**REGISTRADO BAJO N° CDCIC-222/11**

**BAHIA BLANCA,**

**VISTO:**

Los requerimientos formulados por el Comité de Pares referidos a la carrera Ingeniería en Sistemas de Computación en el marco del Proceso de Acreditación de carreras de Informática implementado por el Ministerio de Educación.

Las resoluciones CSU-576/03, CSU-628/04 y CSU-101/06 que establecen las pautas generales y la metodología para las presentaciones de nuevos planes y modificaciones para todas las carreras de la Universidad Nacional del Sur;

**CONSIDERANDO:**

Que el diseño del Nuevo Plan de Estudios de la Ingeniería en Sistemas de Computación se realizó considerando los requerimientos de los evaluadores y la importancia de mantener la articulación con la Licenciatura en Ciencias de la Computación que dicta nuestro Departamento;

Que los requerimientos 2, 3 y 4 formulado por el Comité de Pares implican modificaciones en el plan de estudios actual;

Que en el contexto de la UNS, dados los términos y definiciones de la resolución CSU-576/03, las modificaciones que se hacen al plan de estudios actual provocan la incorporación o reemplazo de asignaturas y el cambio de denominación de la carrera, implicando esto la aprobación de un Nuevo Plan de Estudios;

Que la resolución CSU-101/03 en su artículo 3 solicita “a los Departamentos Académicos que, previamente al envío al Consejo Superior Universitario de la propuesta de modificaciones, se eleve a la Dirección General de Alumnos y Estudio la Resolución Departamental con los cambios propuestos, a fin de proceder a cumplimentar la revisión de los mismos y proceder de la misma manera con las propuestas de Nuevos Planes.”

**POR ELLO,**

**El Consejo Departamental de Ciencias e Ingeniería de la Computación en su reunión ordinaria de fecha 15 de agosto de 2011**

**R E S U E L V E :**

**Art 1º).-**Aprobar el Nuevo Plan de Estudios para la carrera Ingeniería en Sistemas de Computación, denominada actualmente Ingeniería en Computación, que se adjunta como Anexo a esta resolución, con las mejoras requeridas por el Comité de Pares en el Informe de Evaluación.

**Art 2º).-**Establecer que en los programas de todas las materias del Nuevo Plan de Estudios deben incluirse secciones referidas a:

- Metodología de Enseñanza y Descripción de las actividades prácticas

- Mecanismo de Evaluación

**Art 3º).-**Elevar a la Dirección General de Alumnos y Estudio la propuesta de Nuevo Plan de Estudios, a fin de proceder a cumplimentar la revisión de los mismos

**Art 4º).-**Elevar al Consejo Superior Universitario la propuesta de Nuevo Plan de Estudios para su tratamiento.

**Art. 5º).-**Regístrese; pase la Dirección de Alumnos y Estudios a los fines que corresponda, cumplido pase al Consejo Superior Universitario para su tratamiento.-----------------------------------

