



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY

## Programa de Sistemas Operativos

### 1. NOMBRE DE LA UNIDAD CURRICULAR

Sistemas Operativos

### 2. CRÉDITOS

12 créditos

### 3. OBJETIVOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

Introducir los conceptos básicos de los Sistemas Operativos y de programación concurrente.

### 4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

La asignatura es dictada a través de 5 horas de clases teóricas y 2 horas de clases prácticas semanales. Se espera una dedicación no presencial de 5 horas por parte del estudiante para repasar el teórico visto en clase y realizar los ejercicios prácticos de la asignatura.

### 5. TEMARIO

1. **Introducción:** Conceptos generales de los Sistemas Operativos
2. **Estructura de los sistemas de computación:** Componentes, Protección, Redes.
3. **Estructura de los sistemas operativos:** Servicios. Llamados a sistemas. Diseño e implementación. Máquinas virtuales.
4. **Procesos:** Concepto de Proceso, estructuras y operaciones sobre procesos. Comunicación entre procesos. Hilos.
5. **Planificación:** Despachador. Clases de procesos. Esquemas de planificación. Criterios de planificación. Algoritmos de planificación. Sistemas multiprocesadores.
6. **Programación concurrente:** Introducción. Declaración de tareas concurrentes. Interferencia, cooperación y sincronización entre tareas. Problema de las secciones críticas. Fork-Join. Semáforos. Monitores. Primitivas de sincronización basada en intercambio de mensajes. ADA.

7. **Bloqueos mutuos:** Modelo del sistema y caracterización de bloqueos mutuos. Manejo de bloqueos mutuos: prevención, detección y recuperación.
8. **Administración de la memoria:** Evolución histórica. Conceptos básicos. Paginación. Segmentación. Memoria Virtual. Paginación bajo demanda. Copy-on-Write. Algoritmos de reemplazo. Asignación de memoria. Hiperpaginación. Mapeo de memoria. Asignación de memoria a nivel del sistema.
9. **Sistemas de archivos:** Conceptos: atributos, operaciones, tipos, estructura. Organización y métodos de acceso. Sistema de archivos virtual. Estructura de directorios. Organización de volúmenes. Administración del espacio.
10. **Almacenamiento secundario:** Estructura de almacenamiento masivo, Planificación de disco, Manejo de discos, Estructuras RAID. Inicio del sistema.
11. **Subsistema de entrada/salida:** Conceptos básicos. Entrada/Salida a nivel hardware, aplicación y sistema. Servicios del subsistema de Entrada/Salida.
12. **Protección y seguridad:** Principios del diseño. Métodos básicos de autenticación y Control de acceso.
13. **Virtualización:** Requerimientos para la virtualización, Hipervisores, Virtualización de CPU, Memoria, E/S. Emulación de plataforma.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Tema	Básica	Complementaria
Introducción	(1)	(3,4)
Estructura de los sistemas de computación	(1)	(3,4)
Estructura de los sistemas operativos	(1)	(3,4)
Procesos	(1)	(3,4)
Planificación	(1)	(3,4)
Programación concurrente	(1,2)	(3,4,5)
Bloqueos mutuos	(1,2)	(3,4,5)
Administración de la memoria	(1)	(3,4)
Sistemas de archivos	(1)	(3,4)
Almacenamiento secundario	(1)	(3,4)
Subsistema de entrada/salida	(1)	(3,4)
Protección y seguridad	(1)	(3,4)
Virtualización	(1,3)	(4)

### 6.1 Básica

1. Silverchatz, Abraham (2013). Operating System Concepts. EEUU: John Wiley & Sons, 9na edición.
2. Ben-Ari, Mordechai (2006). Principles of concurrent and distributed programming. EEUU: Prentice Hall, 2da edición.
3. Tanenbaum, Andrew S. (2009). Sistemas Operativos Modernos. EEUU: Prentice Hall

## 6.2 Complementaria

4. Stallings, William (2014). Sistemas operativos: Aspectos internos y principios de diseño. EEUU: Prentice Hall
5. Andrews, Gregory (2000). Foundations of Multithreaded, Parallel, and Distributed Programming. EEUU: Pearson

