

FACULTAD DE TECNOLOGÍA INFORMÁTICA

SISTEMAS DE INFORMACIÓN

PLAN DE ESTUDIOS  
+  
CONTENIDOS MÍNIMOS

**Licenciatura en Sistemas de Información**  
**Resolución UB Nº056-11**

Tabla general de asignaturas del **ajuste 2012 del Plan de Estudios** y Obligaciones Académicas

Asignatura	Horas cátedra semanales	Carga horaria total en horas cátedra	Carga horaria total en horas reloj	Correlatividades
<b>1er. año</b>				
Análisis Matemático I	8	128	96	-
Álgebra I	8	128	96	-
Lógica	6	96	72	-
Organización de Computadores	6	96	72	-
Práctica Profesional I	2	32	24	-
Álgebra II	4	64	48	- Álgebra I
Análisis Matemático II	6	96	72	Análisis Matemático I
Matemática Discreta	6	96	72	Lógica – Álgebra I
Programación I	8	128	96	-
Organización y Sistemas de Información	6	96	72	-
<i>Subtotales</i>			720	
Prueba de Nivel de Inglés	-	-	-	
<b>Subtotal anual horas reloj</b>			<b>720</b>	
<b>2do. Año</b>				
Análisis Matemático III	8	128	96	Análisis Matemático II
Programación II – Objetos y Abstracción de Datos	10	160	120	Programación I
Ingeniería de Software I - Análisis de Sistemas	6	96	72	Organización y Sistemas de Información
Sistemas Operativos	6	96	72	Organización de Computadores
Algoritmos y Complejidad	6	96	72	Programación II: Objetos y Abstracción de Datos
Programación III - Algoritmos y Estructuras de Datos	10	160	120	Programación II: Objetos y Abstracción de Datos
Computación basada en Redes	6	96	72	Sistemas Operativos
Bases de Datos I	6	96	72	Programación II: Objetos y Abstracción de Datos
MOFG I	2	32	24	
<i>Subtotales</i>			720	
Participación en Jornadas y Congresos	-	-	23	-
<b>Subtotal anual horas reloj</b>			<b>743</b>	
<b>3er. Año</b>				

Probabilidades y Estadística	6	96	72	Matemática Discreta – Análisis Matemático II
Ingeniería de Software II - Diseño de Software	6	96	72	Ingeniería de Software I: Análisis de Sistemas
Práctica Profesional II - Proyecto de Construcción de Software	4	64	48	Ingeniería de Software I Análisis de Sistemas y Pro- gramación III Algoritmos y Estructuras de Datos
Autómatas y Lenguajes Formales	6	96	72	-
Lenguajes de Programación	6	96	72	Autómatas y Lenguajes Formales
Redes de datos	6	96	72	Computación basada en redes
Sistemas Inteligentes	6	96	72	Autómatas y Lenguajes Formales
Seguridad y Auditoría Informática	6	96	72	Redes de Datos
Bases de Datos II	6	96	72	Bases de Datos I
Elementos de Economía y Finanzas	6	96	72	-
MOFG II	2	32	24	
<i>Subtotales</i>			720	
Participación en Jornadas y Congresos	-	-	45	-
<b>Subtotal anual horas reloj</b>			<b>765</b>	
<b>Título intermedio:</b> <b>ANALISTA UNIVERSITARIO EN SISTEMAS DE</b> <b>INFORMACIÓN</b>		<b>Carga</b> <b>total:</b>	<b>2228</b>	
<b>4to. Año</b>				
Diseño de Compiladores	6	96	72	Lenguajes de Programación
Arquitecturas Avanzadas de Hardware	6	96	72	Redes de datos
Ingeniería de Software III – Arquitectura de Sistemas	6	96	72	Ingeniería de Software II: Diseño de Software
Modelos y Simulación	6	96	72	Probabilidad y Estadística
Sistemas Concurrentes	6	96	72	-
Sistemas Operativos Avanzados	6	96	72	Redes de datos
Ingeniería de Software IV – Testing y Calidad	6	96	72	Ingeniería de Software III: Arquitecturas de Sistemas
Habilitación Profesional A - Proyecto de Software	6	96	72	Ingeniería de Software III: Arquitectura de Sistemas y Bases de Datos II
Gestión Estratégica de la Empresa	6	96	72	Elementos de Economía y Finanzas
Responsabilidades legales, Profesionales y Empresarias	4	64	48	
MOFG III	2	32	24	
<i>Subtotales</i>			720	
Participación en Jornadas y			45	

