

Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

Grado en Ingeniería Informática

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

**Sistemas Operativos Avanzados
(2026 - 2027)**

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Sistemas Operativos Avanzados	Código: 139263225
- Centro: Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Lugar de impartición: Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Titulación: Grado en Ingeniería Informática - Plan de Estudios: 2010 (Publicado en 2011-03-21) - Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura - Itinerario / Intensificación: - Departamento/s: Ingeniería Informática y de Sistemas - Área/s de conocimiento: Arquitectura y Tecnología de Computadores Ingeniería de Sistemas y Automática - Curso: 3 - Carácter: Obligatoria - Duración: Segundo cuatrimestre - Créditos ECTS: 6,0 - Modalidad de impartición: Presencial - Horario: Enlace al horario - Dirección web de la asignatura: http://www.campusvirtual.ull.es - Idioma: Español e Inglés	

2. Requisitos de matrícula y calificación

No existen requisitos para cursar la asignatura

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: DAVID ABREU RODRÍGUEZ
- Grupo: Teoría (1), Prácticas (PE101), Tutorías (TU101)
General - Nombre: DAVID - Apellido: ABREU RODRÍGUEZ - Departamento: Ingeniería Informática y de Sistemas - Área de conocimiento: Ingeniería de Sistemas y Automática

Contacto

- Teléfono 1: -
- Teléfono 2: -
- Correo electrónico: dabreuro@ull.es
- Correo alternativo: dabreuro@ull.edu.es
- Web: <https://portalciencia.ull.es/investigadores/82506/detalle>

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Planta	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	12:00	14:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	3	P3.006
Todo el cuatrimestre		Martes	09:00	12:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	3	P3.006

Observaciones: Se podrá hacer la tutoría en cualquier otro horario previo acuerdo entre el profesorado y el o la estudiante. Igualmente las tutorías podrán ser on-line (Google meet) si así lo solicita el o la estudiante. Se recomienda solicitar cita previa para facilitar la atención, pero que no constituye un requisito obligatorio para acceder a las tutorías. Calendario para coger cita: <https://calendar.app.google/hxfQiYNJh3tdBT7CA>

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Planta	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	12:00	14:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	3	P3.006
Todo el cuatrimestre		Martes	09:00	12:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	3	P3.006

Observaciones: Se podrá hacer la tutoría en cualquier otro horario previo acuerdo entre el profesorado y el o la estudiante. Igualmente las tutorías podrán ser on-line (Google meet) si así lo solicita el o la estudiante. Se recomienda solicitar cita previa para facilitar la atención, pero que no constituye un requisito obligatorio para acceder a las tutorías. Calendario para coger cita: <https://calendar.app.google/hxfQiYNJh3tdBT7CA>

Profesor/a: VANESA MUÑOZ CRUZ

- Grupo: **Teoría (1), Prácticas (PE101), Tutorías (TU101)**

General

- Nombre: **VANESA**
- Apellido: **MUÑOZ CRUZ**
- Departamento: **Ingeniería Informática y de Sistemas**
- Área de conocimiento: **Arquitectura y Tecnología de Computadores**

Contacto

- Teléfono 1: **922318280**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **vmunoz@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Planta	Despacho
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	3	29

Observaciones: Las tutorías pueden ser presenciales y/o virtuales. Se recomienda coger cita en el hueco deseado para confirmar la asistencia en la dirección <https://calendar.app.google/6jft3Xf92PctyHCY8> donde se encuentra el calendario con los horarios. Las tutorías podrán ser on-line (Google Meet) si así lo solicita el o la estudiante. Pueden contactar conmigo para cualquier cuestión además de por correo electrónico, por el chat de Hangouts con el usuario vmunoz@ull.edu.es o también por el Telegram con el usuario @TutoriasVanesaULL o en la dirección <https://t.me/TutoriasVanesaULL>.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Planta	Despacho
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	3	29

Observaciones: Las tutorías pueden ser presenciales y/o virtuales. Se recomienda coger cita en el hueco deseado para confirmar la asistencia en la dirección <https://calendar.app.google/6jft3Xf92PctyHCY8> donde se encuentra el calendario con los horarios. Las tutorías podrán ser on-line (Google Meet) si así lo solicita el o la estudiante. Pueden contactar conmigo para cualquier cuestión además de por correo electrónico, por el chat de Hangouts con el usuario vmunoz@ull.edu.es o también por el Telegram con el usuario @TutoriasVanesaULL o en la dirección <https://t.me/TutoriasVanesaULL>.

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Itinerario 2: Ingeniería de Computadores**
Perfil profesional: **Ingeniero Técnico en Informática**

5. Competencias

Tecnología Específica / Itinerario: Ingeniería de Computadores

C34 - Capacidad de diseñar e implementar software de sistema y de comunicaciones.

