciones.	6
12	Teoría de la Computación I	Reconocer y valorar la importancia que tienen los modelos computacionales abstractos en la Ciencias de la Computación y relacionar estos modelos con los lenguajes formales. Analizar el poder computacional y las limitaciones de dichos modelos y aprender cómo aplicar estos conceptos teóricos a problemas prácticos.	Alfabetos y Lenguajes. Autómatas Finitos. Minimización de Autómatas. Lenguajes y Gramáticas Regulares. Autómatas a Pila. Lenguajes y Gramáticas Libres de Contexto. Lenguajes y Gramáticas Sensibles al Contexto. Máquinas de Turing. Tesis de Turing-Church. El problema de la detención.	4



Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

[Handwritten signature]

ORDENANZA N° 1112

Cod.	Materia	Objetivos Mínimos	Contenidos Mínimos	Carga Semanal Hs
13	Inglés Técnico I	Que el alumno lea e interprete la información de textos de libros y/o artículos de publicación periódica sobre temas específicos para la carrera, escritos en idioma inglés.	Determinar la idea principal de un texto. Captar la información primaria de texto, y distinguirla de la información secundaria. Leer selectivamente. Expresar en idioma español las ideas asimiladas. Discernir la intencionalidad de texto.	2
Segundo Año - Segundo Cuatrimestre				
14	Métodos Computacionales para el Cálculo	Proporcionar los fundamentos matemáticos teóricos y prácticos de funciones de varias variables con aplicaciones de Métodos Numéricos. Familiarizar al alumno con la utilización de herramientas computacionales concentrándose en la implementación práctica de estrategias de soluciones a problemas científicos usando computadoras.	Funciones de varias variables. Funciones y Cálculo Vectorial. Derivadas parciales y diferenciales. Integración múltiple. Aplicación de Métodos Numéricos. Herramientas computacionales. Fundamentos de optimización. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales. Utilización de software especializado. Aplicaciones.	6
15	Programación Concurrente	Desarrollar en el alumno la capacidad de identificar situaciones de concurrencia en el desarrollo de programas, y proponer soluciones.	Concepto de concurrencia. Usos. Manejo de multihilos. Datos compartidos entre hilos. Protección. Sincronización de operaciones concurrentes. Modelo de memoria. Algoritmos concurrentes, paralelos y distribuidos. Diseño e implementación de programas concurrentes. Excepciones. Eventos.	4
16	Teoría de la Computación II	Vislumbrar y evaluar las distintas alternativas equivalentes a la hora de formalizar la noción de procedimiento efectivo, procedimiento computacional o algoritmo. Obtener los elementos teóricos principales que fundamentan la Ciencia de la Computación para que se vislumbre claramente cómo los desarrollos clásicos son, aún en nuestros días, un peldaño hacia nuevas aplicaciones.	Jerarquía de Chomsky. Revisión Máquinas de Turing. Funciones y predicados recursivos primitivos. Funciones recursivas parciales. Problemas computables y no computables. Problema de la detención. Introducción a la Computabilidad.	4



Universidad Nacional del Comahue

Consejo Superior

[Handwritten signature]

ORDENANZA N° 1112

Cod.	Materia	Objetivos Mínimos	Contenidos Mínimos	Carga Semanal Hs
17	Arquitecturas y Organización de Computadoras I	Que el alumno logre: Comprender la estructura interna de una computadora a nivel de análisis de circuitos digitales. Comprender la representación de datos e instrucciones a nivel máquina. Comprender los conceptos de programación en lenguaje ensamblador.	Representación de los datos a nivel de máquina. Jerarquía de memoria. Organización funcional. Circuitos combinatorios y secuenciales. Lenguaje Ensamblador. Conceptos de representación en punto flotante y de error. Conceptos de Máquinas Algorítmicas, Procesadores de alta prestación, Arquitecturas no Von Neumann y Arquitecturas Reconfigurables.	4
18	Ingeniería de Requerimientos	Desarrollar en el alumno la capacidad de comprender el estudio de la Ingeniería de Software a nivel integral; de comprender y aplicar los conceptos y técnicas que asisten en la construcción de sistemas; de aplicar criterios para seleccionar enfoques y métodos de modelización de sistemas; y de formar criterios para seleccionar enfoques y métodos de modelización de sistemas.	La estructura del proceso de software. Ciclos de vida para el desarrollo de software. Análisis de Riesgos. Elicitación de requerimientos. Relación Cliente-Desarrollador. Análisis participativo. Especificación de requerimientos de software (SRS). Lenguajes y estándares para especificación. Calidad del producto software. Priorización de requerimientos. Métodos para especificación. Enfoque orientado a objetos. Nociones de notaciones formales. Especificación de Sistemas en Tiempo Real.	4
19	Inglés Técnico II	Que el alumno lea e interprete la información de textos de libros y/o artículos de publicación periódica sobre temas específicos para la carrera, escritos en idioma inglés.	Inferir información a partir del análisis de la micro- y macroestructura textual. Inferir información utilizando elementos no verbales (tablas, cuadros, diagramas, fotos, etc.). Establecer nexos entre las formas de expresión utilizadas en la lengua española y la lengua inglesa. Interpretar las abreviaturas más comunes utilizadas en informática.	2



Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

[Handwritten signature]

ORDENANZA N° 1112

Cod.	Materia	Objetivos Mínimos	Contenidos Mínimos	Carga Semanal Hs
Tercer Año - Primer Cuatrimestre				
20	Probabilidad y Estadística	Reconocer los aportes de la Estadística en el proceso de análisis e interpretación de datos, identificando las técnicas estadísticas apropiadas para su evaluación. Reconocer la necesidad del estudio de la teoría de probabilidades como instrumento para medir la incertidumbre en el proceso inferencial.	Introducción a la Probabilidad - Variables Aleatorias y Distribuciones de Probabilidad. Principales Modelos de Probabilidad Discretas. Principales Modelos de Probabilidad Continuas. - Teoría de la Estimación. Estimación de Parámetros y Prueba de Hipótesis. Regresión y Correlación.	6
21	Principios de Lenguajes de Programación	Introducir los conceptos básicos de diseño e implementación de lenguajes de programación y las motivaciones por las cuales se utilizan diferentes estilos y aspectos en el diseño de los lenguajes. Identificar el papel de los paradigmas lógico y funcional en los procesos de programación, inferir su importancia en la construcción de soluciones informáticas y, de esta manera, conocer y aprovechar más eficientemente su potencial.	Lenguajes de Programación: Entidades y ligaduras. Sistema de Tipos, Niveles de Polimorfismo. Encapsulamiento y Abstracción. Conceptos de Interpretres y Compiladores. Criterios de Diseño y de Implementación de Lenguajes de Programación. Nociones básicas de semántica formal. Paradigmas de Programación: Funcional y Lógico.	4
22	Sistemas Operativos I	Que el alumno logre: Comprender el funcionamiento de los sistemas operativos centralizados y distribuidos desde el punto de vista de gestión de recursos: procesador, memoria, almacenamiento, E/S y comunicación. Comprender los principios básicos de los mecanismos de protección y seguridad.	Estructura de los Sistemas Operativos. Concepto de Proceso. Conceptos de planificación de Procesos. Concurrencia de ejecución. Interbloques. Procesos y Threads. Sincronización de procesos. Comunicación interprocesos. Administración de memoria. Sistema de Archivos. Protección. Conceptos de Sistemas operativos de tiempo real, Sistemas operativos embebidos (embedded), Sistemas Operativos Distribuidos. Comunicación, Sincronización, Manejo de Recursos y Sistemas de Archivos en Sistemas Distribuidos. Conceptos de Memoria Compartida Distribuida, Concurrencia en Sistemas Distribuidos, Transacciones Distribuidas, Seguridad en Sistemas Distribuidos.	4



Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

[Handwritten signature]

ORDENANZA N° 1112

Cod.	Materia	Objetivos Mínimos	Contenidos Mínimos	Carga Semanal Hs
23	Diseño de Bases de Datos	Se espera que el alumno profundice habilidades que le permitan abstraer datos y modelos de información de un sistema software y produzca un diseño de base de datos concreto. Deberá ser capaz de evaluar alternativas entre distintos diseños y establecer parámetros de calidad.	Modelado con Entidad-Relación extendido. Modelo Relacional: dependencias funcionales, formas normales. Bases de Datos Orientadas a Objetos. Comparación de modelos: Relacional vs. Orientado a Objetos. Calidad de datos. Introducción a la Minería de Datos.	4
24	Arquitecturas de Software	Comprender y aplicar los conceptos y técnicas del diseño de software, en los distintos enfoques que hoy son relevantes. El estudiante podrá utilizar el criterio personal para decidir qué técnicas y herramientas resultan más apropiadas dependiendo de un contexto específico.	Arquitecturas de software. Proceso de creación de Arquitecturas. Estilos. Modelado de sistemas complejos: Sistemas de Tiempo Real, Sistemas Colaborativos. Diseño orientado a objetos. Nociones de Patrones. Introducción al diseño con métodos y lenguajes formales. Diseño Centrado en el Usuario. Diseño modular. Heurísticas. Conceptos de Verificación y Validación.	4
Tercer Año - Segundo Cuatrimestre				
25	Análisis de Algoritmos	Desarrollar en el alumno la capacidad de formalizar algoritmos para el análisis de su eficiencia, y la verificación de su correctitud.	Técnicas y herramientas para el análisis de algoritmos. Análisis de recurrencias. Algoritmos numéricos y propagación de error. Verificación de programas.	4
26	Laboratorio de Programación	Desarrollar en el alumno la capacidad de desarrollar programas integrando los conceptos de las materias anteriores, e incorporando otros aspectos de la programación.	Programación Visual - Programación Orientada a Aspectos - Programación Dinámica - Programación de Juegos - Nuevas Tecnologías	2
27	Lógica para Ciencias de la Computación	Introducir la Lógica mostrando la relación existente entre ella y la Ciencia de la Computación, tanto como fundamento sólido de la ciencia, como desde el enfoque de lenguaje de programación. Distinguir en su estudio tres aspectos fundamentales: sintaxis, semántica y computación y relacionarla con el modelado de situaciones de la vida real. Lograr habilidad en los estudiantes para pensar de forma lógica, analítica, crítica y estructurada.	Teorías Formales - Lógica Proposicional - Cálculo de Predicados - Fundamentos del Cálculo Lambda - Teoría de Base de Datos: álgebra y cálculo relacional. Representación y ontologías del conocimiento. Agentes basados en conocimiento. Fundamentos de Lógicas Modales Monotónicas.	6



Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

[Handwritten signature]

ORDENANZA N° 1112

Cod.	Materia	Objetivos Mínimos	Contenidos Mínimos	Carga Semanal Hs
28	Redes de Computadoras I	Que el alumno logre: Comprender la estructura interna de las redes de computadoras, los modelos de referencia y protocolos asociados. Comprender la seguridad en redes y la administración de redes a nivel de protocolos.	Redes y Comunicaciones. Técnicas de transmisión de datos. Modelos, topologías, algoritmos de ruteo y protocolos. Sistemas operativos de redes. Seguridad en Redes. Elementos de criptografía. Sistemas cliente/servidor y sus variantes. Modelo computacional de la Web. Introducción a Administración de Redes. Computación orientada a redes. Protocolos de integración, Sistemas Colaborativos.	4
29	Gestión de Proyectos de Desarrollo de Software	Apreciar los enfoques de gestión de proyectos y sus elementos fundamentales con sus particularidades. Entender aspectos básicos del rol del gestor de proyectos de desarrollo de software durante las diversas fases del desarrollo. Entender factores de riesgo asociados a la gestión y auditoría de proyectos software.	Gestión de Proyectos. Planificación y control. Técnicas y métodos para estimación. Gestión de Riesgos. El uso de métricas. Auditorías de proyectos. Nociones de auditoría y peritaje. Dirección y liderazgo. Delegación. Gestión de conflictos. Alternativas de organización. Motivación. Selección de Personal. Gestión de cambios. Evolución. Mantenimiento y tipos de mantenimiento. Reingeniería de los sistemas de información. Ingeniería inversa. Reingeniería de procesos. Calidad del proceso de desarrollo de software. Modelos de madurez y estándares para certificación de calidad de procesos.	4
30	Gestión de Bases de Datos	Profundizar conceptos relacionados con la administración de bases de datos enfatizando aspectos de definición, control y aplicación de atributos de calidad. Introducir en temas de acceso e indexación de bases de datos.	Sistemas Gestores de Bases de Datos. Gestión de Transacciones. Gestión de Concurrencia. Seguridad y Recuperación. Escalabilidad. Eficiencia. Privacidad. Integridad. Conceptos de indexación. Lenguajes de consulta relacionales comerciales. SQL.	4



Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

[Handwritten signature]

ORDENANZA N° 1112

Cod.	Materia	Objetivos Mínimos	Contenidos Mínimos	Carga Semanal Hs
Cuarto Año - Primer Cuatrimestre				
31	Lenguajes Declarativos	Brindar las herramientas necesarias para que el estudiante analice un problema, seleccione las estructuras de datos adecuadas y diseñe e implemente de manera óptima su solución en un lenguaje de programación declarativo. Estudiar las técnicas de programación que aprovechan las ventajas inherentes en los lenguajes declarativos. Introducir conceptos avanzados de los lenguajes declarativos y su aplicación.	Semántica Operacional de la Programación en Lógica. Depuración y traza de programas. Estructuras de datos. Control explícito: el corte. Predicados meta-lógicos. Conocimiento Incompleto y Negativo. Negación por falla. Aserción dinámica. Programación eficiente en Prolog. Estructuras de datos incompletas. Interfaz con otros lenguajes. Metaintérpretes lógicos. Expansiones sintácticas. Razonamiento sobre programas funcionales. Funciones de orden superior. Declaraciones de tipos y clases. Evaluación perezosa. Programas interactivos. Aplicaciones de programación funcional.	6
32	Complejidad Computacional	Introducir las nociones usadas en la teoría de Complejidad Computacional para clasificar los problemas computacionales en tratables e intratables. Analizar la importancia de las clases de complejidad, su interrelación y los problemas típicos de cada una. Estudiar los problemas abiertos más importantes del área.	Problemas tratables e intratables. Clases de Complejidad. Clase P y NP. Problemas NP-completos. Jerarquía Polinomial. Reducción.	6
33	Sistemas Paralelos	Proveer una visión amplia que permita al alumno: Comprender y comparar las diferentes arquitecturas paralelas y sus modelos de programación; Diseñar algoritmos paralelos, construir programas eficientes para computadoras paralelas y distribuidas, y evaluar sus prestaciones; Conocer los principales problemas y desafíos de la computación paralela.	Conceptos de la computación paralela. Plataformas de Computación Paralela y Distribuida. Modelos de programación paralela. Diseño de programas paralelos. Evaluación de prestaciones. Problemáticas de aplicación.	6



Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

ORDENANZA N° 1112

[Handwritten signature]

Cod.	Materia	Objetivos Mínimos	Contenidos Mínimos	Carga Semanal Hs
34	Especificación de Software	Profundizar conceptos asociados al análisis de requerimientos y diseño de software orientado a objetos y desarrollar en el alumno la capacidad de modelar en un lenguaje de especificación concreto.	Lenguaje de especificación UML. Perfiles y Diagramas. Especificación de clases, actividades, interacciones, casos de uso, componentes, estados, objetos, despliegue. Análisis y Diseño orientado a objetos con UML. Diagramas: usos y aplicaciones. Patrones de diseño orientado a objetos. El catálogo de patrones GoF.	6
Cuarto Año - Segundo Cuatrimestre				
35	Diseño de Algoritmos	Desarrollar en el alumno la capacidad de diseñar algoritmos utilizando la estrategia mas apropiada, y realizar el análisis de eficiencia de los mismos.	Algoritmos voraces. Pruebas de correctitud de algoritmos. Algoritmos dividir y conquistar. Aplicaciones: criptografía, geometría computacional. Programación dinámica. Algoritmos sobre grafos. Estructuras de datos avanzadas. Análisis amortizado. Algoritmos probabilísticos. Algoritmos aproximados. Uso de heurísticas.	6
36	Inteligencia Artificial	Introducir las teorías, métodos, técnicas y aplicaciones actuales de la Inteligencia Artificial. Brindar las herramientas necesarias para que los estudiantes logren determinar en qué casos es apropiado utilizar determinadas tecnologías de Inteligencia Artificial a un problema dado y las utilice correctamente, aplicándolo al análisis, diseño y desarrollo de agentes inteligentes. Motivar la investigación en tópicos avanzados en dicha área.	Conceptos básicos, historia y estado del arte. Agentes inteligentes. Clase de Agentes. Ambientes: propiedades. Sistemas Multiagentes. Heurísticas. Búsqueda Ciega y Heurística. Problemas de satisfacción de Restricciones. Búsqueda Adversaria. Representación de Acciones y Cambios. Planificación. Razonamiento no monotónico.	4



Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

[Handwritten signature]

ORDENANZA N° 1112

Cod.	Materia	Objetivos Mínimos	Contenidos Mínimos	Carga Semanal Hs
37	Conceptos Avanzados de Lenguajes de Programación	Estudiar los conceptos avanzados de diseño e implementación de lenguajes de programación. Presentar los diferentes tipos de semántica: denotacional, operacional y axiomática. Analizar los conceptos relacionados a la verificación formal de programas.	Criterios de Diseño y de Implementación de Lenguajes de Programación. Semántica Operacional y sus aplicaciones. Semántica Denotacional dinámica y programación funcional. Teoría de Dominios. Semántica Axiomática. Verificación Formal de Programas. Control de secuencia avanzado: concurrencia, paralelismo y manejo de excepciones. Lenguajes y Tendencias.	6
38	Especificación con Métodos Formales	Profundizar en aspectos de la especificación de requerimientos y diseño de software mediante métodos y notaciones formales. Valorar las ventajas de las especificaciones formales con respecto a la construcción de sistemas software.	Métodos formales para especificación de software. Especificaciones orientadas al modelo. Especificaciones en Z. Conjuntos y predicados. Relaciones y funciones. Secuencias. Esquemas. Estados y operaciones. Cálculo. Tipos de esquema. Diseño de datos. Modos de diseño. Vistas concretas y abstractas. Métodos formales para especificación de sistemas concurrentes y en tiempo real.	4
39	Aspectos Profesionales y Sociales	Introducir al alumno los conceptos legales y éticos básicos asociados con la profesión. Seleccionar un conjunto de temas esenciales en la relación profesional-usuario tales como la propiedad intelectual en software, las licencias de software y los contratos.	Historia de la Computación. Responsabilidad y ética profesional. Computación y Sociedad. Propiedad intelectual, licenciamiento de software y contratos informáticos. Aspectos legales. Software libre. Diferenciación de productos. Innovación tecnológica e innovación comercial.	4



Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

[Handwritten signature]

ORDENANZA N° 1112

Cod.	Materia	Objetivos Mínimos	Contenidos Mínimos	Carga Semanal Hs
Quinto Año - Primer Cuatrimestre				
40	Sistemas Inteligentes	Presentar los fundamentos de los agentes basados en utilidad y que aprenden, sus aplicaciones, y su relación con otros tipos de agentes. Introducir técnicas de búsqueda avanzada y comparar su efectividad con las técnicas de búsqueda clásicas. Brindar conocimiento de las técnicas básicas de representación de incertidumbre a través de sistemas probabilísticos. Introducir los fundamentos y aplicaciones actuales del aprendizaje automático. Motivar la investigación en tópicos avanzados en dicha área.	Agentes basados en utilidad y que aprenden. Búsqueda como maximización de función. Conocimiento incierto representado con probabilidades. Razonamiento probabilístico. Aprendizaje automático. Fundamentos de Redes neuronales. Casos de Estudio.	4
41	Agentes Inteligentes para la Web	Introducir las bases teóricas de la Web Semántica y presentar su importancia en el contexto de los Sistemas de Información y en particular en la web. Brindar las herramientas necesarias para que los estudiantes logren desarrollar un agente inteligente que realice actividades de almacenamiento, procesamiento y acceso a los Sistemas de información basados en web. Motivar la investigación en tópicos avanzados en dicha área.	Web-bots. Coordinación de Agentes. Lenguajes de la Web Semántica.	4
42	Diseño de Compiladores e Intérpretes	Presentar y analizar los modelos, técnicas, formalismos y algoritmos asociados a un procesador de lenguajes y enfatizar la aplicabilidad de la tecnología de compiladores a una amplia variedad de problemas en el diseño y desarrollo de software. Motivar la investigación en tópicos avanzados del área.	Introducción al diseño de compiladores. Especificación de lenguajes de programación y fases de un compilador. Análisis Léxico y Sintáctico. Análisis Sintáctico Ascendente y Descendente. Traducción e Interpretación. Traducción dirigida por la Sintaxis. Gestión y conversión de tipos. Chequeo y manejo de Errores. Entornos de Ejecución, Generación de Código Intermedio y Optimización. Principios de construcción de Intérpretes. Casos de Estudio.	4



Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

[Handwritten signature]

ORDENANZA N° 1112

Cod.	Materia	Objetivos Mínimos	Contenidos Mínimos	Carga Semanal Hs
43	Laboratorio de Programación Distribuida	Que el alumno logre desarrollar habilidades para diseñar, implementar y depurar aplicaciones distribuidas.	Arquitectura de aplicaciones distribuidas. Programación con: sockets, Llamadas a Procedimientos Remotos, Objetos Remotos.	4
47	Electiva I			4
49	Trabajo de Tesis			4
Quinto Año - Segundo Cuatrimestre				
44	Laboratorio de Compiladores e Interpretes	Que el alumno adquiera los conocimientos prácticos necesarios para capacitarlo en la construcción de un compilador de un lenguaje fuente especificado formalmente. Evaluar las distintas formas de resolver los problemas que se presentan al diseñar el procesador de un lenguaje formal, independientemente de las máquinas origen y destino. Estudiar aspectos relacionados con el lenguaje destino y analizar conceptos de optimización.	Diseño de un lenguaje de programación. Análisis de las fases de un compilador. Implementación de Analizadores Léxico y Sintáctico. Generadores Automáticos. Manejo de Tabla de Símbolos. Implementación del Analizador Semántico. Generación de código optimización. Comparación de implementaciones según arquitectura del hardware. Construcción de Interpretre. Generación de código máquina. Entornos de Ejecución. Dependencias de los Sistemas Operativos. Casos de Estudio.	4
45	Laboratorio de Inteligencia Artificial	Resolver problemas involucrados en la generación de comportamiento inteligente, a través de proyectos de programación. Desarrollar la capacidad de abordar problemas, determinar cuáles no pueden resolverse de forma satisfactoria con los métodos convencionales y utilizar las herramientas adecuadas para resolverlos. Ponderar el área de IA y adquirir destreza de su uso en el campo de la posible orientación del estudiante: académico, profesional o de investigación.	Diseño e implementación de agentes inteligentes. Casos de Estudio.	6



Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

[Handwritten signature]

ORDENANZA N° 1112

Cod.	Materia	Objetivos Mínimos	Contenidos Mínimos	Carga Semanal Hs
46	Técnicas para Minería de Datos	Presentar las diferentes técnicas y algoritmos en el campo de la minería de datos a fin de crear habilidades en el análisis y utilización entre las mismas. Establecer las diferencia entre los diferentes tipos de información que brindan cada una de las técnicas estudiadas. Introducir los conceptos básicos y técnicas en la minería en la web y de texto. Motivar la investigación en tópicos avanzados en dicha disciplina.	Fundamentos de la Minería de datos: Reglas de asociación y patrones secuenciales, Clasificación. Clustering. Predicción. Minería de texto. Minería en la web.	4
49	Trabajo de Tesis			4
48	Electiva II			4
LISTADO DE MATERIAS ELECTIVAS				
	Elementos de Programación Funcional	Estudiar principios y técnicas avanzadas de programación funcional. Analizar detalles de implementación en distintos lenguajes.	Principios y técnicas de programación con funciones. Lenguajes de programación funcional puros: recursión, funciones de alto nivel, modelos de reducción, sistemas de tipos, operaciones de listas, estructuras infinitas, síntesis y transformación de programas. Comparación de implementación de programación funcional en distintos lenguajes.	4
	Compiladores e Interpretes Avanzados	Introducir los tópicos avanzados en el diseño de compiladores. Analizar fuentes y criterios para realizar optimizaciones locales y globales.	Tópicos avanzados en el diseño de compiladores optimizados. Análisis de programas: flujo de datos y control, construcción de formas estáticas y dinámicas. Gestores de Memoria Dinámica. Transformación de programas: análisis de redundancias y constantes, eliminación de estructuras de datos y control, reducción de esfuerzos y ciclos. Optimización local, interprocedural y global. Comparación de implementaciones.	4



Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

[Handwritten signature]

ORDENANZA N° 1112

Cod.	Materia	Objetivos Mínimos	Contenidos Mínimos	Carga Semanal Hs
	Lenguajes para la Web Semántica	Analizar la arquitectura de la Web Semántica en sus diferentes propuestas. Estudiar los lenguajes de representación de Taxonomías y Ontologías. Analizar el uso de la tecnología de la web semántica en diferentes aplicaciones.	Introducción a la Web Semántica. Lenguajes de Marcas. Metalenguajes. Tecnología XML. XSD. SAX. DOM. XSLT. RDF y RFD Schema. Lenguajes de Ontologías. OWL. Aplicaciones de la Web Semántica.	4
	Aprendizaje Automático	Proporcionar formación al estudiante en paradigmas de aprendizaje automático y su utilización en aplicaciones prácticas reales. Desarrollar la capacidad de abordar problemas, determinar cuáles pueden resolverse de forma satisfactoria con aprendizaje automático y utilizar las técnicas adecuadas para resolverlos.	Motivación -Aprendizaje Supervisado - Aprendizaje No Supervisado - Aprendizaje por refuerzo - Aplicaciones	4
	Inteligencia Artificial en Juegos	Introducir al alumno a la aplicación de conceptos y técnicas básicos y avanzados de Inteligencia Artificial para el diseño y desarrollo de juegos interactivos.	Inteligencia Artificial en los juegos interactivos. Agentes NPC (Non-Player Character). Búsqueda de Caminos y navegación. Técnicas de toma de decisiones. Aplicaciones sobre diferentes géneros de juegos.	4
	Tópicos Avanzados de Programación en Lógica	Estudiar técnicas avanzadas de Programación en Lógica, analizar sus ventajas respecto a otros paradigmas y utilizarlas en el desarrollo de aplicaciones reales.	Variables con Atributos, Modelos de Ejecución (Andorra, Iterative Deepening), Prolog Web Programming, Preprocesamiento basado en Interpretación Abstracta, tipos, modos, costo, Proof carrying Code.	4
	Tecnologías del Lenguaje Humano	Comprender cuáles son los principales problemas que presenta el procesamiento del lenguaje natural y cuáles las principales herramientas y técnicas utilizadas. Formar al alumno en los fundamentos teóricos de la disciplina, preparándole para poder implementar distintas aplicaciones que interactúen con lenguaje natural.	Introducción al Procesamiento del Lenguaje Natural. Enfoques simbólicos, estadísticos, híbridos. Análisis Léxico, sintáctico, semántico y contextual. Aplicaciones del PLN.	4



Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

[Handwritten signature]