Congresos				
<b>Subtotal anual horas reloj</b>			<b>765</b>	
<b>5to. Año</b>				
Habilitación Profesional B - Proyecto de Software	6	96	72	Habilitación Profesional A: Proyecto de Software
Dirección de Proyectos	6	96	72	Ingeniería de Software IV: Testing y Calidad
Ingeniería de Software V: Ingeniería de Requerimientos	6	96	72	Ingeniería de Software IV: Testing y Calidad
Sistemas Distribuidos	6	96	72	Redes de Datos I
Trabajo Final de Carrera	4	64	48	
Materia Optativa de Formación Específica (MOFE)	2	32	24	
<i>Subtotales</i>			<b>360</b>	
Participación en Jornadas y Congresos			45	
<b>Subtotal anual horas reloj</b>			<b>405</b>	
Total horas de clase presenciales			<b>3398</b>	-
Trabajo Social Profesional			400	
Prueba de lectocomprensión de Inglés			-	-
Desarrollo del Trabajo Final de Carrera			180	-
<b>TOTAL DE LA CARRERA EN HORAS RELOJ</b>			<b>3.978</b>	
<b>TÍTULO FINAL: LICENCIADO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN</b>				

**Listado de MOFE:**

Asignatura	Carga horaria semanal	Correlatividades
Interfaz Hombre-Máquina	2	Ingeniería de software II: Diseño de Software
Gestión de Áreas de Sistemas	2	Gestión Estratégica de la Empresa

**Contenidos mínimos****1<sup>er</sup> año****Análisis Matemático I**

Números Reales. Funciones de una variable. Cálculo infinitesimal: límite, continuidad. Teorema del valor intermedio. Derivada de una función de una variable independiente. Aplicaciones

geométricas, físicas y económicas. Diferenciales. Extremos de una función. Teorema de Rolle. Análisis de funciones. Optimización. Geometría analítica del plano.

### **Álgebra I**

Conjuntos, operaciones, propiedades. Relaciones, funciones. Conjuntos inductivos, principio de inducción completa y global. Principio de buena ordenación. Análisis combinatorio. Sistemas de numeración. Manejo de sumatorias. Números enteros. Números complejos. Polinomios. Estructuras algebraicas. Vectores, Producto escalar y vectorial. Ecuaciones vectoriales paramétricas de la recta.

Matrices. Determinantes, Sistemas lineales. Teorema de Rouché-Frobenius. Aplicaciones con utilitarios de informática.

### **Lógica**

Lógica simbólica. Cálculo proposicional, sintaxis, semántica, tablas de verdad, equivalencia lógica, circuitos lógicos. Razonamiento inductivo y deductivo, demostración de corrección, reglas de inferencia. Prueba formal de validez. Consecuencia semántica y sintáctica. Árboles. Cálculo de predicados, sintaxis, semántica, prueba formal de validez, árboles semánticos. Axiomatización del cálculo de predicados. Teorías de primer orden.

### **Organización de Computadores**

Evolución histórica del computador. Componentes de un sistema de computación. Representación de los datos a nivel de máquina y operaciones. Manejo de errores y confiabilidad. Arquitecturas. Organización básica y funcionamiento de una máquina tipo von Neumann. Concepto de lenguaje de bajo nivel. Lenguaje ensamblador. Buses. Sistemas de memoria, jerarquía y tecnologías. Concepto de memorias caché. Dispositivos de almacenamiento secundarios. Dispositivos externos de entrada y salida. Noción de memoria virtual, funciones del sistema operativo. Circuitos lógicos: combinatorios y secuenciales.

### **Práctica Profesional I**

El sector informático. Principales productos y servicios del sector, actores económicos. Su interrelación con las comunicaciones. Indagación de características de productos y servicios ofrecidos en el mercado y redacción de descripciones precisas de los mismos. Principales actividades y ámbitos ocupacionales, roles que desempeñan los profesionales, el trabajo por proyectos en equipos multidisciplinarios. Juego de roles. Visitas a empresas e instituciones.