C35 - Capacidad de analizar, evaluar y seleccionar las plataformas hardware y software más adecuadas para el soporte de aplicaciones empotradas y de tiempo real.

Competencias Generales

CG4 - Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de este anexo.

CG6 - Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de este anexo.

Transversales

T1 - Capacidad de actuar autónomamente.

T3 - Tener iniciativa para aportar y/o evaluar soluciones alternativas o novedosas a los problemas, demostrando flexibilidad y profesionalidad a la hora de considerar distintos criterios de evaluación.

T7 - Capacidad de comunicación efectiva (en expresión y comprensión) oral y escrita, con especial énfasis en la redacción de documentación técnica.

T9 - Capacidad para argumentar y justificar lógicamente las decisiones tomadas y las opiniones.

T13 - Capacidad para encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos.

T15 - Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles).

Módulo Sistemas Operativos Avanzados, Redes y Seguridad

E10 - Conocer y comprender los procedimientos criptográficos que se utilizan al gestionar una red informática de modo seguro.

E11 - Capacidad de diseñar Software de Sistemas Operativos.

E12 - Capacidad para verificar y analizar sistemas de tiempo real sencillos.

E13 - Comprender las ventajas e inconvenientes de distintos planificadores para Sistemas Operativos.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesorado: David Abreu Rodríguez (Tema 1 y 2, Prácticas) y Vanesa Muñoz Cruz (Tema 3, 4 y 5)

- Temas: (1) Diseño e implementación de sistemas operativos: aspectos generales del diseño, aspectos particulares relacionados con la gestión de memoria, gestión de procesos y sistemas de archivos, diseño e implementación de servicios del sistema, gestión de la concurrencia (2) Controladores de dispositivos. Interfaz de acceso (3) Sistemas de tiempo real: principales características, introducción al análisis y verificación (4) Planificadores para tiempo real: tareas independientes y dependientes, introducción al caso de los sistemas multiprocesadores. (5) Sistemas operativos de tiempo real: características, aspectos de la implementación, ejemplos de APIs.

- Prácticas: (1) Problemas clásicos de programación concurrente (2) casos prácticos de programación paralela (3) desarrollo de servicios del sistema (4) desarrollo de servicios y aplicaciones distribuidas.

Actividades a desarrollar en otro idioma

- Contenidos: Las herramientas y librerías a utilizar por cada estudiante van acompañadas en su mayor parte de extensa documentación en inglés. Para el desarrollo de las actividades prácticas que se propongan será necesario el estudio de dicha literatura.

- Evaluación: Cada estudiante tendrá que redactar un porcentaje de la documentación entregada en inglés.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado

Aplica el Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado (MECA - ULL)
Aprendizaje basado en Proyectos (ABP)

Descripción

La asignatura tiene un carácter fundamentalmente práctico. Parte de las clases teóricas se impartirán utilizando como apoyo proyectos de software que ilustren los diferentes aspectos del temario. Sobre estos se realizarán propuestas de investigación o mejora que los estudiantes realizarán de forma autónoma y en las clases prácticas. Una vez se ha cubierto parte relevante del temario, las clases prácticas se dedicarán a tutorizar el diseño y desarrollo de una serie de proyectos de software vinculados con los contenidos de la asignatura. Las clases prácticas se impartirán en el aula de informática.

El alumnado deberá dedicar parte de sus horas de trabajo a leer la documentación ofrecida y a desarrollar las investigaciones, mejoras y los diferentes proyectos propuestos.

Para que los estudiantes ganen en autonomía, parte de los contenidos necesarios para desarrollar los distintos hitos de los proyectos se ofrecerán en forma de artículos técnicos en la web. Para mejorar las habilidades en el uso de herramientas colaborativas, los estudiantes utilizarán GSuite y un espacio de trabajo de Slack. Finalmente, todo el código será desarrollado colaborativamente y compartido a través de la plataforma online GitHub, donde además se utilizará el wiki que incluye para documentar tanto el desarrollo como las soluciones técnicas adoptadas. También se utilizará el calificador, así como las encuestas del campus virtual para obtener realimentación del desarrollo de la asignatura desde la perspectiva de los estudiantes.

La IA puede ser usada como una primera aproximación a un problema pero es necesario analizar las respuestas de manera crítica, contrastando la información, para llegar a un resultado creativo que permita el aprendizaje y evite algunos de los problemas derivados del uso de la IA.