**ANEXO I**

1. ***Plan de estudios 2011***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ingeniería en Computación**  **Plan 2011** | | | | | | | | | | |
| **PRIMER AÑO PRIMER CUATRIMESTRE** | | | | | | | | | | |
|  | | **Correlatividad para cursado** | | | | | | | **Correlatividad para final** | |
| **Materia** | | **Cursada(s)** | | | **Aprobada(s)** | | | | **Cursada(s)** | **Aprobada(s)** |
| 5912 Elementos de Álgebra y  de Geometría | |  | | |  | | | |  |  |
| 5551 Análisis Matemático I | |  | | |  | | | |  |  |
| 5793 Resolución de Problemas  y Algoritmos | |  | | |  | | | |  |  |
| **SEGUNDO CUATRIMESTRE** | | | | | | | | | | |
| 3051 Física I | | Análisis Matemático I  Elementos de Álgebra y  de Geometría | | |  | | | |  | Análisis Matemático I  Elementos de Álgebra y de Geometría |
| 7791 Lenguajes Formales y  Autómatas | | Elementos de Álgebra y de Geometría  Resolución de Problemas y Algoritmos | | |  | | | |  | Elementos de Álgebra y de Geometría  Resolución de Problemas y Algoritmos |
| 7713 Introducción a la  Programación Orientada  a Objetos | | Elementos de Álgebra y de Geometría  Resolución de Problemas y Algoritmos | | |  | | | |  | Elementos de Álgebra y de Geometría  Resolución de Problemas y Algoritmos |
| **SEGUNDO AÑO PRIMER CUATRIMESTRE** | | | | | | | | | | |
| 7949 Teoría de la  Computabilidad | | Introducción a la Programación Orientada a Objetos  Lenguajes Formales y Autómatas | | | Elementos de Álgebra y de Geometría | | | |  | Introducción a la  Programación Orientada a Objetos  Lenguajes Formales y Autómatas |
| 5552 Análisis Matemático II | |  | | | Análisis Matemático I | | | |  | Análisis Matemático I |
| 7655 Estructuras de Datos | | Análisis Matemático I  Introducción a la Programación Orientada a Objetos | | | Resolución de Problemas y Algoritmos | | | |  | Análisis Matemático I  Introducción a la Programación Orientada a Objetos |
| **SEGUNDO CUATRIMESTRE** | | | | | | | | | | |
| 7951 Tecnología de  Programación | | Estructuras de Datos | | | Introducción a la  Programación Orientada a Objetos | | | |  | Estructuras de Datos |
| 2907 Técnicas Digitales | | Lenguajes Formales y Autómatas | | |  | | | |  | Lenguajes Formales y Autómatas |
| 7820 Modelos Estadísticos  para Ciencias de la  Computación | | Lenguajes Formales y Autómatas | | | Análisis Matemático I  Resolución de Problemas y Algoritmo | | | |  | Lenguajes Formales y Autómatas  Análisis Matemático I  Resolución de Problemas y Algoritmos |
| 5744 Organización de  Computadoras | | Estructuras de Datos  Lenguajes Formales y Autómatas | | | Introducción a la  Programación Orientada a Objetos | | | |  | Estructuras de Datos  Lenguajes Formales y Autómatas |
| Examen de Suficiencia de Idioma: Inglés Aprobado antes de comenzar a cursar 3º año | | | | | | | | | | |
| **TERCER AÑO PRIMER CUATRIMESTRE** | | | | | | | | | | |
| 3052 Física II | | Análisis Matemático II | | | Física I | | | |  | Análisis Matemático II  Física I |
| 7526 Arquitectura de  Computadoras para  Ingeniería | | Organización de Computadoras  Técnicas Digitales  Teoría de la Computabilidad | | | Lenguajes Formales y Autómatas | | | |  | Organización de Computadoras  Técnicas Digitales  Teoría de la Computabilidad |
| 5654 Funciones de Variable  Compleja | | Análisis Matemático II | | |  | | | |  | Análisis Matemático II |
| **SEGUNDO CUATRIMESTRE** | | | | | | | | | | |
| 7642 Elementos de Bases de  Datos | Tecnología de Programación | | | Estructuras de Datos | | | |  | | Tecnología de Programación |
| 5949 Sistemas Operativos | Arquitectura de  Computadoras para Ingeniería | | | Organización de Computadoras | | | |  | | Arquitectura de  Computadoras para Ingeniería |
| 2516 Análisis de Circuitos  Eléctricos | Física II  Funciones de Variable Compleja | | |  | | | |  | | Física II  Funciones de Variable Compleja |
| **CUARTO AÑO PRIMER CUATRIMESTRE** | | | | | | | | | | |
| 5786 Redes y  Teleprocesamiento | Sistemas Operativos | | | Arquitectura de  Computadoras para Ingeniería | | | |  | | Sistemas Operativos |
| 2761 Introducción a la  Electrónica | Análisis de Circuitos Eléctricos | | | Técnicas Digitales | | | |  | | Análisis de Circuitos Eléctricos  Técnicas Digitales |
| 5583 Computación Gráfica | Sistemas Operativos | | | Análisis Matemático II  Tecnología de Programación | | | |  | | Sistemas Operativos  Análisis Matemático II  Tecnología de Programación |
| **SEGUNDO CUATRIMESTRE** | | | | | | | | | | |
| 7534 Auditoría de Sistemas | Sistemas Operativos | | | Elementos de Bases de Datos | | | |  | | Sistemas Operativos  Elementos de Base de Datos |
| 7703 Interacción Humano-  Computadora |  | | | Tecnología de Programación | | | |  | | Tecnología de Programación |
| 5946 Simulación |  | | | Modelos Estadísticos para Ciencias de la Computación  Sistemas Operativos | | | |  | | Modelos Estadísticos para Ciencias de la Computación  Sistemas Operativos |
| 5941 Sistemas Distribuidos | Redes y Teleprocesamiento  Elementos de Bases de Datos | | | Sistemas Operativos | | | |  | | Redes y Teleprocesamiento  Elementos de Bases de Datos |
| **QUINTO AÑO PRIMER CUATRIMESTRE** | | | | | | | | | | |
| 7919 Sistemas Embebidos | Redes y Teleprocesamiento  Interacción Humano-Computadora | | | Elementos de Bases de Datos  Introducción a la Electrónica  Sistemas Operativos | | | |  | | Redes y Teleprocesamiento  Interacción Humano-Computadora  Elementos de Bases de Datos  Introducción a la Electrónica |
| 7901 Seguridad en Sistemas | Redes y Teleprocesamiento | | | Sistemas Operativos | | | |  | | Redes y Teleprocesamiento |
| 2115-Economía de la Empresa ISS | Auditoría de Sistemas | | | | |  | |  | | Auditoría de Sistemas |
| **SEGUNDO CUATRIMESTRE** | | | | | | | | | | |
| ----- Optativa | Requisitos para cursar o aprobar: 3er año aprobado más los requisitos que establezca el profesor según la optativa. | | | | | | | | | |
| ----- Optativa | Requisitos para cursar o aprobar: 3er año aprobado más los requisitos que establezca el profesor según la optativa. | | | | | | | | | |
| 6601-Química IS |  | | Análisis Matemático I | | | |  | | | Análisis Matemático I |
| 7615 Conceptos de Inteligencia  Artificial |  | | Teoría de la Computabilidad  Modelos Estadísticos para Ciencias de la Computación  Elementos de Bases de Datos | | | |  | | | Teoría de la Computabilidad  Modelos Estadísticos para Ciencias de la Computación  Elementos de Bases de Datos |
| 5923 Conceptos de Análisis Numérico | Estructuras de Datos | | Análisis Matemático II  Elementos de Álgebra y Geometría | | | |  | | | Análisis Matemático II  Elementos de Álgebra y Geometría  Estructuras de Datos |
| 7895 Proyecto Final | Tercer año aprobado y cuarto año cursado. El Director del Proyecto Final es quien requiere materias específicas. | | | | | | | | | |
| 7885- Práctica Profesional Supervisada | Debe tener tercer año aprobado y primer cuatrimestre de cuarto año cursado | | | | | | | | | |

1. ***Carga horaria de las materias del plan***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Materia* | *Carga Horaria Semanal (horas reloj)* | *Duración (semanas)* | *Carga Horaria Cuatrimestral (horas reloj)* |
| *Primer Año*  *Primer cuatrimestre* | | | |
| 5912 Elementos de Álgebra y de Geometría | 8 | 16 | 128 |
| 5551 Análisis Matemático I | 8 | 16 | 128 |
| 5793 Resolución de Problemas y Algoritmos | 8 | 16 | 128 |
| *Segundo Cuatrimestre* | | | |
| 3051 Física I | 8 | 16 | 128 |
| 7791 Lenguajes Formales y Autómatas | 8 | 16 | 128 |
| 7713 Intr. a la Progr. Orientada a Objetos | 8 | 16 | 128 |
| *Segundo Año*  *Primer Cuatrimestre* | | | |
| 7949 Teoría de la Computabilidad | 8 | 16 | 128 |
| 5552 Análisis Matemático II | 8 | 16 | 128 |
| 7655 Estructuras de Datos | 8 | 16 | 128 |
| *Segundo Cuatrimestre* | | | |
| 7951 Tecnología de Programación | 8 | 16 | 128 |
| 2907 Técnicas Digitales | 8 | 8 | 64 |
| 7820 Modelos Estadísticos para Ciencias de la Computación | 8 | 8 | 64 |
| 5744 Organización de Computadoras | 8 | 16 | 128 |
| *Tercer Año*  *Primer Cuatrimestre* | | | |
| 3052 Física II | 8 | 16 | 128 |
| 7526 Arquitectura de Computadoras para Ingeniería | 8 | 16 | 128 |
| 5654 Funciones de Variable Compleja | 8 | 16 | 128 |
| *Segundo Cuatrimestre* | | | |
| 7642 Elementos de Bases de Datos | 8 | 16 | 128 |
| 5949 Sistemas Operativos | 8 | 16 | 128 |
| 2516 Análisis de Circuitos Eléctricos | 8 | 16 | 128 |
| *Cuarto Año*  *Primer Cuatrimestre* | | | |
| 5786 Redes y Teleprocesamiento | 8 | 16 | 128 |
| 2761 Introducción a la Electrónica | 8 | 16 | 128 |
| 5583 Computación Gráfica | 8 | 16 | 128 |
| *Segundo Cuatrimestre* | | | |
| 7534 Auditoría de Sistemas | 8 | 8 | 64 |
| 7703 Interacción Humano-Computadora | 8 | 8 | 64 |
| 5946 Simulación | 8 | 16 | 128 |
| 5941 Sistemas Distribuidos | 8 | 16 | 128 |
| *Quinto Año*  *Primer Cuatrimestre* | | | |
| 7919 Sistemas Embebidos | 8 | 16 | 128 |
| 7901 Seguridad en Sistemas | 8 | 16 | 128 |
| 2115-Economía de la Empresa ISS | 6 | 16 | 96 |
| *Segundo Cuatrimestre* | | | |
| ----- Optativa | 8 | 8 | 64 |
| ----- Optativa | 8 | 8 | 64 |
| 6601-Química IS | 8 | 8 | 64 |
| 7615 Conceptos de Inteligencia Artificial | 8 | 16 | 128 |
| 5923 Conceptos de Análisis Numérico | 8 | 8 | 64 |
| 7895 Proyecto Final | \*1 | \*1 | 128 |
| 7885 - Práctica Profesional Supervisada | \*2 | \*2 | 200 |
| Carga horaria total | | | 4136 |

