



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2020/21

40970 - FUNDAMENTOS DE LOS SISTEMAS OPERATIVOS

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4008 - Grado en Ingeniería Informática

ASIGNATURA: 40970 - FUNDAMENTOS DE LOS SISTEMAS OPERATIVOS

CÓDIGO UNESCO: **TIPO:** Obligatoria **CURSO:** 2 **SEMESTRE:** 2º semestre

CRÉDITOS ECTS: 6 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 6 **INGLÉS:**

SUMMARY

The operating system is an essential component in every computer system. It provides a basic environment for programming and user interaction which enables people to effectively use the computer. Moreover, the operating system manages the system resources so that they can be accessed with a reasonable balance of efficiency, security and fairness.

It is crucial that a graduate in Computer Science or Computer Engineering knows the fundamental concepts related to the operating system functions, structure and implementation.

By acquiring knowledge of the operating system's internals, the student will have an opportunity to learn how software technologies are integrated with the computer's physical architecture, and what kinds of challenges and tradeoffs have to be addressed when designing resource management strategies.

REQUISITOS PREVIOS

Habilidades profesionales para ingenieros (40955)

Estructura de Computadores (40959)

Periféricos e Interfaces (40964)

Tecnologías de Programación (40963)

Aclaraciones sobre las competencias específicas que son requisitos:

- Nivel intermedio (B1) de comprensión lectora en inglés.
- Conocimiento de la estructura de un computador: arquitectura de von Neumann, jerarquía de memorias, interrupciones.
- Dominio básico de las técnicas de programación estructurada.
- Nociones de programación concurrente.

Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

Contribución de la asignatura al perfil profesional:

El sistema operativo es una parte esencial dentro de un sistema informático. Administra los recursos del sistema y ofrece un entorno de programación y operación a los usuarios, permitiendo trabajar con la máquina de forma cómoda y eficaz.

Es imprescindible que un titulado universitario en Informática conozca los conceptos fundamentales vinculados a los sistemas operativos, sus funciones, su estructura y su implementación.

Para un ingeniero en Informática, conocer el funcionamiento interno del sistema operativo es una

oportunidad de entender cómo se integran las tecnologías software con la arquitectura física del computador. También le ayudará a tomar mejores decisiones en múltiples aspectos de su vida profesional, relativas al tipo o cantidad de recursos que debe dimensionar en un sistema de información; o a diagnosticar y corregir problemas en el funcionamiento de los sistemas. Por último, las políticas y mecanismos de gestión de recursos como el procesador o la memoria tienen una utilidad más allá del sistema operativo, pues sirven para entender la administración de un sistema complejo, que exige un difícil equilibrio entre el rendimiento, la seguridad, la usabilidad y la equidad en el reparto de los recursos.

Competencias que tiene asignadas:

CB2, CB5, G4, G8, N2, CI5, CI10, CI14

Objetivos:

- Ob1. Adquirir conocimiento cualificado sobre la estructura general, funciones y principios de diseño de los sistemas operativos.
- Ob2. Entender y aplicar las políticas de gestión de recursos propias del sistema operativo.
- Ob3. Adiestrarse en el manejo del entorno Unix/Linux con su interfaz de consola (CLI).
- Ob4. Adquirir competencia en programación de sistemas, mediante el lenguaje C y la API del sistema operativo Unix.

Contenidos:

La asignatura tiene cinco unidades teóricas y tres unidades prácticas.

Competencias: todos los contenidos contribuyen a las competencias CB2, CB5, G4, G8, N2, CI5, CI10.

»»

»» CONTENIDOS TEÓRICOS

»»

Bibliografía básica: [Silberschatz2019]

Bibliografía complementaria: [Stallings2005], [ULPGC2007]

1. CONCEPTOS SOBRE SISTEMAS OPERATIVOS

- El sistema operativo como interfaz: API, llamadas al sistema, CLI, GUI, recursos virtuales.
- El sistema operativo como administrador de recursos: procesos y recursos; políticas de gestión; objetivos de eficiencia, seguridad y equidad; interbloqueo e inanición.
- Tipos de sistemas informáticos: procesamiento por lotes, tiempo compartido, sistemas empujados, sistemas distribuidos.
- Arquitectura del hardware para el SO: sistema de interrupciones, excepciones, modo dual de operación, jerarquía de memorias, mecanismos de protección.
- Componentes del sistema operativo: programas del sistema, núcleo, shell; arquitecturas de núcleos; máquinas virtuales.

