

Presidencia Roque Sáenz Peña, 08 de mayo de 2025

**RESOLUCIÓN N° 115/2025 - C.D.C.B. y A.**

**VISTO:**

El Expediente N° 01-2025-01988 sobre propuesta de Programa de la asignatura Sistemas Operativos de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, iniciado por la Directora de Carrera Ing. ZACHMAN, Patricia; y

**CONSIDERANDO:**

Que la asignatura 20 Sistemas Operativos corresponde al Área de Computación y se dicta en el 3° año 2° cuatrimestre de la Carrera Ingeniería en Sistemas de Información;

Que el Programa Analítico contempla los contenidos mínimos y la carga horaria propuestos en el Plan de estudios de la carrera, Resolución N° 063/19-C.S. y las asignaturas correlativas respetan lo establecido en el Sistema de Correlatividades de la Carrera aprobado por Resolución N° 088/19-C.S.;

Que la fundamentación refleja la relevancia de la asignatura en la formación de los futuros profesionales y los objetivos planteados guardan coherencia con los contenidos, métodos pedagógicos y de evaluación propuestos;

Que los Trabajos Prácticos planteados son pertinentes y adecuados y la bibliografía propuesta es actualizada;

Lo aprobado en sesión de la fecha.

**POR ELLO:**

**EL CONSEJO DEPARTAMENTAL  
DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS Y APLICADAS DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CHACO AUSTRAL  
RESUELVE:**

ARTÍCULO 1°: APROBAR el Programa de la asignatura Sistemas Operativos de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información, que como Anexo Único forma parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2°: Regístrese, comuníquese, y archívese.



*Nora B. Okulik*  
Dra. Nora B. Okulik  
Directora  
Dpto. de Cs. Básicas y Aplicadas



**ANEXO: PROGRAMA DE ASIGNATURA**

 <b>UNCAUS</b> UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CHACO AUSTRAL		<b>20 - SISTEMAS OPERATIVOS</b> <b>Plan de Estudios Resolución N°063/19-C.S.</b>	
Carga Horaria: 135 horas Teóricas: 95 horas Prácticas: 40 horas		Programa vigente desde: 2025	
Carrera		Año	Cuatrimestre
<b>Ingeniería en Sistemas de Información</b>		3°	<b>Segundo</b>
CORRELATIVAS PRECEDENTES		CORRELATIVAS SUBSIGUIENTES	
Asignaturas		Asignaturas	
Para cursar		Para rendir	
Regularizadas	Aprobadas	Aprobadas	- Administración de Recursos - Redes de Información - Administración Gerencial
-Arquitectura de Computadoras -Paradigmas de Programación	-Matemática Discreta -Algoritmos y Estructuras de Datos	- Arquitectura de Computadoras - Paradigmas de Programación	
<b>DOCENTES:</b>		Profesor Adjunto: Ing. Alejandro SCHMOKER Auxiliar Docente (Jefe de Trabajos Prácticos): Lic. Leandro VARELA	
<b>FUNDAMENTACIÓN:</b>		<p>El Sistema Operativo es la porción de software más próxima al hardware, y como tal, es el encargado de su administración y de la asignación ordenada de sus recursos. A partir de esto, provee de un entorno que permite y facilita la ejecución segura de las aplicaciones del usuario.</p> <p>La asignatura Sistemas Operativos tiene como objetivo que el alumno pueda conocer el funcionamiento interno de los Sistemas Operativos así como la instalación y administración de los mismos. Además, se pretende que el alumno pueda evaluar los distintos sistemas Operativos en función de requerimientos particulares para sus implementaciones.</p> <p>Esto, junto a actividades curriculares tales como Arquitectura de Computadoras, Comunicaciones, y Redes de Información le brindan al estudiante una formación analítica y práctica para afrontar el planeamiento, la operación, desarrollo y control de tecnologías, software de base y otros aspectos de la infraestructura de tecnologías de la información que será necesario implementar para el funcionamiento apropiado de los sistemas de información.</p>	
<b>OBJETIVOS:</b>		<p><b>Objetivo General:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comprender los sistemas operativos a distintos niveles de abstracción, tanto en los objetivos perseguidos en su diseño como en su funcionamiento interno, y su impacto en el comportamiento observado.</li> <li>▪ Desarrollar una formación analítica y práctica que permita planificar, operar, desarrollar y controlar tecnologías y software de base en el contexto de los sistemas de información.</li> </ul> <p><b>Objetivos Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reconocer los objetivos, técnicas, estrategias y algoritmos empleados por los sistemas operativos, así como criterios para su elección en diferentes situaciones.</li> <li>▪ Reconocer el diseño lógico de los principales componentes de un sistema operativo.</li> <li>▪ Interrelacionar las partes funcionales de un sistema operativo, comprendiendo los flujos de información y control que existen entre ellos.</li> <li>▪ Identificar el fuerte vínculo existente entre el fundamento teórico de los sistemas operativos modernos y las actividades cotidianas realizadas en la computadora por un programador o administrador de sistemas.</li> </ul>	