\*1 La carga horaria del Proyecto Final es equivalente al de una asignatura de 128 horas y puede llevarse a cabo durante todo el año, en acuerdo con el profesor.

\*2 La carga horaria semanal y duración en semanas de la PPS será acordada en cada caso entre el profesor tutor y la empresa, ente u organismo donde se realice

1. ***Tablas de Equivalencias***

A los alumnos inscriptos en los Planes 2001 que se cambien al Plan 2011 se les otorgarán en forma automática las mismas equivalencias de los exámenes finales de las materias que se otorgaron en el plan 2007.

Dado que en el plan 2011 sólo se han incorporado materias, no suprimiéndose ni fusionándose materias curriculares, los alumnos inscriptos en los Planes 2001 y 2007 que se cambien al Plan 2011 se les permitirá hacer tales materias como optativas. Estas materias que los alumnos de ambos planes pueden tomar como optativas son:

|  |
| --- |
| **Materias optativas para los planes 2001 y 2007**  **Y obligatorias para el plan 2012** |
| Química IS |
| Conceptos de Análisis Numérico |
| Economía de la Empresa ISS |
| Práctica Profesional Supervisada |

La Práctica Profesional Supervisada puede considerarse equivalente a las pasantías que algunos alumnos realizan actualmente en distintas empresas.

1. ***Resumen de las Modificaciones***
   1. **Materias del plan 2007 que cambian de nombre:**

No hay materias del plan 2007 que cambian de nombre.

* 1. **Materias del plan 2007 que se eliminan:**

No se sustituyen, ni fusionan, ni suprimen asignaturas curriculares. Tampoco hay cambios de denominación ni de cuatrimestre o año. Con el objetivo de incrementar la carga horaria lo menos posible y además cumplir con los requerimientos de la resolución 786/09 se ha eliminado una materia optativa.

* 1. **Materias que se incorporan al plan 2011 y, como optativas, al plan 2007:**

Adicionalmente, se han agregado las siguientes materias, en los cuatrimestres que se detallan en el Plan de Estudios y con la carga horaria detallada en la Sección 2::

* Química IS
* Conceptos de Análisis Numérico
* Economía de la Empresa ISS
* Práctica Profesional Supervisada

1. ***Vencimiento de Cursado***

No se modifica con respecto al plan 2007

1. ***Requisitos de nivelación y suficiencia de idiomas***

No se modifica con respecto al plan 2007

1. ***Contenidos mínimos de las materias curriculares***

**Área I: Programación**

**Resolución de Problemas y Algoritmos**

* Problemas. Representación de Problemas. Búsqueda de soluciones de Problemas. Estrategias.
* Diseño de Algoritmos.
* Resolución de Problemas con primitivas. Algoritmos como primitivas.
* Concepto de programa, computadora, sistema operativo, lenguaje de programación. Evolución de la informática.
* Estructura general y elementos de un programa.
* Tipos predefinidos. Constantes. Variables.
* Estructuras de Control.
* Procedimientos y funciones.
* Recursividad.
* Estilos de Programación

**Introducción a la Programación Orientada a Objetos**

* El paradigma orientado a objetos
* El modelo computacional.
* Modelado de datos.
* El lenguaje de programación Java. Estructuras de Control. Tipos de datos elementales. Tipos de datos estructurados.
* Ambiente de ejecución de Java
* Herencia.
* Recursividad en Programación Orientada a Objetos.
* Algoritmos de recorrido, búsqueda y ordenamiento. Algoritmos numéricos. Algoritmos para manipulación de texto.
* Interfaces gráficas.
* Archivos secuenciales.
* Introducción al ciclo de vida del software
* Desarrollo de aplicaciones usando librerías.

**Estructuras de Datos**

* Problemas, modelos, algoritmos y programas. Diseño y análisis de algoritmos. Tiempo de ejecución de un programa.
* Colecciones con modelo secuencial. Listas, Pilas, Colas.
* Colecciones con modelo conjuntista. Conjuntos. Diccionarios. Colas con prioridad. Mapeos. Tablas hash.
* Estructuras de Datos jerárquicas. Árboles. Árboles binarios.
* Estructuras de Datos no lineales y no jerárquicas. Grafos dirigidos y no dirigidos.
* Estructuras de Datos avanzadas. Árboles binarios de búsqueda. Árboles balanceados por altura. Árboles AVL. Árboles 2-3. Árboles de recuperación (TRIE). Árboles m-arios, B-Árboles. Árboles parcialmente ordenados.
* Aplicaciones: Implementación de archivos.

**Tecnología de Programación**

* Ingeniería de Software. Proceso y Ciclo de Vida.
* Reusabilidad y Extendibilidad. Herencia. Polimorfismo. Genericidad.
* Confiabilidad. Requerimientos. Aserciones. Excepciones.
* Tipos de herencia. Usos.
* Diseño reutilizable. Componentes y patrones. Frameworks orientados a objetos.
* Concurrencia. Algoritmos concurrentes.
* Introducción a la comunicación hombre-máquina.
* Nociones de programación en sistemas con requerimientos especiales.