### **Álgebra II**

Espacios vectoriales. Subespacios. Generadores. Independencia lineal. Bases. Transformaciones lineales, núcleo, imagen. Teorema de la dimensión. Diagonalización, autovalores y autovectores, matrices diagonalizables. Espacios con producto interno, norma de un vector, Ortogonalidad. Bases ortogonales.

### **Análisis Matemático II**

Integrales indefinidas y antiderivada. Teorema fundamental del cálculo integral. Métodos de integración. Integral definida de funciones de una variable independiente. Aproximación de una integral. Aplicaciones de la integral definida. Límites indeterminados. Regla de L'Hospital. Integrales impropias, Ecuaciones diferenciales de primer orden. Aproximación de funciones

por polinomios. Taylor y MacLaurin.  
Sucesiones y series numéricas y de funciones.

### **Matemática Discreta**

Sistemas de numeración. Conjuntos ordenados, reticulados, propiedades, Álgebras de Boole. Formas normales. Estructuras discretas. Definiciones y Pruebas estructurales. Grafos, caminos y ciclos, subgrafos, dígrafos, algoritmos de trayectoria más corta, coloración de grafos. Árboles, dirigidos y no dirigidos, representación y recorridos, algoritmos. Lenguajes, representación y clausura. Gramáticas, tipos de gramáticas. Introducción al problema de la computabilidad. El problema de la detención.

### **Programación I**

Resolución de problemas y algoritmos. Paradigmas y lenguajes de programación. Paradigmas de programación: imperativo, orientado a objetos, funcional y lógico. El paradigma de la programación orientada a objetos. Clases y objetos. Estructuras de control. Tipos primitivos. Arreglos y cadenas de caracteres. Verificación de programas. Construcción de juegos de pruebas y pruebas de escritorio. Documentación. Codificación de algoritmos en un lenguaje orientado a objetos. Edición, compilación y ejecución de programas. Ejecución de juegos de prueba y análisis de resultados. Búsqueda, análisis y corrección de errores. Algoritmos fundamentales: recorrido, búsqueda, ordenamiento, actualización.

### **Organización y Sistemas de Información**

Organización empresarial: enfoque sistémico, características y estructura de las organizaciones. Teoría general de Sistemas. Sistemas de Información. Conceptos y actividades de planificación, control de gestión y control operativo; necesidades de información y sus características. Concepto de proceso; principales procesos llevados a cabo en las organizaciones. Operaciones típicas en diversos tipos de organizaciones: comprobantes y registros habituales. Circuitos y controles. Concepto, tipo y requerimientos de archivo. Los sistemas de información y su rol en los procesos habituales de las organizaciones. Principales tipos y características de los sistemas de información de la empresa. Nociones de sistemas colaborativos. Administración de Sistemas de Información. Necesidad de administrar los sistemas de información.

## **2° año**

### **Análisis Matemático III**

Teoría de variable compleja. Teorema de De Moivre. Ecuaciones diferenciales. Lineales de segundo orden y de orden superior. Geometría analítica del espacio. Funciones vectoriales. Derivación e integración. Funciones de varias variables independientes, límites y continuidad. Derivadas parciales. Derivadas direccionales. Diferenciabilidad. Funciones compuestas e implícitas. Polinomio de Taylor para funciones de varias variables independientes. Extremos libres y ligados. Multiplicador de Lagrange. Integrales de línea. Independencia de la trayectoria. Función potencial. Integrales múltiples. Cambios de variable. Transformación de coordenadas. Jacobiano de transformación. Integrales de superficie. Teoremas integrales. Funciones de Laplace. Funciones de Fourier.

## **Programación II – Objetos y abstracción de datos**

Encapsulado, jerarquía de clases, herencia, composición, sobrecarga y polimorfismo. Clases abstractas e interfaces. Constructores y destructores. Excepciones y su manejo. Clases de colecciones e iteradores. Flujos de entrada y salida. Archivos de texto. Interfaz gráfica de usuario. Eventos. Herramientas de modelado: diagramas de clase, UML. Programación imperativa, estructuras de control. Procedimientos. Manejo de memoria en ejecución. Recursividad.

