

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
FORMACIÓN DE ESPECIALIDAD 3: INGENIERÍA DE COMPUTADORES	Sistemas de Cómputo de Altas Prestaciones	4º	7º	6	Optativa
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Jesús E. Díaz Verdejo (Grupos amplios y seminarios)</li> </ul>			Dpto. Teoría de la Señal, Telemática y Comunicaciones ETS Ing. Informática y Telecomunicación Jesús Díaz Verdejo: Despacho 2.18 Tfno. 958242304 – jedv@ugr.es Más información y contacto en <a href="http://tstc.ugr.es/">http://tstc.ugr.es/</a>		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>		
			Miércoles, Jueves y Viernes de 11:30 a 13:30 Información actualizada en <a href="http://tstc.ugr.es">http://tstc.ugr.es</a> y en la web de la asignatura <a href="http://dtstc.ugr.es/it/gii_tr">http://dtstc.ugr.es/it/gii_tr</a>		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ingeniería Informática			Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tener cursada la asignatura Fundamentos de Redes.</li> </ul>					

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

## BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Técnicas de acceso al medio, control de enlace, redes de área local, diseño y administración de redes de computadores, seguridad en redes.

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

El título de Graduado/a en Ingeniería Informática de la Universidad de Granada ha obtenido, con fecha 5 de junio de 2019, el sello Euro-Inf, otorgado por ANECA en colaboración con el Consejo General de Colegios Profesionales de Ingeniería en Informática (CCII) y con el Consejo General de Colegios Oficiales de Ingeniería Técnica en Informática (CONCITI). Esta acreditación garantiza el cumplimiento de criterios y estándares reconocidos por los empleadores españoles y del resto de Europa, de acuerdo con los principios de calidad, relevancia, transparencia, reconocimiento y movilidad contemplados en el Espacio Europeo de Educación Superior.

### Competencias generales del título

- E3. Capacidad para diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar la accesibilidad, ergonomía, usabilidad y seguridad de los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, así como de la información que gestionan.
- E6. Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes.
- E8. Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

### Objetivos formativos particulares

- Conocimiento de las técnicas básicas para la sincronización de los intercambios de información entre equipos.
- Capacidad para diseñar y analizar sistemas para la compartición de canales de transmisión (multiplexación) en función de las capacidades y los parámetros de operación establecidos.
- Capacidad para evaluar y seleccionar técnicas de control de acceso al medio.
- Conocimiento y capacidad de uso de mecanismos de control de errores en redes de comunicación.
- Conocimiento y capacidad de uso y diseño de mecanismos de control de flujo en redes de comunicación.
- Capacidad para diseñar y evaluar protocolos de control de enlace en función de sus parámetros relevantes.
- Conocimiento y capacitación para el uso de protocolos de control de enlace de amplia implantación en los sistemas de transmisión de datos.
- Conocimiento de las diferentes tecnologías LAN y sus características operativas más relevantes.
- Ser capaz de elegir la tecnología de red y los protocolos más adecuados a partir de unos requerimientos.
- Conocer la metodología de diseño y desarrollo de redes corporativas a pequeña y mediana escala.
- Comprensión y uso de los principios y elementos básicos de interconexión de redes.
- Monitorizar y optimizar el uso de los sistemas y las redes de una organización.
- Adquirir una visión global de los conceptos asociados a la definición, gestión y revisión de la seguridad de las redes de comunicación.
- Ser capaz de conocer los principales ataques que puede recibir un sistema a través de la red, así como los posibles métodos de protección, detección y políticas de seguridad que permitan evitar el daño al sistema o minimizar su repercusión.
- Ser capaz de desplegar mecanismos de seguridad perimetral en la red.

- Conocer y ser capaz de usar los diferentes protocolos criptográficos, así como los sistemas de autenticación y protección de redes más importantes.

#### Objetivos formativos de carácter general

- Ser capaz de diseñar e implementar software de sistema y de comunicaciones.
- Ser capaz de comprender, aplicar y gestionar la garantía y seguridad de los sistemas informáticos.
- Ser capaz de diseñar, desplegar, administrar y gestionar redes de computadores.

### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

#### TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1: Introducción (2 h)
  - Estructura de las redes de computadores. Arquitectura por capas
  - La capa de enlace
  - La capa de red
  - Redes LAN y corporativas
- Tema 2: Control de acceso al medio (6 h)
  - Servicios y funciones de la capa de enlace
  - Medios compartidos y control de acceso
  - Multiplexación
  - Técnicas de acceso aleatorio
  - Técnicas libres de colisión
- Tema 3: Control del enlace (6 h)
  - Delimitación de tramas
  - Detección y corrección de errores
  - Control de flujo
  - Técnicas ARQ
  - Ejemplos de protocolos
- Tema 4: Redes de área local y corporativas (7 h)
  - Arquitectura de las redes LAN
  - Estándares LAN IEEE802
  - Interconexión de redes LAN
  - Arquitectura de las redes corporativas
  - Despliegue y configuración de redes corporativas
- Tema 5: Gestión de redes (3 h)
  - Introducción: el concepto de gestión de red
  - Monitorización y control de red
  - Gestión de red integrada
  - Estándares de gestión
- Tema 6: Seguridad en redes LAN y corporativas (6 h)
  - Fundamentos de seguridad en redes
  - Mecanismos y servicios de seguridad
  - Seguridad de los sistemas en red
  - Ataques y vulnerabilidades
  - Gestión de la seguridad

- Seguridad perimetral
- Redes privadas virtuales

#### TEMARIO PRÁCTICO:

##### Seminarios/Talleres

- Seminario 1. Introducción a los protocolos de comunicaciones
- Seminario 2. Protocolos de capa MAC y resolución problemas
- Seminario 3. Protocolos de capa de enlace y resolución problemas
- Seminario 4. Casos prácticos de configuración de redes
- Seminario 5. Securitización y protección de equipos en red

##### Prácticas de Laboratorio

- Práctica 1. Evaluación de técnicas de multiplexación (4 h)
- Práctica 2. Control del enlace mediante ARQ (4 h)
- Práctica 3. Gestión de redes basada en web (2 h)
- Práctica 4. Despliegue de mecanismos de seguridad (4 h)

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- A. León-García, I. Widjaja: "Redes de Comunicación. Conceptos Fundamentales y Arquitecturas Básicas". McGraw Hill, 2002. ISBN: 8448131975
- P. García, J. Díaz, J. López: "Transmisión de datos y redes de computadores". Prentice-Hall, 2003. ISBN: 84-205-3919-8

##### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- W. Stallings: "Comunicaciones y redes de computadores". Prentice-Hall, 2007. ISBN: 84-205-4110-9
- A.S. Tanenbaum, Computer Networks, 4ª ed., Prentice Hall, 2003. ISBN: 970-26-01622

#### ENLACES RECOMENDADOS

Web de la asignatura: [http://dtstc.ugr.es/it/gii\\_tr](http://dtstc.ugr.es/it/gii_tr)

#### METODOLOGÍA DOCENTE

- 1. Lección magistral (Clases teóricas-expositivas) (grupo grande)  
Descripción: Presentación en el aula de los conceptos propios de la materia haciendo uso de metodología expositiva con lecciones magistrales participativas y medios audiovisuales. Evaluación y examen de las capacidades adquiridas.  
Propósito: Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica  
Contenido en ECTS: 30 horas presenciales (1,2 ECTS)  
Competencias: E3, E6, E8.

- Metodologías empleadas: lección magistral, resolución de problemas, resolución de casos prácticos.
- 2. Actividades prácticas (Clases prácticas de laboratorio) (grupo pequeño)  
Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos  
Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.  
Contenido en ECTS: 15 horas presenciales (0,6 ECTS)  
Competencias: E3, E8.  
Metodologías empleadas: resolución de casos prácticos, prácticas de laboratorio.
  - 3. Seminarios (grupo pequeño)  
Descripción: Modalidad organizativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje donde tratar en profundidad una temática relacionada con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio.  
Propósito: Desarrollo en el alumnado de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.  
Contenido en ECTS: 10 horas presenciales (0,4 ECTS)  
Competencias: E3, E6, E8.  
Metodologías empleadas: resolución de problemas, resolución de casos prácticos, lección magistral, desarrollo de proyectos, exposición de trabajos tutelados.
  - 4. Actividades no presenciales individuales (Estudio y trabajo autónomo)  
Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...)  
Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.  
Contenido en ECTS: 45 horas no presenciales (1,8 ECTS)  
Competencias: E3, E6, E8.
  - 5. Actividades no presenciales grupales (Estudio y trabajo en grupo)  
Descripción: Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.  
Propósito: Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.  
Contenido en ECTS: 45 horas no presenciales (1,8 ECTS)  
Competencias: E3, E6, E8.
  - 6. Tutorías académicas  
Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor  
Propósito: 1) Orientan el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante  
Contenido en ECTS: 5 horas presenciales, grupales e individuales (0,2 ECTS)  
Competencias: E3, E6, E8.

**METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE:** las actividades formativas propuestas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada que se centra en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial/individual y grupal). Las clases teóricas, los seminarios, las clases prácticas, las tutorías, el estudio y trabajo autónomo y el grupal son las maneras de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje del módulo.

## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia, se utilizará un sistema de evaluación diversificado, seleccionando las técnicas de evaluación más adecuadas para las asignaturas en cada momento, que permita poner de manifiesto los diferentes conocimientos y capacidades adquiridos por el alumnado al cursar cada asignatura. De entre las siguientes técnicas evaluativas se utilizarán alguna o algunas de las siguientes:

- Para la parte teórica se realizarán exámenes finales, sesiones de evaluación y entregas de trabajos sobre el desarrollo y los resultados de las actividades propuestas. La ponderación de este bloque será del 30%, asignándose un mínimo de 1,5 puntos a la prueba final.
- Para la parte práctica se realizarán prácticas de laboratorio y resolución de supuestos prácticos. Se valorarán las entregas de los informes/memorias realizados por los alumnos, o en su caso las entrevistas personales con los alumnos y las sesiones de evaluación. Se podrán realizar pruebas tipo test sobre los contenidos prácticos y/o pruebas específicas sobre supuestos prácticos derivados de las prácticas de laboratorio. La ponderación de este bloque será del 30%.
- La parte de ejercicios y trabajo autónomo se evaluará teniendo en cuenta la asistencia y participación en los seminarios, los ejercicios propuestos que hayan sido resueltos y entregados por los alumnos, en su caso, las entrevistas efectuadas durante el curso y la presentación oral de los trabajos desarrollados. Se realizará una prueba final con problemas/ejercicios prácticos. La ponderación de este bloque será del 40%, asignándose un mínimo de 2 puntos a la prueba final.

La calificación global de la asignatura corresponderá a la suma de las calificaciones correspondientes a la parte teórica, la parte práctica y la correspondiente a los ejercicios, de manera que la superación de la materia precisará la concurrencia de dos hechos:

- 1) La calificación de cada una de las partes deberá ser igual o superior al 40% del máximo de esa parte, esto es,  $\geq 1,2$  para las partes teórica y práctica y  $\geq 1,6$  para la parte de ejercicios.
- 2) La calificación global deberá ser igual o superior a 5 puntos sobre 10.

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la normativa sobre planificación docente y organización de exámenes vigente en la Universidad de Granada.

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del R. D 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en el territorio nacional.

Régimen de asistencia:

La asistencia a las clases teóricas no es obligatoria, requiriéndose en cambio la asistencia a al menos el 50% de las sesiones programadas de seminarios y prácticas. En caso de incumplimiento se calificará con 0 puntos la parte correspondiente.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

Esta modalidad de evaluación estará formada por las siguientes pruebas orientadas a acreditar que el estudiante ha

adquirido la totalidad de las competencias generales y específicas descritas en el apartado correspondiente de esta Guía Docente:

- Prueba sobre el contenido teórico (30% de la calificación final). Prueba escrita. Se requiere una calificación superior o igual a 1,2 puntos.
- Prueba sobre el contenido práctico (30% de la calificación), según se indica en el siguiente párrafo. Se requiere una calificación mínima de 1,2 puntos.
- Prueba sobre el contenido de seminarios (40% de la calificación). Prueba escrita con problemas y/o ejercicios prácticos. Se requiere una calificación mínima de 1,6 puntos.

En la convocatoria extraordinaria el alumno mantendrá la calificación obtenida en la convocatoria ordinaria para la parte práctica, a menos que lo solicite al profesor con una antelación mínima de 48 horas antes de la convocatoria de examen, en cuyo caso realizará una prueba sobre un supuesto práctico derivado de las prácticas de laboratorio que podrá realizarse en el propio laboratorio en fecha diferente a la de la prueba final. Esta prueba computará por el total correspondiente a la parte práctica (30% de la calificación final).

#### DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

Para los estudiantes que se acojan a la evaluación única final, esta modalidad de evaluación estará formada por las siguientes pruebas escritas orientadas a acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias generales y específicas descritas en el apartado correspondiente de esta Guía Docente:

- Prueba sobre el contenido teórico (30% de la calificación final). Se requiere una calificación superior o igual a 1,2 sobre 3.
- Prueba sobre el contenido práctico (30% de la calificación). Se realizará una prueba sobre un supuesto práctico derivado de las prácticas de laboratorio que podrá realizarse en el propio laboratorio en fecha diferente a la del examen. Se requiere una calificación superior o igual a 1,2 sobre 3.
- Prueba de ejercicios/problemas (40% de la calificación). Se requiere una calificación superior o igual a 1,8 sobre 4.

Para superar la asignatura se requiere una calificación mayor o igual a 5 puntos y superar los mínimos correspondientes a cada prueba.

#### ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

##### ATENCIÓN TUTORIAL

##### HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

##### HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

No cambia.

Correo electrónico  
Plataforma PRADO  
Video Tutoría usando Google Meet (o equivalente)

##### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- En este escenario no es necesario realizar cambios en la metodología ya que se prevé que el número de alumnos sea inferior a la capacidad efectiva de las aulas. En caso de ser necesario, las clases prácticas

<p>pueden impartirse en aula normal usando los medios de los propios alumnos (PC portátil).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En caso de ser necesario, se podrán sustituir las clases presenciales por sesiones on-line (síncronas) no presenciales para posibilitar la interacción con los alumnos, que se impartirán de acuerdo al horario establecido por el centro. En cualquier caso, las sesiones de laboratorio serán preferentemente presenciales.</li> </ul>	
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)	
Convocatoria Ordinaria	
<ul style="list-style-type: none"> <li>No es necesario ningún cambio. La evaluación final será presencial.</li> </ul>	
Convocatoria Extraordinaria	
<ul style="list-style-type: none"> <li>No es necesario ningún cambio. La evaluación será presencial.</li> </ul>	
Evaluación Única Final	
<ul style="list-style-type: none"> <li>No es necesario ningún cambio. La evaluación será presencial.</li> </ul>	
<b>ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)</b>	
ATENCIÓN TUTORIAL	
HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
No cambia.	Correo electrónico Plataforma PRADO Video Tutoría usando Google Meet (o equivalente)
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se sustituirán las clases presenciales (teoría y seminarios) por sesiones on-line (síncronas) para posibilitar la interacción con los alumnos.</li> <li>Las prácticas de laboratorio se ejecutarán en remoto, con una breve sesión on-line (síncrona) introductoria por parte del profesor en la primera sesión programada de cada práctica. El profesor estará a disposición de los alumnos para tutorías durante las sesiones programadas.</li> <li>Se potenciará la actividad individual de los alumnos y la evaluación continua aumentando en lo posible el número de trabajos y tareas de clase.</li> </ul>	
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)	
Convocatoria Ordinaria	

- Se mantienen los criterios y porcentajes genéricos sobre la calificación final.
- Se podrán realizar pruebas escritas y/o tipo test para cualquiera de los bloques para incrementar el peso de la evaluación continua.
- Las pruebas finales se realizarán preferentemente en modo presencial. En caso de imposibilidad de ejecución de dichas pruebas en modo presencial, estas se realizarán en modo síncrono a través de los medios no presenciales que ofrezca la Universidad de Granada que garanticen los principios de mérito individual y autenticidad del ejercicio.

#### Convocatoria Extraordinaria

- Se mantienen los criterios y porcentajes genéricos sobre la calificación final.
- Se aplicarán los mismos criterios para la convocatoria extraordinaria que para las otras modalidades, teniendo en cuenta las ponderaciones establecidas en la convocatoria ordinaria para esta modalidad.
- Las pruebas se realizarán preferentemente en modo presencial. En caso de imposibilidad de ejecución de dichas pruebas en modo presencial, estas se realizarán en modo síncrono a través de los medios no presenciales que ofrezca la Universidad de Granada que garanticen los principios de mérito individual y autenticidad del ejercicio.

#### Evaluación Única Final

- Se mantienen los criterios y porcentajes genéricos sobre la calificación final.
- Las pruebas se realizarán preferentemente en modo presencial. En caso de imposibilidad de ejecución de dichas pruebas en modo presencial, estas se realizarán en modo síncrono a través de los medios no presenciales que ofrezca la Universidad de Granada que garanticen los principios de mérito individual y autenticidad del ejercicio.

#### INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)

Toda la información relativa a la asignatura está disponible en la página web de la misma ([http://dtstc.ugr.es/it/gii\\_tr](http://dtstc.ugr.es/it/gii_tr))