



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

RESOLUCIÓN 24/25/35-00  
ACTA 1207/09/12/2024

**“POR LA CUAL SE APRUEBA EL PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA SISTEMAS OPERATIVOS, DE LA CARRERA INGENIERÍA EN INFORMÁTICA – PLAN 2023 DE LA FP-UNA”**

**VISTO:** El Memorando DA/2379/2024 del Director Académico de la FP-UNA, Prof. MSc. Felipe Santiago Uzabal Ecurra, con el cual remite el Memorando CCPTCC/034/2024 de la Comisión Coordinadora del Proyecto de Transformación Curricular de Carreras de Grado de la FP-UNA, en el que presenta la propuesta de Programas de Estudio de las Asignaturas de la Carrera Ingeniería en Informática.

**CONSIDERANDO:** La Ley 4995/2013 de Educación Superior, el Estatuto de la Universidad Nacional de Asunción y las deliberaciones sobre el tema.

Que la Comisión Coordinadora del Proyecto de Transformación Curricular de Carreras de Grado, solicita la aprobación del Programa de Estudio de la asignatura **“Sistemas Operativos”**, de la carrera Ingeniería en Informática – Plan 2023, cuyo plan de estudio ya fue aprobado por el Consejo Superior Universitario.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD POLITÉCNICA  
RESUELVE:**

- 24/25/35-01** APROBAR el Programa de Estudio de la Asignatura **“Sistemas Operativos”**, de la carrera Ingeniería en Informática – Plan 2023 de la FP-UNA, detallado en el ANEXO 20 de la presente Acta.
- 24/25/35-02** COMUNICAR, copiar y archivar.

Prof. Abg. Joel Arsenio Benítez Santacruz  
Secretario

Prof. Ing. Silvia Teresa Leiva León, MSc.  
Presidenta





Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Resolución 24/25/35-00 Acta 1207/09/12/2024  
ANEXO 21

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE INFORMÁTICA  
PROGRAMA DE ESTUDIO

I. IDENTIFICACIÓN

| Asignatura                         | Sistemas Operativos  |                  |             |          |   |
|------------------------------------|--|------------------|-------------|----------|---|
| Carrera                            | Plan   | Sede/Filial      | Carácter    | Semestre | Prerrequisitos  |
| Ingeniería en Informática          | 2023   | Sede San Lorenzo | Obligatoria | Tercero  | Organización y Arquitectura de Computadoras, Lenguajes de Programación 2. |
| Horas semanales                    | 4  |                  |             |          |   |
| Total de horas teóricas semestral  | 36   |                  |             |          |   |
| Total de horas prácticas semestral | 36   |                  |             |          |   |
| Total de horas semestral           | 72   |                  |             |          |   |
| Valor en créditos académicos       | La valoración en créditos académicos será comunicada en su oportunidad, ajustada al reglamento para la aplicación del Sistema Nacional de Créditos Académicos – Paraguay en la UNA; ajuste que se encuentra en proceso de elaboración conforme a las disposiciones de la Resolución CONES N° 221/2024, en su artículo N° 10. |                  |             |          |   |
| Actualización                      | Al egreso de la primera cohorte.   |                  |             |          |   |

II. FUNDAMENTACIÓN

La asignatura Sistemas Operativos es un pilar fundamental dentro del plan de estudios de la carrera de Ingeniería en Informática, ya que proporciona a los estudiantes el conocimiento esencial para comprender, diseñar y administrar los sistemas operativos.

Con una metodología teórico-práctica, el curso busca balancear el conocimiento conceptual con la aplicación directa a través del desarrollo de competencias en la programación a nivel de sistema y el análisis de sistemas operativos existentes. La estructura del curso se distribuye en cinco unidades temáticas alineadas con los ejes temáticos de la carrera de la siguiente forma:

- Introducción a los sistemas operativos: definiciones, historia, evolución: se presenta en la Unidad 1: Introducción a los sistemas operativos: Se exploran las definiciones, la historia y la evolución de los sistemas operativos para ofrecer a los estudiantes una base sólida sobre la asignatura.
- Procesos: concepto de proceso, creación y terminación de procesos, comunicación entre procesos, sincronización de procesos se incluye en la Unidad 2 donde se aborda el concepto de proceso, examinando su ciclo de vida, creación, terminación, comunicación y sincronización.