En caso de situaciones de riesgo derivadas de fenómenos meteorológicos adversos, se seguirán las siguientes directrices:

- Si se declara en la Universidad de La Laguna nivel 2 (amarillo), las actividades docentes se desarrollarán conforme a las directrices marcadas por la Universidad de La Laguna.
- Si se declara en la Universidad de La Laguna nivel 3 (naranja) o 4 (rojo), se suspenderán las actividades docentes presenciales, y previa información al alumnado por los canales disponibles, se actuará para garantizar la continuidad del aprendizaje y la atención al alumnado mientras se mantengan estos niveles de alerta.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	35,00	0,00	35,0	[CG4], [CG6], [C34], [E10], [C35], [E11], [E12], [E13]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	10,00	0,00	10,0	[CG4], [CG6], [C34], [E10], [C35], [E11], [E12], [E13]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	6,00	10,00	16,0	[CG4], [CG6], [C34], [E10], [C35], [E11], [E12], [E13]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	40,00	40,0	[CG4], [CG6], [T1], [T3], [T7], [T9], [T13], [T15], [C34], [E10], [C35], [E11], [E12], [E13]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	10,00	10,0	[CG4], [CG6], [T1], [T13], [C34], [E10], [C35], [E11], [E12], [E13]
Realización de exámenes	1,00	0,00	1,0	[CG4], [CG6], [C34], [E10], [C35], [E11], [E12], [E13]
Asistencia a tutorías	6,00	0,00	6,0	[CG4], [CG6], [E10], [E11], [E12], [E13]

Estudio autónomo individual o en grupo	0,00	30,00	30,0	[CG4], [CG6], [C34], [E10], [C35], [E11], [E12], [E13]
Exposición oral por parte del alumno	2,00	0,00	2,0	[CG4], [CG6], [C34], [E10], [C35], [E11], [E12], [E13]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
Total ECTS			6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

Anthony, R., "Systems Programming. Designing and Developing Distributed Applications", Elsevier, 2015.

Kerrisk, M., "The Linux Programming Interface: A Linux and UNIX System Programming Handbook", No Starch Press, 2010.

Bibliografía Complementaria

Rischpater, Ray. Application development with qt creator. Birmingham: Packt Publishing, 2013.

Silberschatz, A., Galvin, P. y Gagne, G., "Fundamentos de Sistemas Operativos, 7ª Edición", McGraw Hill, 2005.

Otros Recursos

Apuntes de los profesores.

Material y actividades publicados en el aula virtual de la asignatura.

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

La evaluación de la asignatura se rige por el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna, que la Universidad tenga vigente, además de por lo establecido en la Memoria de Verificación inicial o posteriores modificaciones. En virtud del REC, todo el alumnado está sujeto a evaluación continua en la primera convocatoria de la asignatura, salvo aquél que se acoja a la evaluación única, lo que tendrá que ser comunicado por el propio alumnado por los procedimientos establecidos a tal efecto en el aula virtual, antes de haberse presentado a actividades cuya ponderación compute, al menos, el 50% de la evaluación continua.

Evaluación continua

La evaluación continua de la asignatura estará basada fundamentalmente en las pruebas de evaluación y ponderación que se indican en la tabla de Estrategia Evaluativa. Las distintas pruebas estarán contempladas dentro del marco de los proyectos prácticos propuestos. De forma estimada (el profesorado puede modificar dicha planificación si así lo demanda el desarrollo de la asignatura), éstas serán:

- Asistencia y participación: 5% (A)
- Prácticas de sincronización: 20% (valoración de las actividades prácticas) (PS)
- Prácticas de tiempo real: 15% (elaboración de informes) (TR)
- Proyecto final: 60% (50% realización del trabajo y 10% su exposición) (PY, EPY)

La calificación final (CF) se calcularía con la fórmula: $CF = A*5\% + PS*20\% + TR*15\% + PY*50\% + EPY*10\%$

Se aplicarán las ponderaciones cuando el estudiante haya entregado todas las pruebas evaluativas.

No obstante, si el estudiante no presenta todas las pruebas en la evaluación continua: Si solo se ha presentado a actividades de la evaluación continua cuyo peso total en la ponderación de la asignatura sea menos del 50%, se considerará No Presentado, conforme al Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna. En cambio, se entenderá agotada la convocatoria cuando el estudiante presente actividades cuya ponderación compute, al menos, el 50% de la evaluación continua. Para los trabajos que queden sin entregar, su nota para la evaluación continua será de 0.

Evaluación única

Si el alumnado no se evalúa de forma continua (por las circunstancias que se describen en el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna), debe evaluarse del contenido de la asignatura entregando los trabajos y proyectos que forman parte del sistema de evaluación continua, antes la fecha oficial de convocatoria que figure en el calendario académico.

Cuando no se haya alcanzado el porcentaje fijado para impedir la renuncia, el alumnado podrá renunciar a la evaluación continua mediante el procedimiento habilitado en el aula virtual hasta justo antes del inicio de la evaluación única.

En virtud del REC vigente, la segunda convocatoria es exclusivamente de evaluación única, pero se conservarán las actividades realizadas durante la evaluación continua.