2. PROCESOS

- Sistemas multitarea: estados de un proceso; colas; cambio de contexto; niveles de planificación.
- Servicios: procesos pesados e hilos; llamadas al sistema usuales. Ejemplos en Unix y Java.
- Planificación del procesador: políticas básicas (FCFS, SJF, Round Robin, prioridades); evaluación de las políticas; métodos multicolos; multiprocesadores.

3. CONCURRENCIA

- Programación concurrente: especificación algorítmica; beneficios para el programador.

- Propiedades de los sistemas concurrentes: no determinismo; necesidad de sincronización; acciones atómicas.
 - El problema de la sección crítica.
 - Sincronización: problemas clásicos; mutex y variables condición; técnicas algorítmicas de solución de problemas de sincronización. El problema del interbloqueo.
- Competencia específica: CI14

4. MEMORIA

- Elementos comunes: fragmentación; gestión del espacio libre; protección; espacios de direcciones lógicas y físicos; traducción de direcciones y MMU.
- Gestión de memoria contigua: enlace dinámico; políticas de gestión del espacio libre; intercambio (swapping).
- Gestión de memoria no contigua: memoria paginada; TLB; compartición y protección de zonas de memoria. Otras técnicas: segmentación.
- Memoria virtual: memoria virtual paginada; paginación bajo demanda; hardware de apoyo a la memoria virtual; algoritmos de reemplazo (FIFO, óptimo, LRU, LFU, aproximaciones mediante el bit de referencia); teoría del conjunto de trabajo (working set).

5. ARCHIVOS

- Interfaz del sistema: estructura y atributos de los archivos; operaciones sobre archivos; métodos de acceso (secuencial, directo, indexado); organización de directorios; montaje de sistemas de archivos; protección.
- Implementación del sistema: estructura de un sistema de archivos; i-nodes de Unix; políticas de asignación de espacio a archivos (contigua, enlazada, FAT, indexada, contigua con extensiones); implementación de directorios (lista, hash, árbol B).

»»

»» CONTENIDOS PRÁCTICOS

»»

Bibliografía básica: [Schildt2003], [Love2013]

1. Operación en entorno Unix/Linux

- Estructura y servicios de los sistemas Unix
- Uso del shell
- Programas de manejo de archivos y procesos
- Permisos de acceso a archivos

2. Programación en lenguaje C

- Sentencias, variables, funciones
- Punteros, cadenas de texto, memoria dinámica
- Funciones de la biblioteca estándar

3. Programación de sistemas en Unix

- Llamadas al sistema para gestión de archivos
- Llamadas al sistema para gestión de procesos
- Programación con hilos (pthreads)

Competencia específica: CI14

Al tratarse de una asignatura introductoria, se hará énfasis en la adquisición de conceptos claves de la materia (sistemas operativos), de manera que el estudiante:

- a) Se familiarice con la terminología;
- b) Entienda cuáles han sido las motivaciones y objetivos que han llevado a la industria informática a desarrollar los componentes habituales de un sistema operativo y
- c) Pueda utilizar los conceptos en situaciones realistas de su vida profesional.

Por otro lado, se pretende que el estudiante adquiera un nivel de competencia básico en la programación de sistemas. La mejor forma de lograrlo es a través de la práctica directa. Por tanto el estudiante debe recibir un adiestramiento en esas herramientas y embarcarse en proyectos de programación. A su vez, estos proyectos guardarán una relación estrecha con los contenidos teóricos de la asignatura, de manera que se reforzará el aprendizaje de esos contenidos mediante su aplicación práctica en el desarrollo de software de sistemas.

Las actividades formativas que desarrollan este plan son las habituales en la enseñanza universitaria: sesiones teóricas, sesiones en laboratorio y proyectos prácticos. El profesor actúa como expositor del contenido, como guía y como supervisor. La adquisición de competencias se certifica mediante pruebas formales (exámenes y revisión de entregas de proyectos).

Estas son las actividades formativas:

»»» AF1. SESIONES TEÓRICAS

Se desarrollarán en el aula. En ellas el profesor explicará los fundamentos sobre sistemas operativos descritos en el temario. En estas sesiones los profesores emplearán diferentes técnicas para suscitar el aprendizaje de los estudiantes, tales como:

- Exposición de tópicos y conceptos claves
- Presentación de problemas, retos o casos de estudio
- Presentación y resolución de ejercicios

Las sesiones tratarán de contribuir al aprendizaje personal del estudiante, quien deberá utilizar la bibliografía básica para estudiar, analizar y reflexionar sobre los contenidos teóricos. El profesor actuará con un rol de orientador y facilitador de este proceso.