## **Ingeniería de Software I - Análisis de Sistemas**

Concepto de sistema y de sistema de información. Desarrollo histórico de la Teoría General de Sistemas. Pensamiento sistémico. La empresa como sistema, estructura. Organización y aprendizaje. El ciclo de vida del software y el problema de requisitos. Análisis del problema: definición, involucrados, límites de la solución, restricciones. Concepto de requisito, necesidad de acuerdo y documentación. Requisitos funcionales. Requisitos no funcionales. La obtención de requisitos, técnicas de recolección de información. El rol del analista de sistemas. Análisis de escenarios y de la interacción del usuario con el sistema. Modelización conceptual del problema: técnicas. Casos de uso, representación y análisis. Modelado con UML. Análisis de los datos del sistema: modelado conceptual de datos, diccionario de datos. Análisis estructurado de procesos: DFD. Análisis de estados.

## **Sistemas Operativos**

Sistemas Operativos, concepto, evolución, estructura y servicios que brindan. Inicialización y configuración de un Sistema Operativo. Virtualización. Concepto de proceso, comunicación entre procesos, problemas de sincronización y comunicación, uso de IPC, planificación de procesos. Sistema de archivos, protección. Administración de memoria, memoria virtual, su administración. Memoria compartida distribuida. Administración de entrada/salida. Seguridad del Sistema Operativo.

## **Algoritmos y Complejidad**

Diversas estrategias de Algoritmos: dividir y conquistar, backtracking, heurísticas voraces. Funciones recursivas. Algoritmos numéricos y propagación de error. Resolución de problemas desarrollando su implementación. Análisis de algoritmos recursivos e iterativos: análisis asintótico de límites de complejidad superior y promedio, comportamiento en los casos mejor caso, peor y promedio, notación de cotas asintóticas ( $O()$ ,  $\Omega()$  y  $\Theta()$ ). Teorema de Akra-Bazzi. Algoritmos probabilísticos. Complejidad: problemas computables y no computables. Complejidad.

## **Programación III – Algoritmos y estructuras de datos**

Análisis y diseño de algoritmos. Algoritmos iterativos y recursivos. Análisis de algoritmos: Análisis asintótico, comportamiento en el mejor caso, caso promedio y peor caso. Notación  $O()$ . Balance entre tiempo y espacio en los algoritmos. Análisis de complejidad de algoritmos. Tipos abstractos de datos. Estructuras de datos. Tipos de datos recursivos. Representación de datos en memoria. Estrategias de implementación. Especificación, aplicación e implementaciones de pilas, colas, listas, árboles, tablas de dispersión y grafos. Análisis de las diferentes implementaciones. Archivos binarios y archivos índices. Árboles B y B+. Concurrencia.

### **Computación Basada en Redes**

Antecedentes de comunicación entre computadores y desarrollo de Internet; principales servicios que brinda y concepto de protocolo TC/IP. Panorama de arquitecturas y topologías de redes, evolución, antecedentes de sistema operativo de red. La web como un ejemplo de computación cliente servidor, protocolos HTML, XML y formato de páginas web. Compresión de datos. Redes y servicios: contraseñas y mecanismos para control de acceso, nombres de dominios y nombres de servicios. Desarrollo de software en ambientes web.

### **Bases de Datos I**

Evolución de los sistemas que almacenan información y permiten recuperarla. Conceptos introductorios de Bases de Datos, independencia de los datos, redundancia de datos e inconsistencias en la información. Sistemas de gestión de base de datos (DBMS): funciones y componentes. Modelado de datos: modelo conceptual, modelo de datos lógico y modelo físico. Diagrama Entidad Relación Extendido. Modelos de base de datos.: modelo relacional de bases de datos. Conversión del esquema conceptual al esquema relacional, entidad e integridad referencial; álgebra relacional y cálculo relacional. Calidad de datos. Diseño de una base de datos relacional. Teoría de la normalización. Administración de base de datos. Lenguajes de DBMS. DDL, DML, SQL. Optimización de consultas.