La calificación final (CF) se calcularía con la fórmula: $CF = A*5\% + PS*20\% + TR*15\% + PY*50\% + EPY*10\%$

Conservación de las notas de prácticas en el siguiente curso académico

En el caso de que no se apruebe la asignatura, se conservará la nota de las prácticas superadas en el siguiente curso académico.

Nota: En cumplimiento del Reglamento de Convivencia de la Universidad de La Laguna (art. 16.4), se informa al estudiantado de que durante las pruebas de evaluación presenciales podrán utilizarse dispositivos detectores pasivos de radiofrecuencia y campos magnéticos. Estos dispositivos no emiten señales, no interfieren con las comunicaciones y no registran datos personales. La tenencia y/o uso de dispositivos electrónicos no autorizados podrá constituir infracción disciplinaria conforme a la Ley 3/2022 y al Reglamento de Régimen Disciplinario del Estudiantado de la ULL. Los estudiantes portadores de dispositivos médicos electrónicos deberán comunicarlo antes del inicio de la prueba.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
----------------	--------------	-----------	-------------

Valoración de las actividades prácticas en el laboratorio	[CG4], [CG6], [T1], [T3], [T7], [T9], [T13], [T15], [C34], [E10], [C35], [E11], [E13]	- Adecuación a lo solicitado. - Nivel de conocimientos adquiridos.	20,00 %
Asistencia y participación regular a todas las actividades de la asignatura	[T1], [T3], [T7], [T9], [T13], [T15], [E10], [E11], [E13]	- Asistencia activa e interés demostrado. - Calidad e interés de las intervenciones.	5,00 %
Elaboración de informes	[E12], [T3], [T9], [E13], [T13], [E11], [T7], [C35], [CG6], [C34], [T1], [E10], [T15], [CG4]	- Adecuación a lo solicitado. - Nivel de conocimientos adquiridos. - Concreción en la redacción.	15,00 %
Realización de trabajos y su defensa y/o exposición	[E12], [T3], [T9], [E13], [T13], [E11], [T7], [C35], [CG6], [C34], [T1], [E10], [T15], [CG4]	- Adecuación a lo solicitado.	60,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

Desarrollar programas que ofrezcan servicios a otras aplicaciones o elemento del sistema operativo, así como demostrar su capacidad para depurar y documentar adecuadamente dichos códigos
Testear y valorar criterios relacionados con el tiempo real en aplicaciones de software de sistemas

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

Está previsto que haya dos horas de clases teóricas todas las semanas. Habrán prácticas o seminarios todas las semanas en aula de informática.

El cronograma que se presenta es a título estimativo, de modo que el profesorado puede modificar dicha planificación temporal si así lo demanda el desarrollo de la asignatura.

Por último, si la planificación semanal del curso lo permite, como parte de las actividades prácticas de la asignatura, se prevé la realización de una visita académica a un Centro de Procesamiento de Datos (CPD) o instalación tecnológica equivalente. El objetivo es analizar "in situ" las problemáticas de estas instalaciones conectando los contenidos de la asignatura con su aplicación práctica en entornos profesionales reales.

Segundo cuatrimestre

Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	1	Clases teóricas, clases prácticas	2.00	0.00	2.00
Semana 2:	1	Clases teóricas, clases prácticas	4.00	2.00	6.00
Semana 3:	1	Clases teóricas, clases prácticas	4.00	4.00	8.00
Semana 4:	2	Clases teóricas, clases prácticas, tutorías	4.00	6.00	10.00
Semana 5:	2	Clases teóricas, clases prácticas	4.00	6.00	10.00
Semana 6:	2	Clases teóricas, clases prácticas, tutorías	4.00	8.00	12.00
Semana 7:	3	Clases teóricas, clases prácticas	4.00	8.00	12.00
Semana 8:	3	Clases teóricas, clases prácticas, tutorías	4.00	8.00	12.00
Semana 9:	3	Clases teóricas, clases prácticas. Actividades de tiempo real.	4.00	8.00	12.00
Semana 10:	4	Clases teóricas, clases prácticas, tutorías	4.00	8.00	12.00
Semana 11:	4	Clases teóricas, clases prácticas. Actividades de sincronización.	4.00	8.00	12.00
Semana 12:	4	Clases teóricas, clases prácticas, tutorías	4.00	8.00	12.00
Semana 13:	5	Clases teóricas, clases prácticas	4.00	8.00	12.00
Semana 14:	5	Clases teóricas, clases prácticas, tutorías. Proyecto final.	4.00	4.00	8.00
Semana 15:	5	Clases teóricas, clases prácticas, tutorías	4.00	4.00	8.00
Semana 16 a 18:		Presentación proyecto	2.00	0.00	2.00
Total			60.00	90.00	150.00