



Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

RESOLUCIÓN 24/26/57-00  
ACTA 1208/16/12/2024

**“POR LA CUAL SE APRUEBA EL PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA FUNDAMENTOS Y ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS, DE LA CARRERA LICENCIATURA EN CIENCIAS INFORMÁTICAS – PLAN 2023 DE LA FP-UNA”**

**VISTO:** El Memorando DA/2437/2024 del Director Académico de la FP-UNA, Prof. MSc. Felipe Santiago Uzabal Ecurra, con el cual remite el Memorando CCPTCC/036/2024 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 Licenciatura en Ciencias Informáticas.

**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 **“Fundamentos y Arquitectura de Computadoras”**, de la carrera Licenciatura en Ciencias Informáticas – Plan 2023, cuyo plan de estudio ya fue aprobado por el Consejo Superior Universitario.

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

**24/26/57-01** APROBAR el Programa de Estudio de la Asignatura **“Fundamentos y Arquitectura de Computadoras”**, de la carrera Licenciatura en Ciencias Informáticas – Plan 2023 de la FP-UNA, detallado en el ANEXO 49 de la presente Acta.

**24/26/57-02** 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 24/26/57-00 Acta 1208/16/12/2024  
ANEXO 49

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE INFORMATICA  
PROGRAMA DE ESTUDIO

I. IDENTIFICACIÓN

<b>Asignatura</b>	Fundamentos y Arquitectura de Computadoras				
<b>Carrera</b>	<b>Plan</b>	<b>Sede/Filial</b>	<b>Carácter</b>	<b>Semestre</b>	<b>Prerrequisitos</b>
Licenciatura en Ciencias Informáticas	2023	Sede San Lorenzo/Filial Villarrica/ Filial Coronel Oviedo	Obligatoria	Primero	Ninguno
<b>Horas semanales</b>	4				
<b>Total de horas teóricas semestral</b>	36				
<b>Total de horas prácticas semestral</b>	36				
<b>Total de horas semestral</b>	72				
<b>Valor en créditos académicos</b>	La valoración en créditos académicos será comunicada en su oportunidad, ajustada al reglamento para la aplicación del Sistema 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.				
<b>Actualización</b>	Al egreso de la primera cohorte.				

II. FUNDAMENTACIÓN

Fundamentos y Arquitectura de Computadoras es una asignatura esencial dentro de la formación de los estudiantes de la carrera de Ciencias Informáticas, al proporcionar las bases teóricas y prácticas para comprender cómo funcionan los sistemas computacionales, desde su estructura física hasta la interacción con el software. Este curso es clave para entender el papel fundamental que tiene el hardware en el rendimiento y funcionamiento de las aplicaciones informáticas modernas.

El curso presenta la terminología fundamental en cuanto a hardware, arquitectura y software, permitiendo a los estudiantes desarrollar un lenguaje técnico preciso. A continuación, se introduce la organización y arquitectura de computadoras, brindando una comprensión clara de los diferentes componentes que conforman un sistema de cómputo, sus interacciones y las implicaciones de diseño.

Uno de los ejes principales es el estudio del diseño y funcionamiento de la CPU, donde se analizan los ciclos de instrucción, las unidades de control y los componentes clave del procesador. También se estudian los sistemas de memoria, abordando las jerarquías de memoria y las estrategias de gestión de almacenamiento, como la memoria caché y la virtualización.



El manejo del almacenamiento y entrada/salida de datos es fundamental para comprender cómo los dispositivos de almacenamiento y los periféricos se comunican con el sistema y afectan su rendimiento. Además, se explora la arquitectura del conjunto de instrucciones (ISA), proporcionando una comprensión detallada de cómo las instrucciones son ejecutadas por el hardware.

La microarquitectura también es un tema crucial, analizando los niveles internos del procesador y cómo estos afectan el procesamiento de datos. A su vez, el curso profundiza en la arquitectura de sistemas a nivel de hardware y software, explorando cómo ambos niveles se integran para optimizar el rendimiento de los sistemas.

Se analiza el rendimiento de la computadora, enseñando a los estudiantes a evaluar y optimizar los recursos computacionales para lograr un equilibrio entre costo, velocidad y eficiencia. Finalmente se da una introducción a arquitecturas avanzadas como los procesadores multinúcleo y los sistemas de procesamiento paralelo, estudiando sus aplicaciones y ventajas.

En conjunto, este curso no solo proporciona una base sólida para asignaturas más avanzadas, sino que también dota a los estudiantes de las competencias necesarias para enfrentar los desafíos en el diseño, desarrollo y optimización de sistemas computacionales modernos.

### III. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO ASOCIADAS

1. Aplicar en la práctica profesional los valores humanos, la ética y los mecanismos de seguridad laboral.
2. Liderar y trabajar en equipo con eficacia y responsabilidad tomando decisiones basadas en evidencias.
3. Seleccionar, utilizar y construir instrumentos innovadores asociados al ejercicio de las ciencias informáticas.
4. Aplicar, producir y difundir conocimientos técnicos y científicos en el área de las ciencias informáticas.
5. Actualizarse permanentemente mediante la obtención y gestión autónoma de información de calidad, utilizando tecnología de la información y comunicación.