- Procesos: planificación de CPU: también se aborda en la Unidad 2, específicamente en las subsecciones 2.2 a 2.4, en estas se estudian los distintos algoritmos de planificación de CPU para optimizar el rendimiento y respuesta del sistema.
- Memoria: administración de memoria virtual, paginación y segmentación, algoritmos de reemplazo de páginas, organización de la memoria: se aborda en la Unidad 3 donde los estudiantes aprenden sobre la organización de la memoria física y cómo los sistemas operativos la gestionan y se profundiza en la memoria virtual, paginación y segmentación, y los algoritmos de reemplazo de páginas.
- Sistemas de archivos: concepto, organización, administración: se presenta en la Unidad 4, en las subsecciones 4.1 y 4.2 donde se abarca la teoría y práctica de cómo se organizan y administran los sistemas de archivos dentro de los sistemas operativos.
- Sistemas de archivos: implementación: se presenta en Unidad 4: 4.3. Sistemas de Archivos – Implementación donde se continúa con la implementación práctica de los sistemas de archivos y se estudian casos específicos y problemas comunes.
- Entrada y salida: hardware de E/S, organización de E/S, drivers: esta temática se presenta en la Unidad 5. Entrada y Salida donde se examina el hardware de E/S, su organización y cómo se desarrollan y utilizan los drivers en la gestión de estos dispositivos.
- Casos de Estudio: Se analizan varios sistemas operativos existentes, lo que permite a los estudiantes aplicar y consolidar sus conocimientos teóricos a situaciones prácticas y reales en distintas unidades:
  - Unidad 6. Análisis del Kernel de Linux
  - Unidad 7. Scripting en Sistemas Operativos
  - Unidad 8. APIs y llamadas al sistema.
  - Unidad 9. Casos de estudio.

**III. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO ASOCIADAS**

1. Comunicarse en las lenguas oficiales del país y en una lengua extranjera.
2. Aplicar en la práctica profesional los valores humanos, la ética y los mecanismos de seguridad laboral.
3. Actuar proactivamente frente a los problemas sociales y ambientales.
4. Adaptarse respetuosamente a contextos nuevos o adversos, así como a diversidades personales, disciplinares y culturales.
5. Actualizarse permanentemente mediante la obtención y gestión autónoma de información de calidad, utilizando tecnología de la información y comunicación.
6. Evaluar el comportamiento de diversos fenómenos disciplinares e interdisciplinares relacionados con la ingeniería en informática con una visión de sistema, mediante modelos teóricos validados y actualizados, capaces de abarcarlos integralmente en un contexto de incertidumbre.
7. Aplicar, producir y difundir conocimientos técnicos y científicos en el área de la ingeniería informática.

**IV. ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

| Unidades                                   | Contenidos  | Resultados de aprendizaje   |
|--|---|---|
| 1. Introducción a los sistemas operativos. | 1.1. Definición y objetivos de un sistema operativo.<br>1.2. Historia y evolución de los SO.<br>1.3. Tipos de SO. | 1. Explica la evolución de los sistemas operativos.<br>2. Explica la función y propósito de un sistema operativo.<br>3. Relata la evolución histórica y las |



| Unidades                                      | Contenidos   | Resultados de aprendizaje   |
|---|--|---|
|   |  | transformaciones clave de los sistemas operativos.<br>4. Diferencia entre varios tipos de sistemas operativos y sus aplicaciones.   |
| 2. Procesos.                                  | 2.1. Concepto de proceso.<br>2.2. Planificación de CPU.<br>2.3. Creación y terminación de procesos.<br>2.4. Comunicación y sincronización entre procesos.            | 1. Gestiona y sincroniza procesos en un sistema operativo.<br>2. Define y entiende la naturaleza de un proceso en el contexto de un sistema operativo.<br>3. Aplica algoritmos de planificación de CPU y evaluar su eficacia.<br>4. Diseña secuencias para la creación y terminación de procesos.<br>5. Implementa mecanismos para la comunicación y sincronización entre procesos. |
| 3. Memoria.                                   | 3.1. Organización de la memoria.<br>3.2. Administración de memoria virtual.<br>3.3. Paginación y segmentación.<br>3.4. Algoritmos de reemplazo de páginas.           | 1. Administra la memoria en un sistema operativo.<br>2. Describe las técnicas de organización y administración de memoria.<br>3. Analiza y aplica conceptos de memoria virtual en escenarios reales.<br>4. Evalúa y selecciona algoritmos de reemplazo de páginas adecuados para diferentes contextos.  |
| 4. Sistemas de archivos.                      | 4.1. Concepto y estructura de un sistema de archivos.<br>4.2. Organización y administración de sistemas de archivos.<br>4.3. Implementación de sistemas de archivos. | 1. Diseña, implementa y administra sistemas de archivos.<br>2. Explica la estructura y funcionamiento de los sistemas de archivos.<br>3. Organiza y administra eficientemente sistemas de archivos en diferentes sistemas operativos.<br>4. Diseña e implementa sistemas de archivos básicos adaptados a necesidades específicas.   |
| 5. Entrada y salida.                          | 5.1. Hardware de E/S.<br>5.2. Organización de E/S.<br>5.3. Drivers y controladores de dispositivos.  | 1. Explica y gestiona la interacción entre el hardware y el software a través de E/S.<br>2. Identifica y describe componentes clave del hardware de E/S.<br>3. Evalúa los métodos y técnicas utilizados por los sistemas operativos para gestionar las operaciones de E/S.<br>4. Desarrolla y modifica drivers básicos para dispositivos comunes.                                   |
| 6. Estudio de caso:<br>Análisis del kernel de | 6.1. Estructura general del kernel.<br>6.2. Funciones principales del  | 1. Profundiza en la estructura, componentes y funciones del kernel  |