»»» AF2. SESIONES DE LABORATORIO

Estas sesiones estarán centradas en la programación de sistemas en entornos UNIX/Linux. En estas sesiones se desarrollarán actividades de alguno de estos tres tipos:

- Entrenamiento sobre herramientas de programación de sistemas.
- Demostraciones sobre la aplicación práctica de conceptos de la asignatura.
- Presentación y seguimiento de las actividades prácticas evaluables.

Es muy importante que el estudiante asista regularmente a estas sesiones, sobre todo si tiene poca experiencia como programador.

»»» AF3. PRÁCTICAS DE PROGRAMACIÓN

Consistirán en proyectos de programación en lenguaje C sobre Linux, utilizando la API de este sistema operativo. También se propondrán actividades para adiestrarse con la CLI de Unix y otras herramientas de programación de sistemas.

Los proyectos de programación tratarán sobre los tópicos claves en la asignatura: procesos, concurrencia, archivos y memoria. Varias de estas prácticas son proyectos de programación calificables.

El profesor presentará los proyectos en las sesiones de laboratorio y los estudiantes los desarrollarán de forma parcialmente supervisada, con parte del trabajo en el laboratorio y otra gran parte en el horario que el estudiante considere oportuno.

Para el desarrollo de estas prácticas, el estudiante contará con un material didáctico pensado para que ella/él pueda realizar el trabajo por su cuenta, mediante una guía bien clara de los tópicos que debe aprender y una lista de tareas previas de autoaprendizaje.

»»» AF4. ACTIVIDADES EN LÍNEA

Como refuerzo de las unidades teóricas, se establecerán actividades en línea dentro del Campus Virtual, con el fin de que los estudiantes trabajen y refuercen contenidos y competencias. Estas actividades tendrán normalmente alguno de estos formatos:

- Resolver un problema basado en un caso de estudio o supuesto.
- Reflexionar o profundizar sobre algún tópico de la asignatura.
- Ejercicios sobre algoritmos de gestión de recursos.
- Reto avanzado sobre algún tópico de la asignatura.

»»» AF5. TUTORÍAS

Esta actividad se realiza normalmente de forma presencial junto con el profesor y a demanda del estudiante. Se mantiene una relación más directa profesor/estudiante y la tutorización está individualizada y adaptada a las características del estudiante. También existe la opción de la tutoría telemática, a través del Campus Virtual o de otros medios de mensajería.

»»» AF6. EXÁMENES

Esta actividad se realiza en varias modalidades:

- Exámenes de teoría sumativos: el estudiante demuestra la adquisición de las competencias sobre los fundamentos de los sistemas operativos y recibe una calificación que contribuye a su calificación en la asignatura.
- Exámenes prácticos en el laboratorio: el estudiante demuestra su aptitud en las competencias de programación de sistemas.
- Exámenes de adiestramiento: pruebas voluntarias y formativas para que los estudiantes puedan evaluar su nivel de competencia en algún tópico de la asignatura, o para adiestrarse sobre el estilo de las pruebas de convocatoria.

Los exámenes teóricos podrán contener preguntas sobre cualquier ámbito de la asignatura, incluyendo conceptos sobre las herramientas utilizadas en la parte práctica.

PLAN DE CONTINGENCIAS NO PRESENCIAL

En caso de que la enseñanza de esta asignatura tuviera que pasar por causa de fuerza mayor a modalidad no presencial, se seguirá este mismo proyecto docente, sustituyendo las actividades presenciales por sus equivalentes telemáticos, de acuerdo con las directrices que marquen la ULPGC y la EII, y tomando en consideración la disponibilidad real de recursos humanos y materiales.

En particular, las sesiones teóricas (AF1), sesiones de laboratorio (AF2) y tutorías (AF5) se sustituirán por actividades no presenciales, tales como videoconferencias síncronas y asíncronas, conversaciones síncronas y asíncronas (chats, foros) y otras actividades similares. La supervisión de las prácticas (AF3) se desarrollará de forma telemática, incluyendo las entrevistas orales. Los exámenes (AF6) se realizarán de forma telemática, según se explica en el apartado de «Evaluación». En todos estos casos, se emplearán las herramientas informáticas institucionales

que provea la ULPGC.