**Área II: Teoría de Ciencias de la Computación**

**Conceptos de Inteligencia Artificial**

* Introducción y Motivaciones. Agentes Inteligentes y Sistemas Multiagentes.
* Teorías Formales y Sistemas Lógicos. Programación en Lógica. Conocimiento Declarativo.
* Búsqueda y Algoritmos Genéticos.
* Sistemas basados en reglas.
* Conocimiento y Creencias. Razonamiento.
* Estados y Cambio. Planeamiento.
* Aprendizaje.
* Introducción a la Robótica.

**Lenguajes Formales y Autómatas**

* Técnicas de pruebas computacionales.
* Cálculo proposicional. Sintaxis. Semántica.
* Relaciones binarias. Equivalencias. Relaciones de orden.
* Introducción a los modelos de computación.
* Álgebra computacional.
* Autómatas finitos y lenguajes regulares.
* Herramientas computacionales para reconocer lenguajes regulares, programar y simular autómatas.

**Teoría de la Computabilidad**

* Introducción a la computabilidad y a la tratabilidad. Problemas. Problemas de decisión. Reducibilidad entre problemas.
* Cardinalidad de conjuntos. Combinatoria.
* Lenguajes libres del contexto y sus gramáticas. Autómatas a Pila.
* Lenguajes sensibles al contexto. Autómatas acotados linealmente.
* Máquinas de Turing. Tesis de Turing-Church. Lenguajes recursivos y recursivamente enumerables.
* Multigrafos y multidigrafos.
* Redes de Petri.
* Funciones Recursivas Parciales.
* Nociones de la complejidad computacional. Problema P vs NP.

**Área III: Desarrollo de Sistemas de Software**

**Elementos de Bases de Datos**

* Ingeniería de requerimientos. Etapas. Extracción de requerimientos. Clasificación de requerimientos. Modelos de Datos Orientadas a Objetos. Diagrama de Clases.
* Introducción a Sistemas de Bases de Datos. Arquitectura lógica de un DBMS. Diseño de Modelos de Datos. Modelo Entidad-Relación. Llaves.
* Modelo Relacional. Relación con el modelo Entidad-Relación. Lenguajes de Consulta Relacionales Teóricos y Comerciales.
* Bases de Datos Relacionales. Restricciones. Dependencias Funcionales. Normalización. Propiedades de una descomposición.
* Manejo de Transacciones. Propiedades. Manejo de Bitácora. Técnicas de recuperación.
* Manejo de Concurrencia. Planificaciones Serializables. Protocolos de manejo de concurrencia: protocolos basados en bloqueo y protocolos basados en estampillas de tiempo. Administración de Deadlock.
* Arquitecturas. Sistemas Cliente-Servidor. Sistemas de Bases de Datos Distribuidos. Fragmentación y Replicación. Protocolos de bloqueo con replicación de datos. Conceptos de Transacciones Distribuidas.
* Bases de Datos de Tiempo Real. Tipos de Datos Complejos. Bases de Datos Orientadas a Objetos. Aplicaciones no convencionales.

**Auditoría de Sistemas**

* Conceptos Generales de Auditoría - Motivación. Fundamentos.
* Planificación de una Auditoría de Sistemas de Información - Controles. Factorización. Confiabilidad de subsistemas. Riesgos de la Auditoría. Tipos de Auditoría.
* Controles Gerenciales de Sistemas. Tareas gerenciales. Auditoría de las tareas gerenciales. Modelos de desarrollo de sistemas. Etapas del desarrollo. Controles durante el desarrollo.
* Controles en la Administración de Seguridad y en la Operación. Programa de seguridad. Planes de recuperación.
* Controles de Entorno. Controles de acceso. Controles criptográficos. Firma digital.
* Legislación. Aspectos legales pertinentes a la profesión. Código de ética. Propiedad intelectual. Confidencialidad de datos. Contratos.

**Área IV: Sistemas**

**Arquitectura de Computadoras para Ingeniería**

* Operaciones aritméticas básicas; suma, resta, multiplicación y división. Algoritmos e Implementaciones.
* Procesador Central. Look Ahead y paralelismo. Pipeline. Clasificación del procesamiento paralelo.
* Memoria RAM. Tecnologías. Memorias Asociativas. Jerarquía de memoria. Memoria Virtual. Segmentación y Paginación. Mecanismos de traslación.
* Memoria Caché, organización, políticas de actualización. Múltiple nivel. Caché no bloqueante.
* Implementación del control, Cableado – Microprogramado. Comparación.
* Redes de interconexión. Topologías. Cluster: escalabilidad y disponibilidad.
* Clasificación de FLYN del procesamiento paralelo. Arquitecturas no convencionales.

**Organización de Computadoras**

* Representación y procesamiento de la información en un sistema. Caracteres y números. ASCII – UNICODE. Punto Fijo y Punto Flotante. Norma IEEE 754.
* Organización por niveles de un sistema. Evolución histórica. Análisis del conjunto de instrucciones a nivel máquina, ISP. Formato de instrucciones.
* Alternativas de direccionado, de una, y de dos o más componentes.
* Instrucciones de llamada y retorno de procedimientos. Pasaje de parámetros, por valor y por referencia. Salvado de registros.
* Lenguaje Assembler. Proceso de ensamblado, vinculación y carga. Vinculación dinámica.
* Organización básica de un sistema. Comunicaciones sincrónicas y asincrónicas, locales y distantes. Almacenamiento secundario.
* Manejo de entrada/salida. Programada busy waiting, interrupciones, y DMA. Tipificación de las interrupciones. Interrupciones en un sistema
* Introducción al lenguaje de programación C.

**Redes y Teleprocesamiento**

* Introducción a las Redes de Computadoras. Evolución.
* Transmisión de Datos
* Redes de transmisión de datos por conmutación de paquetes.
* Modelo de Referencia ISO/OSI.
* Redes Locales.
* Enlaces y Redes inalámbricas.
* Capa de Red
* Capa de transporte.
* Capa de Aplicación.
* Administración de Redes.
* Análisis y Diseño.