### **3<sup>er</sup> año**

#### **Probabilidades y Estadística**

Estadística Descriptiva. Probabilidad. Variable aleatoria discreta. Distribuciones de variables aleatorias discretas: Binomial, Poisson. Variable aleatoria continua. Distribuciones de variables aleatorias continuas: Normal, Uniforme, Exponencial. Inferencia estadística: Estimación puntual y por intervalos. Test de Hipótesis. Cuadrados mínimos, correlación y regresión. Test estadísticos: t de Student. Utilización de software sencillo para cálculo.

#### **Ingeniería de Software II - Diseño de Software**

El Proceso de Software. Ciclo de vida de desarrollo del software. Conceptos de diseño. Principios y aspectos fundamentales: abstracción, encapsulamiento de la información, cohesión, acoplamiento; persistencia de datos. Métricas de diseño de software. Patrones de diseño. Introducción a métodos formales. Atributos de calidad del *producto software* y su relación con el diseño. Estrategias de diseño: orientado a la funcionalidad, orientado a objetos, centrado en la estructura de los datos, orientado a eventos, sistemas web: diseño centrado en el usuario. Diseño de la interfaz hombre-máquina. Diseño de sistemas de software de tiempo real. Computación móvil.

#### **Práctica Profesional II – Proyecto de Construcción de software**

Proyecto de desarrollo de un sistema de complejidad moderada poniendo el énfasis en prácticas de ingeniería de software, incluyendo desarrollo incremental, colaborativo, verificación sistemática del software y depuración de artefactos de software. Revisión de conceptos de programación, encapsulamiento, herencia, polimorfismo y estructuras de datos. Empleo de buenas prácticas de programación, documentación, manejo de excepciones y revisión cruzada de código. Validación unitaria e integral: planificación, preparación y pruebas,



empleo de herramientas, estrategias de depuración. Administración de la configuración y gestión de cambios.

### **Autómatas y Lenguajes Formales**

Máquinas secuenciales. Lenguajes formales y gramáticas. Jerarquía de Chomsky. Autómatas finitos: determinísticos y no determinísticos. lenguajes regulares. Gramáticas regulares y expresiones regulares. Gramáticas e isomorfismos. Minimización de autómatas. Lenguajes y gramáticas independientes del contexto. Autómata de pila determinístico y no determinístico. Aplicaciones. Máquina de Turing. Cálculo de funciones utilizando máquinas de Turing. Hipótesis de Church. Problemas decidibles e indecidibles.

### **Lenguajes de Programación**

Evolución de los principales lenguajes de programación. Criterios de implementación. Sintaxis y semántica. Nociones básicas de semántica formal. Análisis léxico y sintáctico. Entidades y ligaduras. Sistemas de tipos. Verificación de tipos y ámbitos. Tipos de datos. Polimorfismos. Niveles de polimorfismos. Expresiones y sentencias de asignación. Estructuras de control. Abstracción y encapsulamiento. Subprogramas y su implementación. Tipos de datos abstractos. Soporte para programación orientada a objetos. Concurrencia. Manejo de excepciones. Paradigmas de lenguajes de programación: Imperativo, Orientado a Objetos, Funcional, Lógico.

### **Redes de Datos**

Arquitectura de redes de datos: modelo OSI. Técnicas y medios de transmisión de datos, modelos, topologías. Concepto de WAN y LAN. Nivel físico: mecanismos, corrección y detección de errores, protocolos, dispositivos: hubs y repetidores. Nivel de vinculación de datos: protocolos Ethernet, Token Ring; dispositivos: bridges y switches. Capa de red: Protocolos de enrutamiento, Algoritmos de ruteo. concepto de servicio, dispositivos: Routers, Firewalls. Cableado estructurado. Conmutación a niveles 2 y 3. Capa de transporte: protocolos TCP, administración de redes. Protocolos WAN: conceptos de X.25, Frame Relay, ISDN, ATM, WIFI. Protocolos de integración. Conceptos de seguridad. Sistemas Operativos de redes. Administración de redes. Problemas de congestión.