Además, al sistema de evaluación y calificación se le aplicarán los cambios que se describen en el apartado de «Evaluación».

Evaluación:

Criterios de evaluación

»» Fuentes de evaluación

Las fuentes de evaluación para el proceso de evaluación sumativa son estas cuatro:

FE1. Exámenes teóricos (actividad AF6)

FE2. Examen práctico (actividad AF6)

FE3. Trabajos prácticos (actividad AF3)

FE4. Actividades de evaluación formativa (actividades AF4, AF5, AF6)

NOTA: Las actividades formativas AF1 y AF2 (sesiones teóricas y de laboratorio) están vinculadas con las cuatro fuentes de evaluación, aunque AF1 está más estrechamente vinculada a FE1 y FE4, y AF2 lo está más a FE2 y FE3.

»» FE1. EXÁMENES TEÓRICOS (actividad AF6)

- Examen parcial. Se realizará a mitad del semestre y abarcará aproximadamente los tres primeros temas de la teoría. La nota del parcial se guardará únicamente para la convocatoria ORDINARIA.
- Examen final (ordinaria). El examen de la convocatoria ORDINARIA tendrá dos partes, la primera con el mismo temario cubierto por el parcial y la segunda con el resto. Quien haya aprobado el parcial no necesita presentarse a la primera parte del examen final.
- Otras convocatorias. Los exámenes de las convocatorias EXTRAORDINARIA y ESPECIAL consistirán en una prueba única que abarcará todo el temario de la asignatura.

»» FE2. EXAMEN PRÁCTICO (actividad AF6)

- En cada convocatoria se realizará una prueba práctica individual para verificar que el estudiante ha adquirido las competencias en programación de sistemas que se han trabajado en las prácticas de la asignatura.

»» FE3. TRABAJOS PRÁCTICOS (actividad AF3)

- Habrá cuatro trabajos prácticos que deberán entregarse a los profesores para su evaluación.
- El profesor recabará evidencias del resultado y también del proceso de desarrollo, pudiendo requerirse una entrevista oral si el profesor lo estima conveniente.
- Cada trabajo tendrá un plazo de entrega establecido para la evaluación continua.
- Para favorecer la evaluación continua, siempre que la entrega supere un cierto umbral de calidad, el profesor informará de los posibles puntos de mejora y el estudiante tendrá la oportunidad de enviar una nueva versión de su trabajo para una segunda evaluación.
- Para aquellos estudiantes que no hayan entregado y superado los trabajos en el periodo de evaluación continua, en las convocatorias ORDINARIA y EXTRAORDINARIA se establecerá una fecha de entrega «de repesca» para que se puedan entregar todos los trabajos pendientes, con una única oportunidad de calificación.

»» FE4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN FORMATIVA (actividades AF4, AF5, AF6)

A lo largo del semestre se irán proponiendo ejercicios y tareas que aplicarán los contenidos de cada módulo teórico, tal y como se describe en la actividad AF4 del apartado «metodología» de este Proyecto Docente. También se podrán plantear ensayos de examen o tests de autoevaluación (AF6). Igualmente, los ejercicios teóricos (AF4) se pueden entregar al profesor para que los revise

fuera de línea o en tutoría (AF5).

Algunas de estas tareas serán evaluadas por el profesor, para valorar el progreso del estudiante y tomar acciones de mejora del aprendizaje. De esta manera se desarrolla un proceso de evaluación continua.

Estas actividades se desarrollan únicamente durante el periodo lectivo, aunque muchas de ellas quedarán disponibles en línea para que el estudiante pueda aprovecharlas en su proceso de aprendizaje personal.

»» Criterios de evaluación

Para diseñar los exámenes y trabajos, así como para elaborar las rúbricas de los trabajos prácticos y para valorar el progreso del estudiante, se utilizarán varios criterios de evaluación.

NOTAS:

- Entre paréntesis, las fuentes de evaluación vinculadas a cada criterio.
- Entre corchetes, las competencias oficiales con las que está vinculado cada criterio.