**Seguridad en Sistemas**

* Introducción a la Seguridad en Sistemas.
* Seguridad Física.
* Teoría de Números y Criptografía.
* Autorización, Autenticación, Control de Acceso.
* Vulnerabilidades de Software/Hardware.
* Escribiendo código seguro.
* Seguridad en Sistemas Operativos.
* Seguridad en Bases de Datos.
* Seguridad en Redes. Detección de intrusos. Firewalls, NAT. VPNs, IPSec. Tests de penetración.
* Análisis de logs. Disponibilidad: seguridad en RAID, clustering, backups. Seguridad en redes gíreles.
* Aplicaciones y Seguridad en la Internet.
* Seguridad en E-Commerce.
* Anatomía de un ataque. Hacking.

**Sistemas Distribuidos**

* Introducción a los Sistemas Distribuidos.
* Comunicación en Sistemas Distribuidos.
* Sincronización en Sistemas Distribuidos.
* Planificación de Procesos en Sistemas Distribuidos.
* Consistencia, Replicación y Memoria Compartida Distribuida.
* Sistemas de Archivos en Sistemas Distribuidos.
* Transacciones Distribuidas.
* Sistema de Nombres.
* Tolerancia a las Fallas
* Seguridad en Sistemas Distribuidos..
* Sistemas Distribuidos Basados en Documentos
* Sistemas Peer-to-Peer

**Sistemas Operativos**

* Introducción. Evolución Histórica.
* Estructuras de Sistemas de Cómputo.
* Estructuras de Sistemas Operativos.
* Procesos.
* Planificación de Procesos
* Sincronización de Procesos.
* Interbloqueos.
* Gestión de Memoria. Memoria Virtual.
* Sistema de Archivos: Interfaz, Implementación, y Almacenamiento.
* Sistemas de Propósito Especial.

**Sistemas Embebidos**

* Introducción a los Sistemas Embebidos. Evolución histórica.
* Software embebido
* Hardware embebido
* Procesadores y Dispositivos específicos de aplicaciones
* Arquitectura de Sistemas Embebidos
* Metodologías de Diseño de Sistemas Embebidos. Co-diseño de hardware y software
* Los sistemas embebidos en la industria. Conjuntos de benchmarks
* Nuevos tópicos emergentes

**Área VI: Aplicaciones**

**Computación Gráfica**

* Introducción. Evolución Histórica.
* Primitivas gráficas de rasterización
* Gráficos en dos y tres dimensiones.
* Línea y Cara Ocultas.
* Color.
* Iluminación y sombreado.
* Texturas.
* Modelado y aproximación de objetos gráficos con curvas y superficies.

**Interacción Humano-Computadora**

* Introducción.
* Factores humanos.
* Impacto de la tecnología en el diseño de interfaces.
* Modelos y estilos de interacción.
* Diseño de Sistemas Interactivos.
* Evaluación de Sistemas Interactivos.
* Las interfaces y las aplicaciones.
* Interfaces Especiales.

**Simulación**

* Sistemas y Modelos.
* Introducción a la Simulación de Sistemas.
* Conceptos de Probabilidad y Estadística aplicados en Simulación.
* Generación de números y variables pseudo-aleatorias.
* Modelado de los datos de entrada de una simulación.
* Simulación de Monte Carlo.
* Construcción y Análisis de Modelos para Sistemas de Colas.
* Simulación de Sistemas de Eventos Discretos.
* Verificación y validación de modelos para simulación.
* Análisis de los datos de salida de la simulación.
* Aplicaciones de la simulación en Ingeniería de Sistemas de Computación.
* Evolución del software para simulación.

***Departamento de Matemática***

**Elementos de Álgebra y de Geometría**

* Números Naturales, Enteros, Racionales y Reales. Principio de inducción. Principio de buena ordenación.
* Funciones. Relaciones.
* Divisibilidad de enteros.
* Números complejos.
* Polinomios y ecuaciones algebraicas.
* Sistemas de ecuaciones lineales. Matrices. Determinantes.
* Vectores en el plano y en el espacio.
* Aplicaciones de los vectores a la geometría del plano y del espacio.
* Espacios vectoriales. Autovalores y autovectores.

**Análisis Matemático I**

* Números reales.
* Funciones de una variable.
* Sucesiones y series.
* Límite.
* Derivadas.
* Integrales.
* Primitivas.
* Aplicaciones de la integral definida.

**Análisis Matemático II**

* Álgebra vectorial en el espacio.
* Funciones vectoriales.
* Funciones reales de varias variables.
* Límite y continuidad.
* Derivabilidad y diferenciabilidad.
* Funciones implícitas.
* Optimización de funciones.
* Integrales múltiples.
* Análisis vectorial.
* Nociones de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.

**Funciones de Variable Compleja**

* Integrales Impropias.
* Funciones de una variable compleja.
* Integral en el campo complejo.
* Series de Potencias.
* Series de Fourier. Transformada de Fourier.
* Transformada de Laplace.
* Transformada Zeta.
* Resolución de Ecuaciones Diferenciales de 2º orden con coeficientes variables.

**Modelos Estadísticos para Ciencias de la Computación**

* Conceptos Fundamentales de Probabilidad
* Conceptos Fundamentales de Estadística
* Teoría Bayesiana
* Análisis de Regresión
* Teoría de Colas

**Conceptos de Análisis Numérico**

* Introducción. Análisis de Error
* Análisis Matricial
* Resolución de Sistemas Lineales
* Resolución de Ecuaciones no Lineales
* Aproximación de funciones e Interpolación

***Departamento de Ingeniería Eléctrica y de Computadoras***

**Técnicas Digitales**

* Principios de Álgebra de Conmutación
* Diseño e Implementación de Circuitos Combinacionales de baja y mediana escala de integración.
* Teoría de Autómatas aplicada al diseño de Circuitos Secuenciales.
* Minimización y Asignación de Estados
* Aplicaciones. Contadores. Circuitos sincrónicos y asincrónicos.

**Introducción a la Electrónica**

* Principios de Semiconductores
* Circuitos Básicos con Diodos
* Circuitos Básicos con Transistores bipolares y MOS
* Amplificador Operacional
* Simulación de Circuitos
* Conversión Analógica-Digital
* Sensores
* Sistemas de Captura de Datos
* Familias Lógicas
* Circuitos Integrados. Escalamiento.