### **Sistemas Inteligentes**

Fundamentos de inteligencia artificial simbólica. Enfoque simbólico de inteligencia artificial. Paradigma Lógico. Representación del conocimiento cierto. Resolución de problemas. Programación basada en reglas. Búsqueda heurística. Sistemas expertos. Fundamentos de inteligencia artificial no simbólica. Enfoque no simbólico de la IA. Representación del conocimiento incierto: razonamiento probabilístico, redes Bayesianas, conjuntos difusos, teoría de la decisión. Redes neuronales. Algoritmos genéticos. Agentes: proceso de decisión de Markov, sistema multiagentes. Implementación de algoritmos inteligentes.

### **Seguridad y Auditoría Informática**

Conceptos básicos de la Seguridad Informática. Seguridad en sistemas de información: privacidad, integridad y disponibilidad de la información. Organización y control de la Seguridad Informática. Políticas de Seguridad Informática. Seguridad de la gestión de los activos informáticos. Seguridad de los Recursos Humanos. Seguridad de la gestión de las comunicaciones y de las operaciones. Seguridad del control de acceso a los sistemas informáticos. Seguridad en redes. Seguridad en Sistemas Operativos. Seguridad en bases de datos. Seguridad en transacciones y sistemas distribuidos. Elementos de Criptografía, sistemas simétricos y asimétricos, certificados digitales y firma digital. Seguridad física y ambiental. Seguridad en la adquisición, desarrollo y mantenimiento de sistemas informáticos. Seguridad

en el desarrollo de software. Seguridad en la gestión de los incidentes de seguridad de la información. Seguridad en la gestión de la continuidad del negocio, planes de contingencia continuidad y recuperación. Auditoría de Seguridad Informática. Elementos de peritaje informático e informática forense. Cumplimiento del marco legal, reglamentario y normativo de la Seguridad Informática.

### **Bases de Datos II**

Arquitectura de las Bases de Datos. Diseño y administración de Sistemas de Bases de Datos. Procesamiento de transacciones, errores y recuperación. Control de concurrencia. Bases de datos orientadas a objetos. Bases de datos distribuidas: almacenamiento distribuido, procesamiento distribuido de consultas, modelo de transacciones distribuidas, soluciones, modelos cliente-servidor. Escalabilidad, eficiencia y efectividad. Seguridad de datos: privilegios de acceso y concientización de usuarios.

Sistemas de inteligencia de negocios (business intelligence). Gestión de datos masivos: metodología y diseño del data Warehouse, data Marts. Minería de datos (data mining). Metadata. OLTP, OLAP, ETL, ODS. Modelado de datos multidimensional. Cuestiones de diseño e implementación.

### **Elementos de Economía y Finanzas**

Conceptos de microeconomía y macroeconomía. Economía de la empresa, abastecimiento, demanda y producción. Concepto de costos, costos de empresas de servicios. Análisis de costos. Análisis de costo-beneficio; punto de equilibrio en producción y en servicios. Conceptos económicos relacionados con el desarrollo de software: consideraciones de valor a lo largo del ciclo de vida, determinación de los objetivos del sistema, evaluación de soluciones efectivas desde el punto de vista de costo-beneficio, análisis del valor del sistema. Rentabilidad de inversiones en proyectos. Financiamiento, Amortización de proyectos. Análisis económico-financiero de alternativas, riesgos y su previsión, valor del dinero en el tiempo. Evaluación y formulación de proyectos de inversión.

## **4° año**

### **Diseño de Compiladores**

Conceptos de intérpretes y compiladores. Tipos de compiladores. Estructura del compilador. Relación entre tipos de gramáticas y estructura del compilador. Análisis léxico, tabla de símbolos. Análisis sintáctico. Tipos de análisis sintáctico. Árboles sintácticos. Traducción guiada por sintaxis. Generación de código. Acciones semánticas. Lenguajes intermedios. Optimización de código.

### **Arquitecturas Avanzadas de Hardware**

Máquinas algorítmicas, procesadores de alta prestación. Procesamiento en paralelo, conceptos y limitaciones. Arquitecturas no Von Neuman. Tipos de procesamiento paralelo: multinúcleo, multiprocesamiento simétrico, computación distribuida. Computadores vectoriales y matriciales. Computación distribuida: clusters, procesamiento paralelo masivo, grid. Memoria compartida vs. pasaje de mensajes. Multithreading. Otras arquitecturas: dataflow, reconfigurables, basadas en servicios.