ORDENANZA N° 1112

Cod.	Materia	Objetivos Mínimos	Contenidos Mínimos	Carga Semanal Hs
	Tópicos Formales en Criptografía	Introducir los aspectos formales de criptografía. Analizar los criptosistemas clásicos y estudiar los beneficios de los criptosistemas modernos.	Introducción a la Criptografía. Criptosistemas Clásicos. Sistemas Monoalfabéticos y Polialfabéticos. Encriptación de Clave Simétrica. Criptografía de Clave Pública. RSA. Otras bases de Criptosistemas.	4
	Planificación y Control de Proyectos	Profundizar en técnicas específicas para estimación y control de proyectos. Aprender la complejidad de la definición de métricas y de las diversas propuestas para estimación, planificación, auditoría y control. Profundizar los conocimientos obtenidos por el alumno en el curso vinculado con gestión de proyectos, permitiéndole desarrollar un estudio teórico-práctico de algún caso usando herramientas de soporte a la planificación y el control (las herramientas pueden variar con los cambios tecnológicos), poniendo énfasis en el análisis de riesgos y en la re-planificación.	Métricas. La importancia de medir. Puntos de Función. Caso de aplicación. Técnicas y herramientas para planificación. Diagramas Gantt. Modelos de estimación. Modelos COCOMO, COCOMO II. Seguimiento y control de proyectos. Caso de aplicación.	4
	Sistemas de Información I	Que el alumno comprenda el proceso de introducción de un sistema de información basado en tecnologías de información en una organización y analice las implicaciones de la planificación de los Sistemas de Información en las empresas como factor determinante de la estrategia, su transformación y el valor para el éxito del negocio.	Visión estratégica de la Organización. Modelos de Negocios. Sistemas para la toma de decisiones. Impacto de un Sistema de Información (SI) como elemento competitivo. Alineamiento de objetivos y estrategias de los SI. Planificación de SI incluyendo infraestructura y presupuesto.	4
	Laboratorio de Bases de Datos	Profundizar los conocimientos obtenidos por el alumno en los cursos vinculados con diseño y gestión de bases de datos, permitiéndole desarrollar un estudio teórico-práctico de algún lenguaje de definición y explotación (el lenguaje puede variar con los cambios tecnológicos), poniendo énfasis en el análisis formal de las características del lenguaje.	Lenguajes de consulta relacionales comerciales. SQL. Definición y Consultas. Casos de Estudio. Lenguajes para implementación de Bases de Datos Orientadas a Objetos. ODL/OQL. Casos de Estudio. Administración de Bases de Datos. Uso de Triggers.	4



Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

[Handwritten signature]

ORDENANZA N° 1112

Cod.	Materia	Objetivos Mínimos	Contenidos Mínimos	Carga Semanal Hs
	Computación Gráfica	Introducir al alumno en temas básicos de Computación Gráfica, dándole el conocimiento básico en lo que a esta rama de las Ciencias de la Computación se refiere. Para ello se estudian todos los procesos involucrados en el pipeline gráfico. Esto requiere el diseño y la construcción de modelos que representan la información, el diseño de dispositivos y técnicas mediante las cuales el usuario puede interactuar con los modelos a través de la vista, la creación de técnicas para el renderizado de los distintos modelos, la animación de modelos y el diseño de técnicas de almacenamiento de los mismos.	Conceptos básicos de computación gráfica. Algoritmos gráficos de rasterización para dibujar primitivas. Graficación en dos y tres dimensiones. Modelamiento y aproximación de objetos con curvas y superficies. Línea y cara ocultas. Realismo fotográfico. Teoría del color. Técnicas de modelamiento avanzado(Fractales, Sistemas de partículas).	4
	Investigación Operativa	Introducir métodos y técnicas para representar problemas de optimización como modelos matemáticos. El objetivo central es la incorporación de técnicas y algoritmos como soporte a las técnicas de investigación operativa.	Modelos de Programación Lineal, Resolución Gráfica, Método Simplex, Método Simplex de 2 Fases, Método Simplex Dual, Dualidad en Programación Lineal, Análisis de Sensibilidad. Modelos de Programación Entera, Algoritmo de Branch and Bound. Modelos de Programación No Lineal, Método del Gradiente, Método de Lagrange, Condiciones de Karush Kuhn Tucker (KKT), Método de Frank Wolfe. Casos de Estudio.	4
	Simulación y Modelos	Brindar los fundamentos de las técnicas para el modelado y simulación de sistemas a través del uso de computadoras. Introducir los métodos para simulación de Monte Carlo, simulación de eventos discretos y simulación continua. Capacitar en la realización de aplicaciones a problemas prácticos interdisciplinarios	Modelado y simulación de sistemas. Análisis de modelos para sistemas de colas. Generación de números aleatorios. El método de Monte Carlo. Ambientes computacionales para el modelado y simulación de sistemas. Tratamiento de los datos de entrada. Verificación y validación de modelos. Análisis de resultados. Aplicaciones.	4



Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

[Handwritten signature]

ORDENANZA N° 1112

Cod.	Materia	Objetivos Mínimos	Contenidos Mínimos	Carga Semanal Hs
	Métodos Computacionales Avanzados	Proporcionar la teoría y los fundamentos de los métodos numéricos, su algoritmo, su programación y utilización de herramientas computacionales, concentrándose en la implementación práctica de estrategias de solución a problemas científicos usando computadoras y su aplicación a problemas de varios campos del conocimiento.	Aritmética en Computadoras. Teoría y fuente de errores en computadoras. Algoritmos Numéricos y propagación de error. Estructuras eficientes de datos para álgebra matricial. Análisis y estrategias para solución de modelos. Solución de ecuaciones no lineales. Aproximación de Funciones. Derivación e Integración numérica. Métodos de resolución de Ecuaciones diferenciales. Sistemas Stiff. Ecuaciones diferenciales parciales. Implementación de algoritmos. Utilización de herramientas computacionales. Aplicaciones.	4
	Laboratorio de Programación Avanzada	Profundizar los conocimientos obtenidos en las materias vinculadas con programación en los distintos paradigmas, y desarrollar aplicaciones.	Programación Orientada a Aspectos. Programación web. Programación multiparadigma y poliglota.	4
	Estructuras de Datos Avanzadas	Dar una visión de diferentes técnicas para estructurar datos complejos. Introducir las propiedades y funcionamiento de algunas de las estructuras de datos avanzadas más importantes y su aplicación para resolver eficientemente determinados problemas.	Estructuras de Datos avanzadas arbóreas. Estructuras de Datos multidimensionales y espaciales. Estructuras de datos para el tratamiento de cadenas de caracteres. Estructuras de datos para problemas geométricos.	4



Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

[Handwritten signature]

ORDENANZA N° 1112

Cod.	Materia	Objetivos Mínimos	Contenidos Mínimos	Carga Semanal Hs
	Visualización de la Información	Representar gráficamente con las consideraciones perceptuales correspondientes, la información de parámetros múltiples, las tendencias y las relaciones subyacentes existentes. Su propósito es la asimilación rápida de información o monitoreo de grandes cantidades de datos a partir de su representación visual.	Fundamentos de la Visualización de la Información. Aplicaciones. Percepción en Visualización. Procesamiento Visual. El sistema visual humano. Procesamiento preatentivo: orientación, textura, color y movimiento. Percepción de patrones. Percepción de objetos. Percepción del espacio 3D. Selección adecuada de los distintos elementos perceptuales para lograr una visualización efectiva. Tratamiento estadístico de los datos. El Pipeline de Visualización: desde los datos crudos hasta la representación visual. Operaciones sobre la abstracción analítica. Operaciones sobre la vista. abstracción visual. Operaciones sobre la aplicación: Interacción. Construcción de ejemplos de aplicación: Visualización de Documentos. Visualización de Bases de Datos. Visualización de Redes. Visualización de la Información en la Web. Otros ejemplos.	4



Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

ORDENANZA N° 1112

3.1.3. Distribución de materias por áreas temáticas

Materia	Año Cuat.	Hs.	Total	Materia	Año Cuat.	Hs.	Total
Ciencias Básicas				Teoría de la Computación			
Elementos de Álgebra	1,1	6		Teoría de la Computación I	2,1	4	
Elementos de Álgebra Lineal	1,2	4		Teoría de la Computación II	2,2	4	
Cálculo Diferencial e Integral	2,1	6		Principios de Lenguajes de Programación	3,1	4	
Métodos Computacionales para el Cálculo	2,2	6		Lógica para Ciencias de la Computación	3,2	6	
Probabilidad y Estadística	3,1	6		Lenguajes Declarativos	4,1	6	
Elementos de Teoría de la Computación	1,2	6		Complejidad Computacional	4,1	6	
Total		34	544	Inteligencia Artificial	4,2	4	
Algoritmos y Lenguajes				Conceptos Avanzados de Lenguajes de Programación	4,2	6	
Resolución de Problemas y Algoritmos	1,1	4		Sistemas Inteligentes	5,1	4	
Desarrollo de Algoritmos	1,2	6		Agentes Inteligentes para la Web	5,1	4	
Programación Orientada a Objetos	2,1	6		Diseño de Compiladores e Interpretes	5,1	4	
Programación Concurrente	2,2	4		Laboratorio de Compiladores e Interpretes	5,2	4	
Estructura de Datos	2,1	6		Laboratorio de Inteligencia Artificial	5,2	6	
Análisis de Algoritmos	3,2	4		Técnicas para Minería de Datos	5,2	4	
Laboratorio de Programación	3,2	2		Total		66	1056
Diseño de Algoritmos	4,2	6		Ing. Sw / Sistemas Info/BD			
Total		38	608	Modelos y Sistemas de Información	1,1	4	
Arquitectura/SO/Redes				Modelado de Datos	1,2	4	



Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

ORDENANZA N° 1112

Materia	Año Cuat.	Hs.	Total	Materia	Año Cuat.	Hs.	Total
Introducción a la Computación	1,1	4		Ingeniería de Requerimientos	2,2	4	
Arquitecturas y Organización de Computadoras I	2,2	4		Diseño de Bases de Datos	3,1	4	
Sistemas Operativos I	3,1	4		Arquitecturas de Software	3,1	4	
Redes de Computadoras I	3,2	4		Gestión de Proyectos de desarrollo de Software	3,2	4	
Sistemas Paralelos	4,1	6		Gestión de Bases de Datos	3,2	4	
Laboratorio de Programación Distribuida	5,1	4		Especificación de Software	4,1	6	
	Total : 26	416		Especificación con Métodos formales	4,2	4	
					Total: 38		608
Aspectos Personales y Sociales							
Idioma - Tesis - Electivas							
Aspectos Personales y Sociales	4,2	4		Inglés Técnico I		2,1	2
	Total 4	64		Inglés Técnico II		2,2	2
TOTAL AREAS CURRICULARES (Incluye Trabajo de Campo)							
		3296		Trabajo de Tesis		5,1	4
				Trabajo de Tesis		5,2	4
				Electiva I		5,1	4
				Electiva II		5,2	4
				Total semanal			20
				TOTAL IDIOMAS, TESIS, ELECTIVAS			
				TOTAL DE LA CARRERA			
				3616			



Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

ORDENANZA N° 1112

Año	Carga horaria semanal	Carga horaria Anual
1°	18_20	608
2°	24_24	768
3°	22_24	736
4°	24_24	768
5°	24_24	736
Total carga horaria		3616



Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

ORDENANZA N° 1112

[Handwritten signature]

3.1.4 Correlativas

Primer Año										
Primer Cuatrimestre			Segundo Cuatrimestre							
Materia		Carga horaria	Correlativas		Materia		Carga Horaria		Correlativas	
Cod	Denominación	Hs. sem	Hs. cuat.	Curs	Apr.	Cod	Denominación	Hs. sem	Hs. cuat.	Curs. Apr.
1	Elementos de Álgebra	6	96			5	Desarrollo de Algoritmos	6	96	1,2
2	Resolución de Problemas y Algoritmos	4	64			6	Elementos de Álgebra Lineal	4	64	1
3	Introducción a la Computación	4	64			7	Elementos de Teoría de la Computación	6	96	1
4	Modelos y Sistemas de Información	4	64			8	Modelado de Datos	4	64	4,2
Total Cuatrimestral		18	288					20	320	
Total 1er Año		608								

Segundo Año										
Primer Cuatrimestre			Segundo Cuatrimestre							
Materia		Carga horaria	Correlativas		Materia		Carga Horaria		Correlativas	
Cod	Denominación	Hs. sem	Hs. cuat.	Curs	Apr.	Cod	Denominación	Hs. sem	Hs. cuat.	Curs. Apr.
9	Cálculo Diferencial e Integral	6	96	1		14	Métodos Computacionales para el Cálculo	6	96	5,9 1



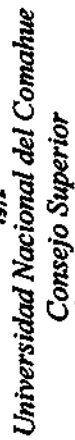
Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

ORDENANZA N° 1112

	Materia	Carga horaria		Correlativas		Materia	Carga Horaria		Correlativas
10	Programación Orientada a Objetos	6	96	5		15	4	64	3,10
11	Estructuras de Datos	6	96	5,7	2	16	4	64	12
12	Teoría de la Computación I	4	64	5,7		17	4	64	12
13	Inglés Técnico I	2	32	3,4		18	4	64	10
						19	2	32	13
Total Cuatrimestral		24	384				24	384	
Total 2do Año								768	

Tercer Año

Primer Cuatrimestre				Segundo Cuatrimestre									
Cod	Denominación	Materia		Carga horaria		Correlativas		Materia		Carga Horaria		Correlativas	
		Hs. sem	Hs. cuat.	Hs. sem	Hs. cuat.	Curs.	Apr.	Cod	Denominación	Hs. sem	Hs. cuat.	Curs.	Apr.
20	Probabilidad y Estadística	6	96	14		25			Análisis de Algoritmos	4	64	20,16	11
21	Principios de Lenguajes de Programación	4	64	10,12		26			Laboratorio de Programación	2	32	11,15	10
22	Sistemas Operativos I	4	64	11, 15, 17		27			Lógica para Ciencias de la Computación	6	96	11,16, 19	12
23	Diseño de Bases de Datos	4	64	11,18	6	28			Redes de Computadoras I	4	64	22	17
24	Arquitecturas de Software	4	64	11, 18, 19	10	29			Gestión de Proyectos de Desarrollo de Software	4	64	24	18
						30			Gestión de Bases de Datos	4	64	15,23	18