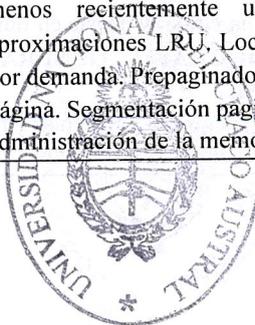


<b>CONTENIDOS MÍNIMOS:</b>	Introducción a los Sistemas Operativos y su evolución histórica. Estructura. Procesos: planificación, hilos. Comunicación y sincronización entre Procesos. Gestión de Memoria. Sistemas de Archivos. Bloques. Gestión de Entrada/Salida: Técnicas de "Polling" e Interrupciones. Nociones básicas de Sistemas Operativos Distribuidos y de Tiempo Real. Seguridad y Protección. Comparativa de Sistemas Operativos.
<b>MÉTODOS PEDAGÓGICOS:</b>	Se utilizarán las siguientes técnicas metodológicas: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Exposición del docente de modo participativo, con apoyo de material multimedia.</li><li>▪ Realización de trabajos prácticos, con demostración del docente de la resolución de ejercicios seleccionados, resolución grupal guiada por el docente, resolución individual y/o grupal por parte de los alumnos, según la complejidad de la problemática.</li><li>▪ Revisión del tratamiento que dan del tema los distintos autores de la bibliografía y discusión de las diferencias.</li><li>▪ Estudio y comparación del comportamiento de los sistemas operativos actuales en distintos aspectos referentes a los temas siendo dictados, estableciendo relaciones entre el funcionamiento descrito en la teoría y el comportamiento experimentado en la práctica con el uso de SSOO.</li><li>▪ Diálogo para generar debate como resultado de los temas presentados.</li><li>▪ Revisión de temas (y evaluación de su comprensión) a través de baterías de preguntas orales.</li><li>▪ Búsqueda bibliográfica y en Internet.</li><li>▪ Trabajos de evaluación individuales.</li><li>▪ Uso extensivo del aula virtual para disponer materiales y actividades para los alumnos, recepción de trabajos prácticos y comunicación docente-alumno fuera del aula.</li></ul>
<b>MÉTODOS DE EVALUACIÓN:</b>	Se realizarán evaluaciones escritas individuales teórico/prácticas, para observar si el alumno comprende los contenidos de la asignatura y puede relacionarlos, descubriendo también su capacidad de redacción, manejo de vocabulario y expresión escrita en temas específicos de la especialidad. Se realizarán múltiples trabajos prácticos para la ejercitación en el uso de diferentes sistemas operativos y de la aplicación de distintas técnicas llevadas a cabo por los sistemas operativos para la administración de diferentes recursos del sistema. <b>Evaluación Final Regular:</b> oral, con especial atención a la comprensión de técnicas llevadas a cabo por el sistema operativo, a las decisiones de diseño que guían su selección, y a la relación transversal entre los distintos aspectos de los sistemas operativos. <b>Examen Final Libre</b> Los alumnos libres deberán cumplir las siguientes etapas, cada una de ellas eliminatoria. 1º etapa) Aprobar una evaluación escrita tipo práctica sobre los contenidos del programa. 2º etapa) Aprobar una evaluación oral de tipo teórica sobre todos los contenidos del programa. Entre los criterios de evaluación, se tendrán en cuenta los siguientes: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Dominio del vocabulario y aplicación precisa del mismo.</li><li>▪ Capacidad de relacionar conceptos.</li><li>▪ Capacidad de describir procesos reflejando la comprensión del funcionamiento de las distintas técnicas estudiadas.</li><li>▪ Capacidad de reconocer ventajas y desventajas relativas entre distintas técnicas o situaciones estudiadas.</li><li>▪ Capacidad de aplicar las técnicas aprendidas en la resolución de ejercicios y trabajos prácticos.</li><li>▪ Prolijidad en sus presentaciones, prácticos y parciales.</li><li>▪ Cumplimiento de fechas y tiempos de entrega.</li></ul> Condiciones de regularización de la materia:





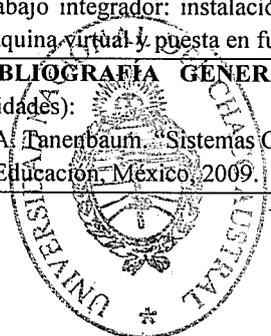
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aprobar las 3(tres) evaluaciones parciales escritas (60% de las consignas cumplidas para alcanzar su aprobación).</li> <li>▪ Presentar la totalidad de los trabajos prácticos planteados y aprobar el 100% de los mismos.</li> <li>▪ Presentar y aprobar el trabajo práctico final, consistente en la instalación de un servidor Linux sobre una máquina virtual.</li> <li>▪ Cumplir con el 70% de asistencia a clases, tanto teóricas como prácticas.</li> </ul>
<p><b>PROGRAMA ANALÍTICO DE CONTENIDOS:</b></p>	<p><b>UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS OPERATIVOS</b> Concepto de Sistema Operativo. Funciones. Objetivos. Desarrollo histórico. Monitor residente. Tipos de SSOO: en lote, interactivos, de tiempo compartido, de multiprocesamiento, distribuidos, de tiempo real, embebidos. Buffering. Spooling. Mecanismos de protección aportados por el hardware. Interrupciones y excepciones. Modos de ejecución. Llamadas al sistema. Núcleo (Kernel) del sistema operativo. Tipos de Kernel. Estructura de los SSOO (monolíticos, por capas, de máquina virtual, cliente-servidor). Servicios del S.O.</p> <p><b>UNIDAD 2. ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS</b> Procesos. Concepto. Operaciones sobre procesos. Estados de un proceso. Transiciones. Bloque de Control. Conmutación de procesos. Cambios de contexto. Hilos (threads). Planificación de procesos. Concepto. Niveles (largo, mediano y corto plazo). Objetivos. Planificador de la CPU. Criterios de performance. Medidas para estudiar el comportamiento de los algoritmos de planificación. Políticas y algoritmos de planificación. Políticas expropiativas (preemptive) y no expropiativas (non-preemptive). Evaluación de algoritmos, Algoritmo FCFS (primero en llegar, primero en ser servido), Round Robin, SJF (el trabajo más corto primero), SRT (el de tiempo restante más corto primero). Prioridad. Colas Multinivel. Colas Multinivel realimentadas.</p> <p><b>UNIDAD 3. SINCRONIZACIÓN DE PROCESOS</b> Concurrencia. Comunicación entre procesos por memoria compartida y por pasaje de mensajes. Condiciones de carrera. Sección crítica. Exclusión mutua. Propiedades. Algoritmos para lograr la exclusión mutua: de espera activa y de espera no activa. Semáforos. Monitores. Mecanismos de Hardware. Problemas de coordinación entre procesos. Problema del productor y el consumidor. Interbloqueo (Deadlock). Definición. Características. Recursos. Condiciones necesarias. Modelado de asignación de recursos. Tratamiento de interbloqueo: ignorar, prevenir, evitar, detectar y recuperar. Pasaje de mensajes. Comunicación directa e indirecta. Con y sin buffer. Buzones. Protocolos. Implementación práctica.</p> <p><b>UNIDAD 4. ADMINISTRACIÓN DE MEMORIA</b> Administración de memoria. Mono- y Multi-programación. Grado de multiprogramación. Hardware de protección. Reubicación. Swapping. Overlays. Espacio de Direcciones lógico y físico. Particiones de tamaño fijo y variable. Asignación de particiones (primer ajuste, mejor ajuste, peor ajuste). Registro del espacio libre (listas enlazadas y mapas de bits). Mapa de memoria de un proceso. Segmentación. Tabla de segmentos. Mecanismo de traducción de direcciones. Protección. Segmentos compartidos. Paginación. Tabla de páginas. Traducción de direcciones. Uso de memoria asociativa (TLB). Paginación en niveles. Memoria virtual. Fallos de página. Algoritmos de reemplazo de página. Algoritmos óptimo, FIFO, LRU (el menos recientemente utilizado), NRU (no recientemente utilizado), aproximaciones LRU. Localidad. Frecuencia de fallos de página. Paginación por demanda. Prepaginado. Conjunto de trabajo. Hiperpaginación. Tamaño de página. Segmentación paginada. Aspectos de seguridad a tener en cuenta en la administración de la memoria.</p>