**Análisis de Circuitos Eléctricos**

* Introducción al Concepto de Modelización de Circuitos Eléctricos
* Métodos Clásicos de Resolución de Circuitos Eléctricos Lineales
* Tipos de Circuitos, de primero y segundo orden.
* Fuentes senoidales y fasores. Análisis en estado estacionario. Análisis de circuitos en el dominio S
* Respuesta en frecuencia, concepto de resonancia y filtros
* Amplificador Operacional

***Departamento de Física***

**Física I**

* Cinemática del Cuerpo Puntual
* Ecuaciones de Movimiento para un Cuerpo Puntual
* Consideraciones energéticas
* Sistemas de Cuerpos puntuales, cuerpo rígido y Sistemas de Cuerpos Rígidos
* Medios Elásticos
* Calor

**Física II**

* Campo eléctrico
* Campo magnético
* Medios materiales
* Circuitos eléctricos
* Ondas electromagnéticas

***Departamento de Economía***

**Economía de la Empresa ISS**

* Conceptos de Economía. Microeconomía. Macroeconomía. Mercados industriales y de servicios. Economías de redes y polos de desarrollo/industriales.
* Gestión de empresas de software. Aspectos organizacionales. Estructuras de empresas. Planificación y programación. Relaciones laborales
* Proyectos de software. Análisis de costos. Financiamiento. Rentabilidad. Amortización de proyectos. Evaluación y formulación de proyectos de inversión.

***Departamento de Química***

**Química IS**

* Nociones fundamentales
* Estructura de la materia
* Equilibrio químico
* Metales y no metales
* Cinética Química
* Modelado molecular
* Higiene y seguridad en el trabajo

1. ***Requisitos de nivelación y suficiencia de idiomas***

No hay cambios con respecto al plan anterior. El examen de Idioma Inglés es equivalente a la aprobación del curso de Inglés como *Lengua Extranjera nivel IIb* (código 84) dictado por el Programa de Idioma Inglés del Área de Lenguas Extranjeras.

1. ***Compatibilidad con los contenidos básicos de la resolución 786/09***

La carga horaria total de la carrera es de 4026 horas. Esto corresponde a 276 horas más que las mínimas requeridas. Con respecto a los núcleos temáticos se tiene la siguiente distribución:

Cobertura Contenidos Curriculares Básicos

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Subárea** | **Actividad Curricular que lo cubre** | **Horas** | **Horas mín.** |
| Matemática | Elementos de Álgebra y Geometría  Análisis Matemático I  Análisis Matemático II  Funciones de Variable Compleja  Modelos estadísticos para Cs. de la Computación  Conceptos de Análisis Numérico  Funciones de Variable Compleja  Redes y Teleprocesamiento  Simulación  Seguridad en Sistemas  Funciones de Variable Compleja  Computación Gráfica | 680 | 400 |
| Física | Física I  Física II  Introducción a la Electrónica | 263 | 225 |
| Química | Introducción a la Electrónica  Análisis de Circuitos Eléctricos  Química IS | 56 | 50 |
| Otras | Computación Gráfica  Interacción Humano-Computadora  Arquitectura de Computadoras para Ingeniería  Elementos de Bases de datos  Análisis de Circuitos Eléctricos  Introducción a la Programación Orientada a Objetos  Introducción a la Electrónica  Tecnología de Programación  Simulación  Resolución de Problemas y Algoritmos  Lenguajes Formales y Autómatas  Teoría de la Computabilidad | 149 | 136 |
| **Cantidad de Horas totales del Área** | | 1168 | 750 |

**ÁREA TECNOLOGÍAS BÁSICAS (575 HS.)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Subáreas** | **Actividades Curriculares que la cubren** | **Horas subár.** |
| Fundamentos de Computación | Conceptos de Inteligencia Artificial  Elementos de Base de Datos  Lenguajes Formales y Autómatas  Teoría de la Computabilidad  Simulación  Arquitectura de Computadoras para Ingeniería | 250 |
| Programación | Estructuras de Datos  Tecnología de Programación  Introducción a la Programación Orientada a Objetos  Simulación  Computación Gráfica  Resolución de Problemas y Algoritmos  Conceptos de Inteligencia Artificial  Organización de Computadoras  Lenguajes Formales y Autómatas  Elementos de Base de Datos | 560 |
| Circuitos Eléctricos | Análisis de Circuitos Eléctricos | 80 |
| Electrónica Analógica | Introducción a la Electrónica  Análisis de Circuitos Eléctricos | 64 |
| Electrónica Digital | Arquitectura de Computadoras para Ingeniería  Técnicas Digitales | 66 |
| Materiales y Dispositivos | Introducción a la Electrónica  Lenguajes Formales y Autómatas  Técnicas Digitales | 49 |
|  | | 1069 |

**ÁREA TECNOLOGÍAS APLICADAS (575 HS.)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Subárea** | **Actividades Curriculares que la cubre** | **Horas subárea** |
| Sistemas Embebidos | Sistemas Embebidos  Organización de Computadoras  Introducción a la Electrónica | 130 |
| Arquitectura de Computadoras | Arquitectura Computadoras para Ingeniería  Organización de Computadoras  Técnicas Digitales  Sistemas Operativos | 175 |
| Comunicación de Datos | Redes y Teleprocesamiento  Organización de Computadoras  Interacción Humano-Computadora | 63 |
| Redes de Computadoras | Redes y Teleprocesamiento  Tecnología de Programación  Seguridad en Sistemas | 173 |
| Ingeniería de Software | Simulación  Estructuras de Datos  Interacción Humano Computadora  Elementos de Base de Datos  Auditoría de Sistemas  Computación Gráfica  Sistemas Embebidos | 162 |
| Procesamiento Dig.de Señales | Simulación  Sistemas Embebidos  Análisis de Circuitos Eléctricos | 44 |
| Sistemas Operativos | Sistemas Operativos  Seguridad en Sistemas  Elementos de Base de Datos | 235 |
| Bases de Datos | Elementos de Base de Datos  Seguridad en Sistemas  Sistemas Distribuidos  Auditoría de Sistemas | 122 |
|  | | 1104 |

**ÁREA COMPLEMENTARIAS (175 HS.)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Subárea** | **Actividades Curriculares**  **que la cubren** | **Horas subár.** |
| Economía | Economía de la Empresa IS | 56 |
| Organización Empresarial | Economía de la Empresa IS | 40 |
| Legislación | Seguridad en Sistemas  Auditoría de Sistemas | 45 |
| Gestión Ambiental | Química IS  Introducción a la Electrónica  Auditoría de Sistemas  Seguridad en Sistemas | 37 |
| **Cantidad de Horas totales del Área** | | 178 |