Consejo Superior

ORDENANZA N° 1112

Total Cuatrimestral		22	352				24	384	
Total 3er Año									
		Total Título Intermedio 2112							
Cuarto Año									
Primer Cuatrimestre		Segundo Cuatrimestre							
Materia		Carga horaria		Correlativas		Materia		Carga Horaria	
Cod	Denominación	Hs. sem	Hs. cuat.	Curs.	Apr.	Cod	Denominación	Hs. sem	Hs. cuat.
31	Lenguajes Declarativos	6	96	21,27	11	35	Diseño de Algoritmos	6	96
32	Complejidad Computacional	6	96	25,27	16	36	Inteligencia Artificial	4	64
33	Sistemas Paralelos	6	96	22	17	37	Conceptos Avanzados de Lenguajes de Programación	6	96
34	Especificación de Software	6	96	29	23,24	38	Especificación con Métodos Formales	4	64
						39	Aspectos Profesionales y Sociales	4	64
Total Cuatrimestral		24	384					24	384
Total 4to Año		768							
		Total Complementario 1504							
		Total General 3616							



Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

ORDENANZA N° 1112

Quinto Año											
Primer Cuatrimestre						Segundo Cuatrimestre					
Materia			Carga horaria			Correlativas			Materia		
Cod	Denominación	Hs. sem	Hs. cuat.	Curs.	Apr.	Cod	Denominación	Hs. sem	Hs. cuat.	Curs.	Apr.
40	Sistemas Inteligentes	4	64	36	20	44	Laboratorio de Compiladores e Intérpretes	4	64	26,42	
41	Agentes Inteligentes para la Web	4	64	36	21	45	Laboratorio de Inteligencia Artificial	6	96	31,35, 40,41	
42	Diseño de Compiladores e Intérpretes	4	64	37		46	Técnicas para Minería de Datos	4	64	40	
43	Laboratorio de Programación Distribuida	4	64	33	22,28	49	Trabajo de Tesis	4	64	35,36, 39	29,28
47	Electiva I	4	64			48	Electiva II	4	64		
49	Trabajo de Tesis	4	64	35,36, 39	29,28						
Total Cuatrimestral		24	384					22			
Total 4to Año											
										Total Complementario 1504	
										Total General 3616	



Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

ORDENANZA N° 1112

Correlativas de las materias electivas

Asignatura Electiva	Cursadas	Aprobadas	Hs
Elementos de Programación Funcional	31	21	4
Compiladores e Interpretes Avanzados	37,42	21	4
Lenguajes para la Web Semántica	36,37	27	4
Aprendizaje Automático	40	27	4
Inteligencia Artificial en Juegos	36		4
Tópicos Avanzados de Programación en Lógica	31	27	4
Tecnologías del Lenguaje Humano	36	16	4
Tópicos Formales en Criptografía	35	16	4
Planificación y Control de Proyectos	20,29		4
Sistemas de Información I	29	18	4
Laboratorio de Bases de Datos	30	23	4
Computación Gráfica	14,15,25		4
Investigación Operativa	35	20,14	4
Simulación y Modelos	34	20	4
Métodos Computacionales Avanzados	32	14	4
Laboratorio de Programación Avanzada	31	15,24	4
Estructuras de Datos Avanzados	32,35		4
Visualización de la Información	30,35		4



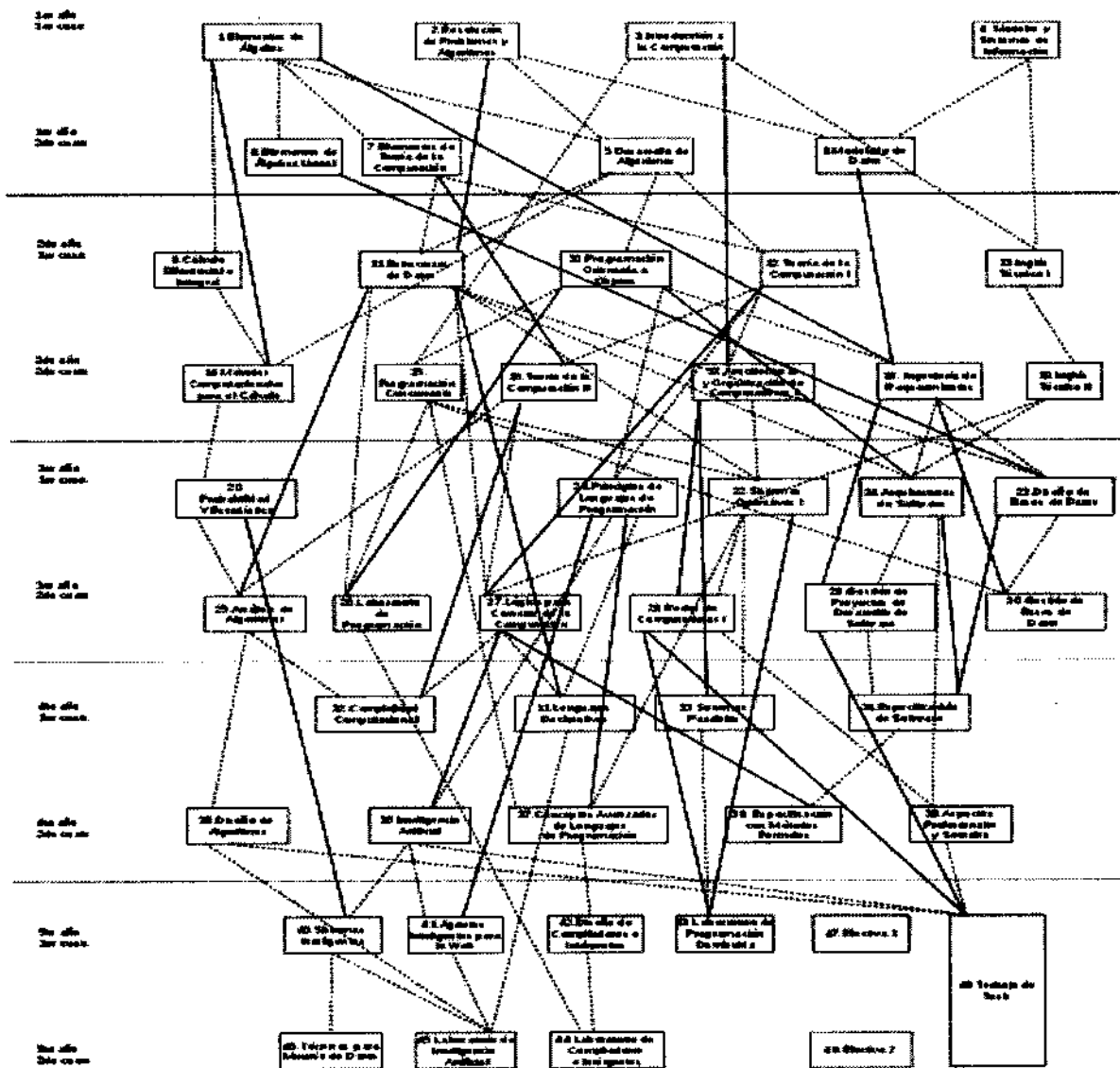
Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

ORDENANZA N° 1112

3.1.5 Grafo

Grafo de Correlatividades Licenciatura en Ciencias de la Computación

Este grafo se adjunta con fines explicativos solamente. Ante cualquier diferencia, error u omisión con la tabla de correlatividades de la hoja anterior, debe considerarse la misma como única válida.