### **Ingeniería de Software III - Arquitectura de Sistemas**

Conceptos fundamentales, componentes, conectores. Estilos, perspectivas y puntos de vista. Especificación y diseño de sistemas críticos. Diseño para satisfacer requisitos no funcionales y de calidad. Diseño basado en componentes. Frameworks. Diseño de sistemas empotrados. Diseño de sistemas distribuidos: arquitecturas multiprocesadores, arquitecturas cliente-servidor, arquitecturas de clientes distribuidos utilizando middleware. Evaluación y evolución de diseños. Escalabilidad y adaptabilidad. Dominios específicos. Reingeniería e ingeniería inversa.

### **Modelos y Simulación**

Definición del problema y recolección de datos. Formulación, obtención de resultados. Pruebas del modelo. Implementación. Modelos discretos y continuos, determinísticos y probabilísticos. Casos de estudio de modelos determinísticos. Programación Lineal. Problemas de Inventarios. Casos de estudio de problemas aleatorios. Teoría de Colas. Simulación. Lenguajes de Simulación.

### **Sistemas concurrentes**

Introducción a la concurrencia, propiedades de ordenación temporal y de los programas. Algoritmos concurrentes, distribuidos y paralelos. Grafos de procesos y recursos. Mecanismos de bajo nivel. Especificación de sistemas concurrentes. Programación de recursos compartidos mediante objetos protegidos. Concurrencia mediante pasaje de mensajes. Ingeniería de software de sistemas de Tiempo Real.

### **Sistemas Operativos Avanzados**

Sistemas operativos de tiempo real y sistemas distribuidos, conceptos y arquitecturas. Sistemas empotrados. Sistemas operativos no convencionales. Concurrencia. Modelo cliente-servidor. Gestión de procesos distribuidos. Planificación de multiprocesamiento distribuido. Manejo de archivos en sistemas distribuidos. Transacciones distribuidas. Control de concurrencia en Sistemas distribuidos. Servicios web, SOA, XML, cloud computing. Tópicos de seguridad en sistemas distribuidos.

### **Ingeniería de Software IV - Testing y Calidad**

Procesos del ciclo de vida de desarrollo de software y su relación con los procesos organizacionales. Metodologías tradicionales y ágiles. Técnicas de construcción basadas en la especificación de pruebas. Calidad: como asegurarla y verificarla. La necesidad de evitar errores y otros problemas de calidad. Inspecciones y revisiones. Estrategias de prueba: técnicas de testing, verificación y validación. El proceso de evaluación de productos software. Modelo de calidad y métricas del producto *software*. Gestión de la configuración. Aseguramiento de la calidad del producto y aseguramiento del proceso, normas internacionales correspondientes. El esfuerzo de la certificación.

### **Habilitación Profesional A - Proyecto de Software**

El objetivo de la materia es que el alumno desarrolle un sistema de software real, que integre el conocimiento obtenido a través de la carrera, que incluya requisitos, diseño, implementación y aseguramiento de la calidad para resolver un problema planteado.

El proyecto de desarrollo del software, su organización y la investigación necesaria para llevarlo adelante. Metodologías de desarrollo. Evaluación de los riesgos del proyecto.

Definición de los alcances del proyecto. Estimación de esfuerzos y tiempos. Estimación de costos. Construcción del software, pruebas y liberación. Seguimiento del proyecto. Documentación del proyecto, su organización. Calidad del software procesasen desarrollo.

### **Gestión Estratégica de la Empresa**

Misión de la organización. Modelo de Gestión Integral, la gestión como interacción entre estrategia, ejecución y evaluación de resultados. Definición de objetivos estratégicos, indicadores, metas, responsables y acciones a ejecutar. Cuadro de Mando integral. Aportes de los sistemas de información al proceso de planificación y gestión: Sistemas de Administración y Planificación de Recursos, de Administración de Relaciones con Clientes. Herramientas de Business Intelligence, aplicación.

### **Responsabilidades Legales Profesionales y Empresarias**

La ley y el Derecho: distingo entre ley y moral. Personas jurídicas y reales. Obligaciones. Contratos. Derecho real. Pericias. Influencia de la tecnología de la información en la sociedad actual. Obligaciones del profesional en el ejercicio de las funciones. Propiedad intelectual, licenciamiento de software y contratos informáticos. Software libre, licencia GPL, otras. Creative commons.