*J*

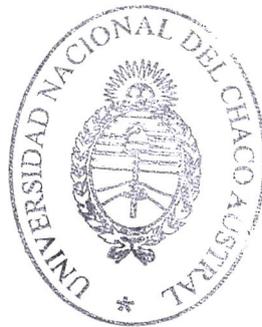
	<p><b>UNIDAD 5. SISTEMAS DE ARCHIVOS</b> Aspectos básicos de los archivos. Concepto. Estructura. Nombre de archivos. Atributos. Operaciones sobre archivos. Sistemas de Directorio: con estructura de árbol y de grafos. Archivos compartidos. Métodos de asignación de espacio. Asignación contigua. Compactación. Asignación enlazada. Asignación indexada. Performance. Implementación del sistema de archivos y de directorios. CDFS, FAT, FS en Unix System V, Ext FS, NTFS. Confiabilidad del sistema de archivos. Respaldo. Bitácoras. Implementación de seguridad de archivos. Control de acceso. Cuotas de disco. Administración del espacio libre.</p> <p><b>UNIDAD 6. ADMINISTRACIÓN DE ENTRADA/SALIDA</b> Principios de hardware de E/S. Dispositivos de E/S de bloque y de carácter. Controladores de dispositivos. Direccionamiento de memoria de E/S. Manejadores (drivers). Principios de Software de E/S. Niveles. E/S programada (polling). Manejo de interrupciones. Acceso directo a memoria. Disco: características físicas, geometría. Bloques físicos y lógicos. Control de errores. Algoritmos de planificación del brazo del disco. Planificación de FCFS, SSTF (el tiempo de búsqueda más corto primero), SCAN (examinar) y CSCAN (scan circular). Seguridad de la información. RAID. NAS y SAN. Copias de seguridad. Políticas de backup. Hardware y Software de reloj.</p> <p><b>UNIDAD 7. VIRTUALIZACIÓN</b> Virtualización: concepto, objetivos, ventajas y desventajas. Arquitectura. Hipervisor (VMM) y SO invitado (guest). Requerimientos para la virtualización. Virtualización de la arquitectura x86. Modos de implementación: traducción binaria, paravirtualización, asistencia por hardware. Virtualización de Servidores y de escritorios. Contenedores de software.</p>
<p><b>PROGRAMA ANALÍTICO DE TRABAJOS PRÁCTICOS:</b></p>	<p><b>TP1. INTRODUCCIÓN A LOS SS.OO.</b> Creación de máquinas virtuales. Instalación de S.O. Linux.</p> <p><b>TP2. ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS</b> Ejecución de procesos. Llamadas al sistema desde un lenguaje de programación en distintos sistemas operativos. Comparación de algoritmos de planificación de procesos.</p> <p><b>TP3. SINCRONIZACIÓN DE PROCESOS</b> Programación de la sincronización de hilos. Pasaje de mensajes utilizando sockets.</p> <p><b>TP4. ADMINISTRACIÓN DE MEMORIA</b> Asignación de memoria por particiones variables. Cálculo de direcciones físicas a partir de direcciones lógicas y del tiempo de acceso efectivo a memoria. Comparación de algoritmos de reemplazo de páginas.</p> <p><b>TP5. SISTEMAS DE ARCHIVO</b> Uso de línea de comandos para manipulación de archivos en distintos sistemas operativos.</p> <p><b>TP6. ADMINISTRACIÓN DE ENTRADA/SALIDA</b> Algoritmos de planificación del brazo del disco.</p> <p><b>TRABAJO INTEGRADOR. VIRTUALIZACIÓN</b> Trabajo integrador: instalación de servidor Linux sin interfaz gráfica sobre máquina virtual y puesta en funcionamiento de servicios.</p>
<p><b>BIBLIOGRAFÍA:</b></p>	<p><b>BIBLIOGRAFÍA GENERAL</b> (utilizados en prácticamente todas las unidades):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A. Tanenbaum. "Sistemas Operativos Modernos", Tercera Edición. Pearson Educación, México, 2009.</li> </ul>