1. ***Nómina de materias optativas***

Conceptos de datamining y aprendizaje automatizado

Procesamiento de Imágenes

Arquitecturas modernas

Práctica de desarrollo de aplicaciones empresariales

Paradigmas de computación paralela y distribuida

Técnicas y lenguajes para la programacíón de Servidores

Herramientas de la Ingeniería de Software

Técnicas de Razonamiento Argumentativo para Aplicaciones

Para los planes 2001 y 2007 se dan adicionalmente como optativas todas las materias obligatorias en los planes de estudio vigentes y que no son obligatorias a dichos planes. Es decir, las materias se detallan a continuación:

Química IS

Economía de la Empresa ISS

Conceptos de Análisis Numérico

Sistemas Embebidos

Seguridad en Sistemas

Interacción Humano-Computadora

Conceptos de Inteligencia Artificial

1. **.** **Cuadro *Comparativo* (requerido por la res. 628/04)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ingeniería en Sistemas de Computación**  **Plan 2007** | | | | | | | | | **Ingeniería en Sistemas de Computación**  **Plan 2011** | | | | | | | | | | | | | |
| **Materia** | **Carga Horaria** | **Correlativas** | | | | | | | **Materia** | **Cont. Mínimos** | **Carga Horaria** | **Correlativas** | | | | | | | | | | |
| **para Cursar** | | | **para Aprobar** | | | | **para Cursar** | | | | **para Aprobar** | | | | | | |
| Cursada | Aprobada | | Cursada | | | Aprobada | Cursada | Aprobada | | | Cursada | | | Aprobada | | | |
| **Primer Año – Primer Cuatrimestre** | | | | | | | | | **Primer Año – Primer Cuatrimestre** | | | | | | | | | | | | | |
| 5912-Elementos de Álgebra y de Geometría | 128 |  |  | |  | | |  | 5912-Elementos de Álgebra y de Geometría | Sección 6 | 128 |  |  | | |  | | |  | | | |
| 5793-Resolución de Problemas y Algoritmos | 128 |  |  | |  | | |  | 5793-Resolución de Problemas y Algoritmos | Sección 6 | 128 |  |  | | |  | | |  | | | |
| 5551-Análisis Matemático I | 128 |  |  | |  | | |  | 5551-Análisis Matemático I | Sección 6 | 128 |  |  | | |  | | |  | | | |
| **Primer Año – Segundo Cuatrimestre** | | | | | | | | | **Primer Año – Segundo Cuatrimestre** | | | | | | | | | | | | | |
| 7791-Lenguajes Formales y Autómatas | 96 | 5912 |  | |  | | | 5912 | 7791-Lenguajes Formales y Autómatas | Sección 6 | 128 | 5912  5793 |  | | |  | | | 5912  5793 | | | |
| 7713-Introducción a la Programación Orientada a Objetos | 128 | 5912, 5793 |  | |  | | | 5912, 5793 | 7713-Introducción a la Programación Orientada a Objetos | Sección 6 | 128 | 5912, 5793 |  | | |  | | | 5912, 5793 | | | |
| 3051-Física I | 192 | 5912,  5551 |  | |  | | | 5912,  5551 | 3051-Física I | Sección 6 | 128 | 5912, 5551 |  | | |  | | | 5912, 5551 | | | |
| **Segundo Año – Primer Cuatrimestre** | | | | | | | | | **Segundo Año – Primer Cuatrimestre** | | | | | | | | | | | | | |
| 7949-Teoría de la Computabilidad | 128 | 7791,  7713 | 5912 | |  | | | 7791,  7713 | 7949-Teoría de la Computabilidad | Sección 6 | 128 | 7791,  7713 | 5912 | | |  | | | 7791,  7713 | | | |
| 7655-Estructuras de Datos | 128 | 5551, 7713 | 5793 | |  | | | 5551, 7713 | 7655-Estructuras de Datos | Sección 6 | 128 | 7713, 5551 | 5793 | | |  | | | 7713, 5551 | | | |
| 5552-Análisis Matemático II | 128 |  | 5551 | |  | | | 5551 | 5552-Análisis Matemático II | Sección 6 | 128 |  | 5551 | | |  | | | 5551 | | | |
| **Segundo Año – Segundo Cuatrimestre** | | | | | | | | | **Segundo Año – Segundo Cuatrimestre** | | | | | | | | | | | | | |
| 7951-Tecnología de Programación | 128 | 7655 | 7713 | |  | | | 7655 | 7951-Tecnología de Programación | Sección 6 | 128 | 7655 | 7713 | | |  | | | 7655 | | | |
| 2907-Técnicas Digitales | 64 | 7791 |  | |  | | | 7791 | 2907-Técnicas Digitales | Sección 6 | 64 | 7791 |  | | |  | | | 7791 | | | |
| 7820-Modelos Estadísticos para Ciencias de la Computación | 64 | 7791 | 5551, 5793 | |  | | | 7791, 5551, 5793 | 7820-Modelos Estadísticos para Ciencias de la Computación | Sección 6 | 64 | 7791 | 5551, 5793 | | |  | | | 7791, 5551, 5793 | | | |
| 5744-Organización de Computadoras | 128 | 7791, 7655 | | 7713 | |  | 7791, 7655 | | 5744-Organización de Computadoras | Sección 6 | 128 | 7791, 7655 | 7713 | | | |  | | | 7791, 7655 | | |
| **Examen de Suficiencia de Idioma: Inglés**  **Debe estar aprobado antes de comenzar el cursado de 3er. Año** | | | | | | | | | **Examen de Suficiencia de Idioma: Inglés**  **Debe estar aprobado antes de comenzar el cursado de 3er. Año** | | | | | | | | | | | | | |
| **Tercer Año – Primer Cuatrimestre** | | | | | | | | | **Tercer Año – Primer Cuatrimestre** | | | | | | | | | | | | | |
| 3052-Física II | 128 | 5552 | 3051 | |  | | | 5552, 3051 | 3052-Física II | Sección 6 | 128 | 5552 | 3051 | | |  | | | 5552, 3051 | | | |
| 7526-Arquitectura de Computadoras para Ingeniería | 128 | 7949,  2907,  5744 | 7791 | |  | | | 7949,  2907,  5744 | 7526-Arquitectura de Computadoras para Ingeniería | Sección 6 | 128 | 7949,  2907,  5744 | 7791 | | |  | | | 7949,  2907,  5744 | | | |