LISTA DE CRITERIOS:

- Dominio de los tópicos de los contenidos teóricos (FE1,FE4) [CB2,CI5,CI10,CI14]
- Capacidad de aplicar los contenidos teóricos de la asignatura a escenarios profesionales y sociales (FE1,FE4) [CB5,G4,G8]
- Capacidad para especificar y construir programas de sistemas en lenguaje C (FE2,FE3) [CB5,CI5]
- Capacidad para programar siguiendo un conjunto de buenas prácticas de codificación (FE3) [CB2,G8]
- Capacidad para resolver algoritmos concurrentes que contengan problemas de sincronización (FE1, FE2, FE3, FE4) [CI14]
- Expresión oral (FE3) [CB2,N2]
- Expresión escrita (FE1, FE3, FE4) [CB2]
- Capacidad de trabajo en equipo (FE3) [N2]

Sistemas de evaluación

La asignatura utiliza principalmente un sistema de evaluación sumativo. Las actividades permiten una cierta evaluación formativa durante el curso. La componente sumativa viene sobre todo de los exámenes y los trabajos prácticos, mientras que la parte formativa se trabaja con las actividades de evaluación continua y las sesiones presenciales.

Criterios de calificación

Este apartado define cómo se puntúan las fuentes de evaluación para dar lugar a la calificación final de la asignatura.

» CALIFICACIÓN GENERAL

La calificación se obtendrá con la suma ponderada de estos tres elementos:

- Exámenes teóricos (TEO, puntuado de 0 a 10).
- Prácticas (PRA, puntuado de 0 a 4).
- Bonus por participación activa (PAC, puntuado de 0 a 2).

La suma ponderada se realizará con arreglo a esta fórmula:

$(70\% \times \text{TEO}) + \text{PRA} + \text{PAC}$

Si el número resultante es mayor que 10, la calificación será 10.

Para aprobar la asignatura, hay que obtener al menos 5 puntos en el apartado TEO y al menos 2 puntos en el apartado PRA. Si no se alcanzan estos umbrales, la calificación final de la asignatura será de un máximo de 4 puntos.

» TEO. EXÁMENES TEÓRICOS

Con carácter general, cada examen se puntuará de 0 a 10 y se considera superado si obtiene al menos 5 puntos.

a) Convocatoria ORDINARIA:

a.1. La nota del apartado TEO será la media de las dos partes examinadas, siempre que ambas partes estén superadas. En caso contrario, la nota será como máximo un 4.

a.2. Si un alumno se presenta al examen parcial y también a la primera parte de la convocatoria ORDINARIA, para esa parte se contará la mayor de las dos notas obtenidas.

b) Convocatorias EXTRAORDINARIA y ESPECIAL:

b.1. La nota del apartado TEO será la del examen correspondiente (no se guardan partes aprobadas en convocatorias anteriores).

» PRA. PRÁCTICAS

1. Cada trabajo práctico será calificado como «superado» o «no superado».

2. Además, los trabajos prácticos tendrán asociadas tareas optativas y avanzadas, llamadas «retos», que contribuirán en conjunto con 1 punto adicional al apartado PRA.

3. El examen práctico contribuirá entre 0 y 3 puntos.

4. Para superar el apartado PRA hay que obtener al menos 2 puntos en el examen y haber superado todos los trabajos prácticos. Si no se cumplen estos requisitos, la calificación del apartado PRA será cero (0).

5. Las personas que superen el apartado PRA en cualquier convocatoria conservarán su calificación en las siguientes.

» PAC. PARTICIPACIÓN ACTIVA

El equipo docente valorará la participación activa del estudiante en las actividades formativas realizadas durante el periodo de evaluación continua (actividades tipo AF4). Con esta valoración global, se aplicará una puntuación en una escala de 0 a 2, con estos valores posibles: 0/0,5/1/1,5/2. La valoración global vendrá en función del grado de participación del estudiante, tanto por el número de intervenciones como por su calidad.

La calificación definitiva del apartado PAC se fijará al final del periodo de evaluación continua y se mantendrá intacta en todas las convocatorias.

PLAN DE CONTINGENCIAS NO PRESENCIAL

En caso de que la enseñanza de esta asignatura tuviera que pasar por causa de fuerza mayor a modalidad no presencial, se aplicarán los siguientes cambios al sistema de evaluación:

1. EXAMEN PARCIAL. Si el cambio a modalidad no presencial impide la celebración del examen parcial presencial (FE1), la evaluación de la teoría podrá reemplazarse por un sistema de evaluación continua y de progreso global. Este sistema se basará en una serie de exámenes telemáticos de corta duración, que se celebrarán durante el periodo lectivo que determine la ULPGC. El número de estos exámenes, su contenido y su contribución relativa a la calificación del apartado TEO serán determinados en función de las circunstancias en las que suceda el cambio

a modalidad no presencial. En todo caso, este sistema alternativo será sometido a consideración del centro y tendrá que ser comunicado a los estudiantes con una antelación no inferior a diez días laborables a su puesta en marcha efectiva.