..... Cuentas parciales
Aprobadas para cursar

Todas las correlatividades aprobadas para acreditación final.
Para aprobar Trabajo de Tesis deben cursar todas las materias aprobadas.



Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

[Handwritten signature]

ORDENANZA N° 1112

3.1.6. Plan de Enlace con Licenciatura en Ciencias de la Computación Plan 1004/98 y 075/10.

Asignatura	Año/Cuat	Asignaturas Lic. Ciencias de la Computación - Cambio	Año/Cuat
Primer Año			
Elementos de Álgebra	1-1	Elementos de Álgebra	1-1
		Elementos de Álgebra Lineal	1-2
Resolución de Problemas y Algoritmos	1-1	Resolución de Problemas y Algoritmos	1-1
Análisis Matemático I	1-2	Cálculo Diferencial e Integral	2-1
Matemática Discreta	1-2	Elementos de Teoría de la Computación	1-2
Elementos de Programación	1-2	Desarrollo de Algoritmos	1-2
Segundo Año			
Fundamentos de Ciencias de la Computación	2-1	Teoría de la Computación I	2-1
		Teoría de la Computación II	2-2
Estructura de Datos y Algoritmos	2-1	Estructura de Datos	2-1
Inglés Técnico	2-1	Inglés Técnico I	2-1
		Inglés Técnico II	2-2
Análisis Matemático II	2-2	Métodos Computacionales para el Cálculo	2-2
Programación Orientada a Objetos	2-2	Programación Orientada a Objetos	2-1
Organización de Computadoras	2-2	Introducción a la Computación	1-1
Tercer Año			
Lógica para Ciencias de la Computación	3-1	Lógica para Ciencias de la Computación	3-2
Arquitectura de Computadoras	3-1	Arquitecturas y Organización de Computadoras I	2-2
Análisis y Diseño de Sistemas	3-1	Modelos y Sistemas de Información	1-1
		Ingeniería de Requerimientos	2-2
Probabilidad y Estadística	3-2	Probabilidad y Estadística	3-1
Sistemas Operativos	3-2	Sistemas Operativos I	3-1



Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

4

8

1112

ORDENANZA N°

Asignatura	Año/Cuat	Asignaturas Lic. Ciencias de la Computación - Cambio	Año/Cuat
Teoría y Diseño de Bases de Datos	3-2	Modelado de Datos	1-2
		Diseño de Bases de Datos	3-1
		Gestión de Bases de Datos	3-2
Cuarto Año			
Lenguajes de Programación	4-1	Principios de Lenguajes de Programación	3-1
		Conceptos Avanzados de Lenguajes de Programación	4-2
Desarrollo de Software	4-1	Arquitecturas de Software	3-1
		Especificación de Software	4-1
		Especificación con Métodos Formales	4-2
Redes y Teleprocesamiento	4-1	Redes de Computadoras I	3-2
	4-2	Inteligencia Artificial	4-2
Administración y Gestión de Proyectos Compiladores e Interpretes		Laboratorio de Inteligencia Artificial	5-2
	4-2	Gestión de Proyectos de Desarrollo de Software	3-2
	4-2	Diseño de Compiladores e Interpretes	5-1
		Laboratorio de Compiladores e Interpretes	5-2
Quinto Año			
Algoritmos y Complejidad	5-1	Análisis de Algoritmos	3-2
		Complejidad Computacional	4-1
		Diseño de Algoritmos	4-2
Optativa I	5-1	Electiva I	5-1
Optativa II	5-2	Electiva II	5-2



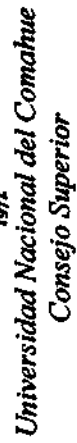
Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

[Handwritten signature]

ORDENANZA N° 1112.....

3.1.7 Título intermedio de la Licenciatura en Ciencias de la Computación: Título Analista Programador Universitario

Primer Año									
Primer Cuatrimestre		Segundo Cuatrimestre							
Materia		Carga horaria		Correlativas		Materia		Carga Horaria	
Cod	Denominación	Hs. sem	Hs. cuat.	Curs	Apr.	Cod	Denominación	Hs. sem	Hs. cuat.
1	Elementos de Álgebra	6	96			5	Desarrollo de Algoritmos	6	96
2	Resolución de Problemas y Algoritmos	4	64			6	Elementos de Álgebra Lineal	4	64
3	Introducción a la Computación	4	64			7	Elementos de Teoría de la Computación	6	96
4	Modelos y Sistemas de Información	4	64			8	Modelado de Datos	4	64
Total Cuatrimestral		18	288					20	320
Total 1er Año									608



ORDENANZA N° 1112

Segundo Año											
Primer Cuatrimestre				Segundo Cuatrimestre							
Materia		Carga horaria		Correlativas		Materia		Carga Horaria		Correlativas	
Cod	Denominación	Hs. sem	Hs. cuat.	Curs	Apr.	Cod	Denominación	Hs. sem	Hs. cuat.	Curs.	Apr.
9	Cálculo Diferencial e Integral	6	96	1		14	Métodos Computacionales para el Cálculo	6	96	5,9	1
10	Programación Orientada a Objetos	6	96	5		15	Programación Concurrente	4	64	3,10	
11	Estructuras de Datos	6	96	5,7	2	16	Teoría de la Computación II	4	64	12	7
12	Teoría de la Computación I	4	64	5,7		17	Arquitecturas y Organización de Computadoras I	4	64	12	3
13	Inglés Técnico I	2	32	3,4		18	Ingeniería de Requerimientos	4	64	10	1,8
						19	Inglés Técnico II	2	32	13	
Total Cuatrimestral		24	384					24	384		
Total 2do Año		768									



Universidad Nacional del Comahue
Consejo Superior

ORDENANZA N° 1112

[Handwritten signature]

Tercer Año														
Primer Cuatrimestre				Segundo Cuatrimestre										
Materia				Carga horaria		Correlativas		Materia		Carga Horaria		Correlativas		
Cod	Denominación	Hs.	Hs. sem	Cuat.	Curs.	Apr.	Cod	Denominación	Hs.	Hs. sem	Cuat.	Curs.	Apr.	
20	Probabilidad y Estadística	6	96	14			25	Análisis de Algoritmos	4	64	20,16	11		
21	Principios de Lenguajes de Programación	4	64	10,12			26	Laboratorio de Programación	2	32	11,15	10		
22	Sistemas Operativos I	4	64	11, 15, 17			27	Redes de Computadoras I	4	64	11,16, 19	12		
23	Diseño de Bases de Datos	4	64	11,18	6		28	Gestión de Bases de Datos	4	64	22	17		
24	Arquitecturas de Software	4	64	11, 18, 19	10		Corresponde al CICLO COMÚN sin las asignaturas "Lógica para Ciencias de la Computación" y "Gestión de Proyectos de Desarrollo de Software".							
Total Cuatrimestral		22	352						14	224				
Total 3er Año							Total Título Intermedio					576		
							Total Título Intermedio					1952		