| Unidades                            | Contenidos  | Resultados de aprendizaje   |
|-------------------------------------|---|---|
| Linux                               | kernel.<br>6.3. Módulos y componentes clave.<br>6.4. Interacción entre el kernel y el hardware. | en sistemas operativos.<br>2. Analiza la estructura interna y componentes del kernel de un sistema operativo.<br>3. Identifica y explica las funciones clave realizadas por el kernel.<br>4. Describe cómo el kernel interactúa con el hardware y cómo gestiona los recursos del sistema.   |
| 7. Scripting en Sistemas Operativos | 7.1. Introducción a la programación de scripts.<br>7.2. Shell scripting en sistemas Unix/Linux. | 1. Automatiza tareas e interactúa con el sistema operativo a través de scripts y APIs.<br>2. Crea scripts básicos para automatizar tareas comunes en un sistema operativo.  |
| 8. APIs y llamadas al sistema.      | 8.1. Introducción a las APIs del SO.<br>8.2. Llamadas al sistema y su utilidad.                 | 1. Explica cómo las APIs del SO permiten la interacción entre software y hardware.<br>2. Implementa llamadas al sistema para desarrollar programas simples que interactúen directamente con el sistema operativo.   |
| 9. Casos de estudio.                | 9.1. Análisis detallado del SO Linux.<br>9.2. Análisis de otros sistemas operativos populares.  | 1. Analiza sistemas operativos populares y comparar sus características y funcionalidades.<br>2. Analiza en profundidad el funcionamiento y estructura de Linux, incluyendo su kernel y distribuciones principales.<br>3. Compara y contrasta las características y funcionalidades de sistemas operativos populares además de Linux. |

## V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

En el desarrollo del programa se aplicarán estrategias didácticas conducentes a la apropiación teórica y la ejecución práctica de procesos y procedimientos, a saber:

- **Aprendizaje basado en problemas:** Resolver problemáticas relacionadas con la gestión de procesos.
- **Juego de roles:** Simular la asignación y liberación de memoria.
- **Mapa mental:** Organizar conceptos clave de memoria virtual, paginación y segmentación.
- **Aula invertida:** Estudiar las bases de sistemas de archivos. Fundamentos de hardware de E/S.
- **Simulación:** Simular operaciones de E/S y crear drivers básicos.
- **Taller:** Desarrollo de drivers y prácticas de laboratorio con hardware real.
- **Aprendizaje basado en proyectos:** Modificar módulos del kernel.
- **Estudio de casos:** Analizar estructuras internas de diferentes kernels.
- **Diagrama de flujo:** Describir las interacciones del kernel.
- **Cuadro comparativo:** Comparar características de diferentes sistemas operativos.



La elección particular de la estrategia didáctica aplicada será explícita en el plan de clases, de acuerdo con el perfil de los estudiantes, los recursos disponibles y el contexto educativo.

## VI. ESTRATEGIAS EVALUATIVAS

Evaluaciones continuas de teoría y práctica, obtenida con la media de los controles realizados durante el curso a través de test semanales y ejercicios de laboratorio computados en los exámenes parciales, evaluaciones formativas como cuestionarios, exámenes cortos y ejercicios, para que puedan medir su progreso y realizar ajustes, examen final compuesto por un test escrito y trabajo práctico.

Con fines de calificación y promoción se aplicará la normativa sobre evaluación vigente en la institución que prevé valoraciones de proceso y final.

## VII. MEDIOS AUXILIARES

Aula virtual, pizarrón, proyector, marcadores, equipo de audio, wifi, plataformas para videoconferencias, aplicaciones, software, computadoras, máquinas virtuales, etc.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Tanenbaum, A. S., & Bos, H. (2015). Modern operating systems (4th ed.). Pearson.
- Stallings, W. (2018). Operating systems: Internals and design principles (9ª ed.). Pearson Education.
- Silberschatz, A., Galvin, P. B., & Gagne, G. (2018). Operating system concepts (10ª ed.)
- Brahim, M., & Mallett, A. (2018). Mastering Linux shell scripting: A practical guide to Linux command-line, Bash scripting, and Shell programming.
- Carretero, J., & otros. (2007). Sistemas operativos: Una visión aplicada (2ª ed.). McGraw-Hill.
- Silberschatz, A., Galvin, P. B., & Gagne, G. (2006). Fundamentos de sistemas operativos (7ª ed.). McGraw-Hill.
- Mauerer, W. (2008). Professional Linux kernel architecture. Wiley.
- Love, R. (2010). Linux kernel development (3ª ed.). Addison-Wesley Professional.
- Nemeth, E., Snyder, G., Hein, T. R., & Whaley, B. (2010). Unix and Linux system administration handbook (4ª ed.). Prentice Hall.
- Kerrisk, M. (2010). The Linux programming interface. No Starch Press.
- Tanenbaum, A. S. (2009). Sistemas operativos modernos (3ª ed.). Pearson Prentice Hall.