2. EXAMEN FINAL y EXAMEN PRÁCTICO. Si el cambio a modalidad no presencial impide en alguna convocatoria la celebración del examen final (FE1) o el examen práctico (FE2), este se sustituirá por un examen telemático, con el mismo efecto en la calificación que en el sistema presencial.

3. ENTREVISTAS ORALES. En los casos en los que se aprecien dudas fundadas sobre la fiabilidad de algún examen telemático, el equipo docente podrá a su discreción convocar al estudiante a una entrevista oral, mediante videoconferencia. Esta entrevista abordará las competencias en las que no haya una evidencia clara de aptitud, especialmente cuando haya indicios de anomalías en los exámenes (tanto a nivel individual como a nivel colectivo). A efectos de calificación, la entrevista oral funcionará como una prueba de aptitud: o bien ratificará la calificación obtenida en los exámenes dudosos, o bien anulará los resultados dudosos, que pasarán al valor de «no superado».

Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)

Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)

El contexto dominante en esta asignatura será el denominado «profesional». Todas las actividades descritas tienen que ver con este contexto.

»»» TEORÍA »»»

Cada unidad teórica (cinco en total) tendrá asociado un bloque de actividades, según lo descrito en el apartado de «metodología»: sesiones teóricas en aula, ejercicios asociados al tema y actividades en línea en el Moodle. El estudiante tendrá que emplear tiempo propio para desarrollar su aprendizaje, con actividades tales como:

- Estudio del material didáctico (libros y esquemas)
- Resolución de ejercicios, controles o ensayos de examen
- Reflexión y resolución de los retos planteados en Moodle

El tiempo recomendable para estas actividades autónomas es más o menos proporcional a las horas dedicadas a cada tema en las sesiones teóricas.

»»» PRÁCTICA »»»

El plan de trabajo para las actividades prácticas es el siguiente:

TP1. Uso de la CLI de UNIX/Linux.

TP2. Uso de herramientas de desarrollo en lenguaje C y UNIX/Linux.

TP3. Trabajar con la API de ficheros de UNIX/Linux.

TP4. Trabajar con procesos ligeros (hilos) y programación concurrente.

TP5. Trabajar con procesos pesados.

- Las actividades TP2, TP3, TP4 y TP5 son evaluables y entran en la calificación de la asignatura.
- Se ha procurado que los requisitos técnicos del puesto de trabajo y del software permitan la ejecución de los trabajos con un equipo informático convencional sin depender de las instalaciones de la ULPGC, por ejemplo en el ordenador personal del estudiante. En este sentido, se utiliza software libre y contenidos abiertos que no incurrir en costes económicos adicionales.

REPETIDORES. De acuerdo con la normativa de la ULPGC, los estudiantes que repiten la

asignatura no están obligados a realizar los trabajos prácticos que ya hubieran superado con éxito en cursos anteriores. Cada uno de estos trabajos se considerará aprobado con idéntica nota a la que se obtuvo en su momento.

GRUPOS DE PRÁCTICAS. Los estudiantes tendrán que respetar escrupulosamente la asignación oficial a grupos de prácticas y asistir a las sesiones que le corresponden a su grupo.

Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)

El tiempo de trabajo del estudiante dependerá de su perfil personal y no puede generalizarse, aunque se intentará favorecer que la distribución de esfuerzo sea uniforme a lo largo del semestre, según esta semana tipo:

- 2 horas de sesiones teóricas
- 2 horas de sesiones de laboratorio
- 6 horas de trabajo personal

La temporalización prevista para la asignatura es la siguiente:

- Semana 1. Tema 1 (conceptos generales) | Práctica 1 (operatoria Linux)
- Semana 2. Tema 1 (conceptos generales) | Práctica 1 (operatoria Linux)
- Semana 3. Tema 1 (conceptos generales) | Práctica 2 (lenguaje C) *
- Semana 4. Tema 1 (conceptos generales) | Práctica 2 (lenguaje C)
- Semana 5. Tema 2 (procesos) | Práctica 3 (archivos) *
- Semana 6. Tema 2 (procesos) | Práctica 3 (archivos)
- Semana 7. Tema 3 (conurrencia) | Práctica 3 (archivos)
- Semana 8. Tema 3 (conurrencia) | Práctica 4 (conurrencia con hilos) *
- Semana 9. Tema 3 (conurrencia) | Práctica 4 (conurrencia con hilos)
- Semana 10. EXAMEN PARCIAL + repaso de temas anteriores
- Semana 11. Tema 4 (memoria) | Práctica 4 (conurrencia con hilos)
- Semana 12. Tema 4 (memoria) | Práctica 5 (procesos) *
- Semana 13. Tema 4 (memoria) | Práctica 5 (procesos)
- Semana 14. Tema 5 (archivos) | Examen práctico
- Semana 15. Tema 5 (archivos) | Examen práctico / Revisiones finales de prácticas

Las prácticas marcadas con un asterisco (*) tienen entregas evaluables.

Al comienzo del semestre se distribuirá a los estudiantes un calendario de trabajo, con las fechas propuestas para las entregas de trabajos y los exámenes teóricos y prácticos.

Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.

Directorio de recursos:

Re1: Aula para la teoría (en el Edificio de Informática y Matemáticas)

Re2: Laboratorio para las prácticas (2-2 del Edificio de Inf. y Mat.)

Re3: Servidor para trabajo remoto (sopa.dis.ulpgc.es)

Re4: Web pública de la asignatura (<http://sopa.dis.ulpgc.es/fso>)

Re5: Infraestructura TIC del DIS y la ULPGC: Campus Virtual y Microsoft Teams

Material didáctico para la teoría (todo disponible en [Re4]):

Re6: Guías didácticas teóricas

Re7: Recopilaciones de ejercicios sobre teoría

Re8: Exámenes de años anteriores (enunciados y soluciones)

Material didáctico para las prácticas (todo disponible en [Re5]):

Re9: Guías didácticas sobre las herramientas prácticas

Re10: Fichas de las actividades prácticas

Observaciones importantes sobre el uso de los recursos:

- Los comunicados oficiales de la asignatura se enviarán siempre a través del Moodle [Re5]. El estudiante deberá visitar el Moodle con frecuencia y consultar habitualmente la cuenta de correo que haya configurado para el Campus Virtual.
- Para realizar los trabajos prácticos, se dispone del Laboratorio de Sistemas Operativos (2-2) [Re2]. El laboratorio cuenta con un servidor [Re3] y una red de PC que tienen instalado el sistema Linux. Aparte de estos puestos de trabajo, los estudiantes podrán trabajar de forma remota mediante Internet a cualquier hora del día.
- La naturaleza de los trabajos prácticos permite que éstos se realicen en cualquier equipo con Linux, así que quien lo desee podrá implementarlos en su casa.
- Cada estudiante dispondrá de una cuenta de usuario exclusiva del Laboratorio de Sistemas Operativos. A comienzos del curso se comunicará cómo pueden obtener su usuario y contraseña.
- Con su cuenta de usuario, el estudiante podrá si lo desea acceder de forma remota al servidor del Laboratorio de SO (sopa.dis.ulpgc.es), con un cliente SSH.

Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.

Al completar con éxito la asignatura, el estudiante deberá ser capaz de:

RA1: Describir la estructura general, funciones y principios de diseño de los sistemas operativos.

RA2: Describir las políticas de gestión de recursos propias del sistema operativo.

RA3: Operar con el intérprete de línea de órdenes para interactuar con el sistema.

RA4: Identificar los principios metodológicos de la programación de sistemas.

RA5: Desarrollar componentes de software de sistemas, incluidos dentro del sistema operativo o del middleware.

--- Notas sobre el alcance de los resultados de aprendizaje

- El resultado RA3 se alcanzará en el contexto de la CLI de Linux, para ejecutar órdenes simples.
- El resultado RA4 se alcanzará en un nivel de principiante, centrado en los procesos básicos de escritura de código, compilación y pruebas.
- El resultado RA5 se alcanzará en el contexto de los sistemas Linux, desarrollando en lenguaje C con la biblioteca estándar (ficheros, procesos, hilos).

--- Relación con las actividades formativas

RA1, RA2: se vinculan con todas las actividades formativas.

RA3, RA4, RA5: se vinculan específicamente con las actividades formativas AF2, AF3, AF4, AF5, AF6.