## 7. CONOCIMIENTOS PREVIOS EXIGIDOS Y RECOMENDADOS

**7.1 Conocimientos Previos Exigidos:** Arquitectura de computadoras, programación.

**7.2 Conocimientos Previos Recomendados:** Estructuras de datos y algoritmos, matemática discreta.

---

---



**ANEXO A**  
**Para todas las Carreras**

**A1) INSTITUTO**

Instituto de Computación

**A2) CRONOGRAMA TENTATIVO**

Semana 1	Introducción (2,5 hs de clase). Estructura de los sistemas de computación (2,5 hs de clase).
Semana 2	Estructura de los sistemas operativos (2,5 hs de clase). Procesos (2,5 hs de clase). Práctico: Estructura de los sistemas de computación (2 hs de clase).
Semana 3	Planificación (5 hs de clase) Práctico: Estructura de los sistemas operativos (2 hs de clase)
Semana 4	Programación concurrente: Introducción. Declaración de tareas concurrentes, Problema de las secciones críticas. (5 hs de clase). Práctico: Procesos, planificación (2 hs de clase).
Semana 5	Programación concurrente: Fork-Join. Semáforos. (5 hs de clase). Práctico: Procesos, planificación (2 hs de clase).
Semana 6	Programación concurrente: Monitores. Mensajes (5 hs de clase) Práctico: Programación concurrente (2 hs de clase)
Semana 7	Programación concurrente: ADA (5 hs de clase) Práctico: Programación concurrente (semáforos, monitores) (2 hs de clase)
Semana 8	Bloqueos mutuos (5 hs de clase) Práctico: Programación concurrente (semáforos, monitores) (2 hs de clase)
Semana 9	Administración de la memoria: Conceptos, paginación, segmentación, asignación (5 hs de clase). Práctico: Programación concurrente (semáforos, monitores) (2 hs de clase)
Semana 10	Administración de la memoria: Memoria virtual, hiperpaginación (2,5 hs de clase). Sistemas de archivos: Conceptos, organización y métodos de acceso (2,5 hs de clase) Práctico: Programación concurrente (Mensajes, ADA, Deadlock) (2hs de clase)
Semana 11	Sistemas de archivos: Sistema de archivos virtual. Estructura de directorios. Organización de volúmenes. Administración del espacio. (2,5 hs de clase) Almacenamiento secundario: Estructura de almacenamiento masivo, Planificación de disco (2,5 hs de clase). Práctico: Programación concurrente (Mensajes, ADA, Deadlock) (2 hs de clase)

Semana 12	Almacenamiento secundario: Manejo de discos, Estructuras RAID. Inicio del sistema (2,5 hs de clase). Subsistema de entrada/salida. (2,5 hs de clase) Práctico: Administración de la memoria (2 hs de clase)
Semana 13	Protección y seguridad (2,5 hs de clase). Virtualización (2,5 hs de clase). Práctico: Sistema de archivos (2 hs de clase)
Semana 14	Clase de demostración (2,5 hs de clase) Práctico: Subsistema de entrada/salida (2 hs de clase)
Semana 15	Práctico: Protección y seguridad. Virtualización (2 hs de clase)

### A3) MODALIDAD DEL CURSO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Durante el curso el estudiante es evaluado:

- Mediante dos parciales de forma individual. Estos parciales estarán conformado por preguntas teóricas y ejercicios prácticos que se resuelven con la aplicación de conceptos teóricos.
- Un laboratorio en grupo y de participación optativa sobre la temática Programación concurrente.

Sumando los resultados de todas las actividades de evaluación, se podrá obtener un máximo de 105 puntos, de los cuales:

- Hasta 35 puntos surgen del primer parcial.
- Hasta 65 puntos surgen del segundo parcial.
- Hasta 5 puntos del laboratorio optativo.

De los resultados obtenidos en los parciales y el laboratorio surgirán tres posibilidades:

- Exoneración del examen final: el estudiante aprueba totalmente el curso.
- Suficiencia en el curso: el estudiante está habilitado a rendir examen.
- Insuficiencia en el curso: el estudiante reprueba.

La suficiencia en el curso se logrará totalizando como mínimo 25 puntos entre las instancias de evaluación.

La exoneración del examen final se logra acumulando como mínimo 60 puntos entre las instancias de evaluación.

**A4) CALIDAD DE LIBRE**

Esta asignatura no adhiere a la resolución del consejo sobre la condición de libre.

**A5) CUPOS DE LA UNIDAD CURRICULAR**

No tiene cupo.

Formato Aprobado por resolución N°113 del CFI de fecha 04.07.2017



## ANEXO B para la(s) carrera(s) Ingeniería Eléctrica

### B1) ÁREA DE FORMACIÓN

Informática

---

### B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS

Curso:

examen de programación 1,  
el curso de Diseño Lógico o el curso de Int a los Microprocesadores o el curso de  
Diseño Lógico 2

Examen: curso de Sistemas Operativos

**ANEXO B para la carrera Ingeniería en Sistemas de Comunicación****B1) ÁREA DE FORMACIÓN**

Ingeniería en Computación.

**B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS**

Curso:

Exámenes de Cálculo Diferencial e Integral en Una Variable, Geometría y Álgebra Lineal 1, Diseño Lógico, Programación 2 y Matemática Discreta 1.

Examen: curso de Sistemas Operativos.

---



**ANEXO B para la carrera de Ingeniería en Computación (plan 97)**

**B1) ÁREA DE FORMACIÓN**

Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes de Computadores.

**B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS**

Para el curso:

Curso aprobado de:

Arquitectura de Computadoras

Exámenes aprobados de:

Geometría y Álgebra Lineal 1 y

Cálculo diferencial e Integral en una variable (o Cálculo 1) y

Matemática Discreta 1 y

Programación 2

---

Para el examen:

Curso de Sistemas Operativos

Esta unidad no acumula créditos con las versiones anteriores de Sistemas Operativos: 1511, 1518, 1532.

**ANEXO B para la carrera de Ingeniería en Computación (plan 87)**

**B1) ÁREA DE FORMACIÓN**

No corresponde

**B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS**

Para el curso:

Exámenes aprobados de:

Análisis Matemático I y  
Geometría y Álgebra Lineal y  
Programación II y  
Programación III y  
Arquitectura de Sistemas

Para el examen:

Curso de Sistemas Operativos

APROB. DES. CONSEJO DE FAC. ING.

FECHA: 26/11/18 - 060120 - 001872 - 11