### IV. ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
1. Introducción a los Sistemas Computacionales y los fundamentos de Organización y Arquitectura de Computadoras.	1.1. Definición y evolución de los sistemas computacionales. 1.2. Componentes fundamentales: hardware, software, y firmware. 1.3. Conceptos de organización y arquitectura de computadoras. Diferencias. 1.4. Modelo de Von Neumann y sus implicaciones en el diseño moderno. 1.5. Relación entre el hardware y el software: procesos de abstracción.	1. Explica terminologías y conceptos fundamentales relacionados con los sistemas computacionales, organización y arquitectura de computadoras, incluyendo los componentes de hardware y software. 2. Aplica sistemas de numeración para la representación de información. 3. Utiliza álgebra booleana en el diseño de sistemas digitales. 4. Diseña circuitos digitales básicos con compuertas lógicas.



*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
	1.6. Clasificación de los sistemas computacionales: desde sistemas embebidos hasta supercomputadoras. 1.7. Representación de la información: sistemas binarios, hexadecimal, octal y de complemento a dos. 1.8. Álgebra booleana y su aplicación. 1.9. Lógica Combinacional: Compuertas lógicas y diseño de circuitos digitales reducidos. 1.10. Multiplexores, comparadores, decodificadores.	
2. Diseño y funcionamiento de la CPU.	2.1. Estructura interna de la CPU: unidad de control, unidad aritmética-lógica (ALU) y registros. 2.2. Ciclo de instrucción: fetch, decode, execute. 2.3. Pipelining: conceptos básicos y mejora del rendimiento. 2.4. Procesamiento de instrucciones en paralelo: multithreading, hyperthreading. 2.5. Tipos de CPU: CISC vs. RISC.	1. Identifica y describe los componentes de la CPU. 2. Explica el ciclo de instrucción y ejecución. 3. Analiza el concepto de pipelining y paralelismo.
3. Sistemas de memoria.	3.1. Jerarquía de memoria: registros, caché, RAM, almacenamiento secundario. 3.2. Características de la memoria: capacidad, velocidad, volatilidad y costo. 3.3. Memoria caché: principios de funcionamiento, niveles (L1, L2, L3). 3.4. Técnicas de gestión de memoria: paginación y segmentación. 3.5. Memoria virtual: concepto, implementación y	1. Clasifica y explica los diferentes niveles de la jerarquía de memoria. 2. Diferencia entre los tipos de memoria. 3. Aplica principios de administración de memoria.



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
	ventajas.	
4. Almacenamiento y Entrada-Salida de Datos.	4.1. Dispositivos de almacenamiento: discos duros, SSD, memorias flash. 4.2. Arquitectura y funcionamiento de los buses de datos. 4.3. Técnicas de transferencia de datos. 4.4. Interfaces de entrada y salida. 4.5. Controladores de dispositivos y sus interacciones con el procesador. 4.6. Sistemas de almacenamiento en red.	1. Evalúa y selecciona dispositivos de almacenamiento adecuados. 2. Describe y analiza métodos de entrada/salida (I/O) y almacenamiento de datos, identificando los dispositivos más comunes y las técnicas de transferencia de datos. 3. Analiza sistemas de almacenamiento en red.
5. Arquitectura del Conjunto de Instrucciones (ISA).	5.1. Estructura y diseño del conjunto de instrucciones. 5.2. Tipos de instrucciones: aritméticas, lógicas, de control y de acceso a memoria. 5.3. Modos de direccionamiento. 5.4. Lenguaje ensamblador y su interacción con el hardware. 5.5. Ejemplos de ISAs comunes (x86, ARM).	1. Identifica y analiza las arquitecturas de conjunto de instrucciones (ISA), comprendiendo cómo las instrucciones son procesadas por el hardware y los diferentes modos de direccionamiento. 2. Relaciona la arquitectura de conjunto de instrucciones con el lenguaje de programación.
6. Microarquitectura.	6.1. Diseño a nivel de circuitos en la CPU. 6.2. Concepto de microinstrucciones. 6.3. Implementación de instrucciones a nivel de hardware.	1. Explica los principios de la microarquitectura y su impacto en la optimización del rendimiento de los sistemas computacionales.
7. Arquitectura de Sistemas a Nivel de Hardware y Software.	7.1. Interacción entre el hardware y el software en la ejecución de procesos. 7.2. Diseño de sistemas embebidos: características y optimización. 7.3. Arquitecturas de computadoras contemporáneas. 7.4. Sistemas operativos y su	1. Aplica conocimientos sobre la interacción entre hardware y software en la ejecución de tareas, describiendo cómo los sistemas operativos gestionan los recursos del hardware.



Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
	<p>papel en la arquitectura.</p> <p>7.5. Interfaces hardware-software: drivers y sistemas operativos.</p> <p>7.6. Gestión de recursos a nivel de hardware y software: procesadores, memoria y dispositivos de I/O.</p>	
8. Rendimiento de la computadora.	<p>8.1. Definición y medición del rendimiento: throughput, latencia, tiempo de respuesta.</p> <p>8.2. Factores que afectan el rendimiento: arquitectura, software, cargas de trabajo.</p> <p>8.3. Técnicas de optimización del rendimiento: paralelismo, caching, predicción de saltos.</p> <p>8.4. Evaluación del rendimiento mediante benchmarks.</p> <p>8.5. Impacto del rendimiento en la eficiencia energética y sostenibilidad.</p>	<p>1. Evalúa y mide el rendimiento de una computadora, considerando factores como el throughput, la latencia y el uso eficiente de los recursos.</p>
9. Introducción a Arquitecturas Avanzadas.	<p>9.1. Procesadores multinúcleo y su funcionamiento.</p> <p>9.2. Procesamiento paralelo y distribuido.</p> <p>9.3. Arquitecturas GPU vs. CPU.</p> <p>9.4. Conceptos básicos de computación cuántica y tendencias futuras en arquitectura.</p>	<p>2. Demuestra conocimiento de arquitecturas avanzadas, como los procesadores multinúcleo y los sistemas de procesamiento paralelo, comprendiendo sus aplicaciones y ventajas.</p> <p>3. Compara arquitecturas de CPU y GPU, y describir conceptos emergentes en computación como la computación cuántica.</p>

## V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

El desarrollo del programa se basará en un enfoque teórico-práctico, combinando la exposición de conceptos con actividades que permitan la aplicación de los mismos. Se describen algunas estrategias:

- **Clases expositivas:** El docente presentará los conceptos teóricos fundamentales utilizando presentaciones, diagramas, y ejemplos prácticos que ilustran el funcionamiento de los sistemas computacionales. Estas sesiones se complementarán con discusiones para fomentar la participación activa de los estudiantes.
- **Resolución de problemas y ejercicios:** Se propondrán ejercicios prácticos donde los estudiantes aplicarán los conceptos vistos en clase.
- **Laboratorios prácticos:** Se realizarán sesiones de laboratorio donde los estudiantes tendrán la oportunidad de interactuar con simuladores de arquitectura de computadoras, realizar



mediciones de rendimiento de sistemas. Estas actividades fomentarán el aprendizaje experiencial, permitiendo a los estudiantes experimentar directamente con los conceptos estudiados.

- **Estudios de casos:** Se analizarán casos de estudio sobre arquitecturas de computadoras reales, como procesadores x86 y ARM. Estos permitirán a los estudiantes relacionar la teoría con sistemas usados en la industria, y fomentar la capacidad crítica para evaluar decisiones de diseño.
- **Aprendizaje colaborativo:** Se fomentará el trabajo en equipo a través de actividades colaborativas, como la discusión de problemas complejos en pequeños grupos y el desarrollo de proyectos cortos como programación, configuración, simulación de los temas estudiados. Estas actividades promueven el intercambio de ideas y el aprendizaje mutuo.

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

La evaluación del curso se estructurará en función de los resultados de aprendizaje esperados y las actividades de enseñanza propuestas. Se emplearán diversas estrategias de evaluación para medir tanto el conocimiento teórico como las habilidades prácticas de los estudiantes: evaluaciones escritas con preguntas de tipo ensayo, análisis de arquitecturas, y problemas prácticos sobre diseño de CPU, memoria y sistemas de I/O, tareas de laboratorio que consistirán en actividades prácticas, los estudiantes presentarán un proyecto integrador, donde deberán diseñar o analizar la arquitectura de un sistema computacional real o simulado, identificando oportunidades de mejora en rendimiento. Además, se evaluarán los trabajos colaborativos en los que los estudiantes deban resolver problemas en equipo o discutir casos de estudio.

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, pizarra acrílica, proyector, marcadores, computadora portátil, simuladores y herramientas de software, recursos de comunicación a través de internet.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Patterson, D. A., & Hennessy, J. L. (2021). Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface (6th ed.). Morgan Kaufmann.
- Stallings, W. (2020). Computer Organization and Architecture: Designing for Performance (11th ed.). Pearson.
- Tanenbaum, A. S., & Austin, T. (2013). Structured Computer Organization (6th ed.). Pearson.
- Harris, D. M., & Harris, S. L. (2012). Digital Design and Computer Architecture (2nd ed.). Morgan Kaufmann.
- Floyd, M. (2006). Sistemas Digitales. Prentice Hall.
- Null, L., & Lobur, J. (2018). The Essentials of Computer Organization and Architecture (5th ed.). Jones & Bartlett Learning.
- Tocci, R. J., Widmer, N. S., & Moss, G. L. (2016). Sistemas Digitales: Principios y Aplicaciones (11.ª ed.). Pearson.