Plan Tutorial

Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)

La atención presencial individualizada se regirá por las directrices que establezca la universidad. Las horas de atención al alumnado por parte del equipo docente se encuentran publicadas y actualizadas en la página web del Departamento de Informática y Sistemas (www.dis.ulpgc.es). Dichos horarios de atención se encuentran igualmente publicados en el sistema de información

on-line de la asignatura (sopa.dis.ulpgc.es/fso).

Para garantizar una correcta atención al alumnado se recomienda reservar cita previa con el profesor. La reserva se podrá realizar contactando en persona con el profesor, mediante correo electrónico o mediante el sistema Moodle. Tendrán preferencia en la atención aquellos alumnos que hayan realizado una reserva previa.

Atención presencial a grupos de trabajo

La atención presencial a los grupos de trabajo se realizará en el horario de tutoría del profesor encargado del seguimiento del grupo, previa reserva de cita. Dicha reserva se podrá pactar en el despacho del profesor de forma presencial, mediante correo electrónico o mediante las herramientas disponibles en el Campus Virtual.

Atención telefónica

Se podrán realizar consultas telefónicas al equipo docente en los horarios de atención presencial al alumnado.

Atención virtual (on-line)

Por correo electrónico o mediante Microsoft Teams.

Se recomienda que las consultas virtuales se realicen EN LOS FOROS de Moodle, dado que es probable que una consulta y su respuesta tengan interés para toda la comunidad.

Las tutorías privadas sólo deberían usarse en casos en los que se requiera confidencialidad.

Datos identificativos del profesorado que la imparte.

Datos identificativos del profesorado que la imparte

Dr./Dra. José Miguel Santos Espino (COORDINADOR)

Departamento: 260 - *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

Ámbito: 075 - *Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial*

Área: 075 - *Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial*

Despacho: *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

Teléfono: 928458783 **Correo Electrónico:** *josemiguel.santos@ulpgc.es*

Dr./Dra. Carmelo Rubén García Rodríguez

Departamento: 260 - *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

Ámbito: 075 - *Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial*

Área: 075 - *Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial*

Despacho: *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

Teléfono: 928458753 **Correo Electrónico:** *ruben.garcia@ulpgc.es*

Dr./Dra. Francisco Alexis Quesada Arencibia

Departamento: 260 - *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

Ámbito: 075 - *Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial*

Área: 075 - *Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial*

Despacho: *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

Teléfono: 928454572 **Correo Electrónico:** *alexis.quesada@ulpgc.es*

Dr./Dra. Francisco J Santana Pérez

Departamento: 260 - *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

Ámbito: 075 - *Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial*

Área: 075 - *Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial*

Despacho: *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

Teléfono: 928458726 **Correo Electrónico:** *fran.santana@ulpgc.es*

Dr./Dra. Juan Carlos Quevedo Losada

Departamento: 260 - *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

Ámbito: 075 - *Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial*

Área: 075 - *Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial*

Despacho: *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

Teléfono: 928458757 **Correo Electrónico:** *juancarlos.quevedo@ulpgc.es*

Bibliografía

[1 Básico] Operating system concepts /

Abraham Silberschatz, Peter Baer Galvin, Greg Gagne.

John Wiley & Sons., Hoboken : (2019) - (Ed. global.)

9781119454083 (Observaciones: Silberschatz2019)

[2 Básico] C: manual de referencia /

Herbert Schildt ; traducción, Luis Hernández Yáñez; revisión técnica, Antonio Vaquero Sánchez.

Osborne/McGraw-Hill,, Madrid [etc.] : (2003) - (4ª ed.)

970-10-4770-2 (Observaciones: Schildt2003)

[3 Básico] Linux system programming /

Robert Love.

O'Reilly,, Beijing ... [etc.] : (2013) - (2nd ed.)

978-1-4493-3953-1 (Observaciones: Love2013)

[4 Recomendado] Fundamentos de sistemas operativos :teoría y ejercicios resueltos /

Santiago Candela Solá...[et al.].

Thomson,, Madrid : (2007)

9788497325479 (Observaciones: ULPGC2007)

[5 Recomendado] Sistemas operativos: aspectos internos y principios de diseño /

William Stallings.

Prentice Hall,, Madrid [etc.] : (2005) - (5ª ed.)

84-205-4462-0 (Observaciones: Stallings2005)