## **5° año**

### **Habilitación Profesional B - Proyecto de Software**

Se trata de la continuación de Habilitación Profesional A, ya que se prevé que el desarrollo del proyecto puede demandar 8 meses. Este consiste en el desarrollo de un sistema significativo de software que integre el conocimiento obtenido a través de la carrera. Incluye requisitos, diseño, implementación y aseguramiento de la calidad para resolver un problema planteado por un cliente real o simulado. El éxito del proyecto se juzgará no sólo por la aplicación adecuada de métodos y técnicas elegidos, así como la existencia de documentación que lo evidencie.

### **Dirección de Proyectos**

Administración de proyectos. Gestión de proyectos informáticos: negociación y dirección; planificación y control. Formulación de proyectos y su plan de negocios. Análisis de escenarios, aspectos legales y financieros. Planificación y asignación de recursos. Requerimientos, trazabilidad y gestión de los cambios a lo largo del proyecto. Estimaciones y esfuerzos, métricas de proyecto. Consideración de riesgos. Técnicas de evaluación y seguimiento. Planificación para la reutilización del software. La gestión de los Recursos Humanos. El aseguramiento de la calidad en el proyecto de desarrollo de software. La capacitación de los usuarios. Cierre del proyecto.

### **Ingeniería de Software V - Ingeniería de Requerimientos**

Esta materia profundiza los conocimientos adquiridos en las materias de ingeniería de software I y IV. Ingeniería de dominio. El proceso de requerimientos. Técnicas de obtención de requisitos. Modelización y especificación de requisitos, técnicas y lenguajes. Tratamiento de requisitos de calidad y seguridad. Métodos orientados a objetivos. Especificación de requisitos temporales. Verificación y validación dentro del proceso de Ing. de requerimientos. Asignación de prioridades de requisitos y resolución de conflictos. Administración de requisitos:

estándares de documentación, trazabilidad y manejo de cambios. Requisitos en el contexto de procesos ágiles.

### **Sistemas Distribuidos**

Comunicación a través de sockets. Serialización. Sistemas Multiprocesador y sistemas distribuidos. Diseño de arquitecturas cliente/servidor N-tier. Sistemas cliente/servidor y sus variantes. Programación de la capa cliente (aplicaciones que corren en los navegadores), la capa intermedia (generación dinámica de páginas Web, sistemas complejos transaccionales) y la capa de datos (acceso a bases de datos). Concurrencia con uso de threads. Sistemas basados en componentes: CORBA. Web Services. Taller de aplicación con un lenguaje orientado a objeto.

### **Trabajo Final de Carrera**

Instrucciones para la elaboración del proyecto de tesina que preparará el alumno. Criterios para selección del tema. Contenidos del proyecto y de la tesina. Alcances y limitaciones del proyecto. Planificación del trabajo Tratamiento del tema. Hipótesis. Marco teórico. Línea Directriz. Integración de conocimientos. Selección de tutores. Selección y tratamiento de las fuentes de información. Funciones del jurado y del tutor. Presentación del proyecto de tesina.

## **MATERIAS OPTATIVAS DE FORMACIÓN ESPECÍFICA**

### **Interfaz Hombre-Máquina**

Principios psicológicos de la interacción del ser humano con la máquina. Evaluación de las interfaces con el usuario: criterios y técnicas. Diseño centrado en la usabilidad: prototipado, análisis de tareas, experimentos. Modelos conceptuales y metáforas. Diseño de ventanas, menús y comandos; tiempo de respuesta y realimentación; tratamiento de errores y ayudas; uso de colores, íconos y sonido. Internacionalización. Entrada/salida de voz y lenguaje natural.

### **Gestión de Áreas de Sistemas**

Valor de la tecnología de la información para las organizaciones. Planificación estratégica de recursos, proyectos y actividades informáticas de una organización. Evaluación de tecnologías alternativas y determinación de una estrategia tecnológica. Buenas prácticas de gestión: ITIL, COBIT. El proceso de obtención y acuerdo de requerimientos.