*[Handwritten mark]*



///Res. N° 115/2025-DCByA.

	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ A. Silberschatz, P. Galvin, G. Gagne. “Fundamentos de Sistemas Operativos”, Séptima Edición. McGraw-Hill Hispanoamericana, Madrid, 2005.</li><li>▪ W. Stallings. “Sistemas Operativos”, Quinta Edición, Pearson Educación, Madrid, 2005.</li></ul> <p><b>BIBLIOGRAFÍA PARTICULAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ E. Alcalde, J. Morera, J. Pérez. “Introducción a los Sistemas Operativos (MS/DOS, Unix, OS/2, MVS, OS/400)”. McGraw-Hill, Madrid, 1992.</li><li>▪ W. Stallings. “Organización y Arquitectura de Computadores”, Séptima Edición. Pearson Educación, Madrid, 2005.</li><li>▪ M. Orenga, G. Manonellas, “Programación en ensamblador (x86-64)”, Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya, 2011.</li><li>▪ M. Friedman, “Windows NT page replacement policies”, International Computer Measurement Group, Conference Papers, 1999.</li><li>▪ M. Russinovich, D. Solomon, A. Ionescu, “Windows Internals. 6th Edition”, Microsoft Press, 2012.</li><li>▪ Sitios de Internet con sus referencias disponibles en el aula virtual de la materia (Ej.: joelonsoftware.com, manybutfinite.com, Centro de Computación de Alto Desempeño de la UNC, Centro Nacional de Supercomputación de Barcelona, geeksforgeeks.org, engineerguy.com, Kahn Academy, Cisco Networking Academy, Wikipedia, etc.), publicaciones electrónicas y documentos digitales obtenidos de Internet (en especial, de sitios académicos, como de UTN, Universidad de Alcalá, Universidad Rey Juan Carlos, Universitat Oberta de Catalunya, etc, o de organizaciones de ingeniería como IEEE o ACM).</li><li>▪ Audiovisuales seleccionados obtenidos de Internet y TV (Canal de la Historia, canales de difusión de tecnología en YouTube, entre ellos: Computerphile, Universitat Politècnica de València, Universidad Católica de Murcia, Universidad de Granada, Universidad Nacional del Comahue, Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Burgos, entre otros).</li></ul>
--	---



*Nora B. Okulik*  
**Dra. Nora B. Okulik**  
Directora  
Dpto. de Cs. Básicas y Aplicadas