| 5654-Funciones de Variable Compleja | 128 |  | 5552 | |  | | | 5552 | 5654-Funciones de Variable Compleja | Sección 6 | 128 | 5552 |  | | |  | | | 5552 | | | |
| **Tercer Año – Segundo Cuatrimestre** | | | | | | | | | **Tercer Año – Segundo Cuatrimestre** | | | | | | | | | | | | | |
| 7642-Elementos de Bases de Datos | 128 | 7951 | 7655 | |  | | | 7951 | 7642-Elementos de Bases de Datos | Sección 6 | 128 | 7951 | 7655 | | |  | | | 7951 | | | |
| 5949-Sistemas Operativos | 128 | 7526 | 5744 | |  | | | 7526 | 5949-Sistemas Operativos | Sección 6 | 128 | 7526 | 5744 | | |  | | | 7526 | | | |
| 2516-Análisis de Circuitos Eléctricos | 128 | 3052, 5654 |  | |  | | | 3052, 5654 | 2516-Análisis de Circuitos Eléctricos | Sección 6 | 128 | 3052, 5654 |  | | |  | | | 3052, 5654 | | | |
| **Cuarto Año – Primer Cuatrimestre** | | | | | | | | | **Cuarto Año – Primer Cuatrimestre** | | | | | | | | | | | | | |
| 5786-Redes y Teleprocesamiento | 128 | 128 | | 5949 | 7526 | | |  | 5786-Redes y Teleprocesamiento | Sección 6 | 128 | 5949 | 7526 | | |  | | | 5949 | | | |
| 2761-Introduccción a la Electrónica | 128 | 2516 | | 2907 |  | | | 2516,  2907 | 2761-Introduccción a la Electrónica | Sección 6 | 128 | 2516 | 2907 | | |  | | | 2516,  2907 | | | |
| 5583-Computación Gráfica | 128 | 5949 | | 5552, 7951 |  | | | 5949, 5552, 7951 | 5583-Computación Gráfica | Sección 6 | 128 | 5949 | 5552, 7951 | | |  | | | 5949, 5552, 7951 | | | |
| **Cuarto Año – Segundo Cuatrimestre** | | | | | | | | | **Cuarto Año – Segundo Cuatrimestre** | | | | | | | | | | | | | |
| 7534-Auditoría de Sistemas | 64 | 5949 | | 7642 |  | | | 5949, 7642 | 7534-Auditoría de Sistemas | Sección 6 | 64 | 5949 | 7642 | | |  | | | 5949, 7642 | | | |
| 7703-Interacción Humano-Computadora | 64 |  | | 7951 |  | | | 7951 | 7703-Interacción Humano-Computadora | Sección 6 | 64 |  | 7951 | | |  | | | 7951 | | | |
| 5946-Simulación | 128 |  | | 5949, 7820 |  | | | 5949, 7820 | 5946-Simulación | Sección 6 | 128 |  | 5949, 7820 | | |  | | | 5949, 7820 | | | |
| 5941-Sistemas Distribuídos | 128 | 5786, 7642 | | 5949 |  | | | 5786, 7642 | 5941-Sistemas Distribuídos | Sección 6 | 128 | 5786, 7642 | 5949 | | |  | | | 5786, 7642 | | | |
| **Quinto Año – Primer Cuatrimestre** | | | | | | | | | **Quinto Año – Primer Cuatrimestre** | | | | | | | | | | | | | |
| 7919-Sistemas Embebidos | 128 | 5786, 7703 | | 7642, 2761, 5949 |  | | | 5786, 7703, 7642, 2761 | 7919-Sistemas Embebidos | Sección 6 | 128 | 5786, 7703 | 7642, 2761, 5949 | | |  | | | 5786, 7703, 7642, 2761 | | | |
| 7901-Seguridad en Sistemas | 128 | 5786 | | 5949 |  | | | 5786 | 7901-Seguridad en Sistemas | Sección 6 | 128 | 5786 | 5949 | | |  | | | 5786 | | | |
| ----- Optativa | (\*) | Requisitos para cursar o aprobar: 3er año aprobado más los requisitos que establezca el profesor según la optativa. | | | | | | | 2115-Economía de la Empresa ISS | Sección 6 | 96 | 7534 | |  |  | | | | | | | 7534 |
| ----- Optativa | (\*) | Requisitos para cursar o aprobar: 3er año aprobado más los requisitos que establezca el profesor según la optativa. | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | |
| **Quinto Año – Segundo Cuatrimestre** | | | | | | | | | **Quinto Año – Segundo Cuatrimestre** | | | | | | | | | | | | | |
| 7615-Conceptos de Inteligencia Artificial | 128 |  | | 7949,  7820, 7642 |  | | | 7949,  7820, 7642 | 7615-Conceptos de Inteligencia Artificial | Sección 6 | 128 |  | 7949,  7820, 7642 | | |  | | | 7949,  7820, 7642 | | | |
| 7895-Proyecto Final | 128 | Debe tener tercer año aprobado y cuarto año cursado. Quedará a criterio del Profesor Director del Proyecto Final el requerir materias específicas. | | | | | | | ----- Optativa | --- | 64 | Requisitos para cursar o aprobar: 3er año aprobado más los requisitos que establezca el profesor según la optativa. | | | | | | | | | | |
| ----- Optativa | (\*) | Requisitos para cursar o aprobar: 3er año aprobado más los requisitos que establezca el profesor según la optativa. | | | | | | | ----- Optativa | --- | 64 | Requisitos para cursar o aprobar: 3er año aprobado más los requisitos que establezca el profesor según la optativa. | | | | | | | | | | |
| ----- Optativa | (\*) | Requisitos para cursar o aprobar: 3er año aprobado más los requisitos que establezca el profesor según la optativa. | | | | | | | 6601-Química IS | Sección 6 | 64 | 5551 | |  | | | |  | | | 5551 | |
|  |  |  | |  |  | | |  | 5923 Conceptos de Análisis Numérico | Sección 6 | 64 | 7655 | | 5552  5912 | | | |  | | | 5552  7655  5912 | |
|  | | | | | | | | | 7895-Proyecto Final |  | (1) | Tercer año aprobado y cuarto año cursado. El Director del Proyecto Final es quien requiere materias específicas. | | | | | | | | | | |
| 7885-Práctica Profesional Supervisada |  | 200 | Debe tener tercer año aprobado y primer cuatrimestre de cuarto año cursado | | | | | | | | | | |

(1) La carga horaria del Proyecto Final es equivalente al de una asignatura de 128 horas y puede llevarse a cabo durante todo el año, en acuerdo con el profesor