

SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER	TIPO DE ENSEÑANZA	IDIOMA DE IMPARTICIÓN
1º	6	Obligatoria	Semipresencial / Virtual	Español
MÓDULO		Tecnologías informáticas 2		
MATERIA		Sistemas críticos		
CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO		Escuela Internacional de Posgrado		
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE		Máster Universitario en Ingeniería Informática		
CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA		ETS Ingenierías Informática y de Telecomunicación		
PROFESORES⁽¹⁾				
A. Javier Díaz Alonso				
DIRECCIÓN		Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores, Planta 2ª, Despacho 25 ETS Ingenierías Informática y de Telecomunicación, C/ Periodista Daniel Saucedo s/n 18071 Granada (España) Correos electrónico: jda@ugr.es		
TUTORÍAS		https://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/6d687696c5252fcf2768a0f4bb1138de		
Niceto Rafael Luque Sola				
DIRECCIÓN		Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores, Planta 2ª ETS Ingenierías Informática y de Telecomunicación, C/ Periodista Daniel Saucedo s/n 18071 Granada (España) Correos electrónico: nluque@ugr.es		
TUTORÍAS		https://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/2af7f612aabea5208042353c9eb05ece		
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS				
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS				
<ul style="list-style-type: none"> • TI1) Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y 				

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/>)



mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.

- TI2) Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de redes de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.
- TI3) Capacidad para asegurar, gestionar, auditar y certificar la calidad de los desarrollos, procesos, sistemas, servicios, aplicaciones y productos informáticos.
- TI4) Capacidad para diseñar, desarrollar, gestionar y evaluar mecanismos de certificación y garantía de seguridad en el tratamiento y acceso a la información en un sistema de procesamiento local o distribuido..

OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

El alumno sabrá/comprenderá:

- Reconocer qué tipos de sistemas requieren las metodologías de diseño de sistemas críticos.
- Conocer las metodologías de diseño utilizadas en los sistemas críticos.

El alumno será capaz de:

- Seleccionar que estándar de certificación es más adecuado para un sistema dado.
- Analizar y diseñar globalmente sistemas críticos sencillos.
- Precisar cuáles son las fuentes de fallos y vulnerabilidades de un sistema crítico sencillo.
- Contrastar la fiabilidad y nivel de certificación de sistemas críticos comerciales.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

Introducción a los sistemas críticos: motivación, definiciones, objetivos, herramientas, mercados objetivo, etc... Fases y metodologías de diseño de sistemas críticos. Particionamiento hardware-software, técnicas de análisis de riesgos, verificación y validación, diseño tolerante a fallos. Estándares para certificación de sistemas críticos en diferentes sectores como el industrial, automoción, aviónica o espacial. Ejemplos de aplicaciones y casos de uso.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- Introducción y conceptos generales.
- Metodologías de desarrollo: flujos de diseño, requisitos y especificaciones, validación vs. Verificación, etc.
- Diseño de plataformas para sistemas empotrados. Revisión de conceptos generales. Soluciones comerciales y open source. Codiseño hardware/software. Redundancia/fiabilidad vs. coste. Diversidad, compartición de recursos. Diseño tolerante a fallos.
- Programación y desarrollo de aplicaciones. Revisión de conceptos generales. Soluciones comerciales y open source. Características para sistemas críticos.
- S.O certificables y de tiempo real.
- Procesos de certificación, estándares y herramientas.

TEMARIO PRÁCTICO:

- Seminario 1: Ejemplos de sistemas críticos.
- Seminario 2: Diseño conceptual de un sistema crítico.



PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

- Diseño de una plataforma de criticidad mixta.
- Programación de sistemas críticos.
- Proyecto libre opcional.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Safety Critical Computer Systems by Neil Storey, 1996. Link: <http://amzn.com/0201427877>
- Mission-Critical and Safety-Critical Systems Handbook: Design and Development for Embedded Applications by Kim Fowler, 2009 Link: <http://amzn.com/0750685670>
- Safety Critical Systems Handbook: A STRAIGHTFOWARD GUIDE TO FUNCTIONAL SAFETY, IEC 61508 (2010 EDITION) AND RELATED STANDARDS, INCLUDING PROCESS IEC 61511 AND MACHINERY IEC 62061 AND ISO 13849 by David J. Smith BSc PhD CEng FIEE FIQA HonFSaRS MIGasE. et al. 2010, Link: <http://amzn.com/0080967817>
- Fault-Tolerant Systems by Israel Koren et al.2007, Link: <http://amzn.com/0120885255>

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Safety-Critical Systems: Problems, Process and Practice: Proceedings of the Seventeenth Safety-Critical Systems Symposium Brighton, UK, 3 - 5 February 2009 by Chris Dale et al. Link: <http://amzn.com/1848823487>
- Sistemas Operativos: <http://www.freertos.org/>, <http://micrium.com/rtos/ucosii/overview/>, <http://www.rtems.com/>

ENLACES RECOMENDADOS (OPCIONAL)

- Autofocus tool: http://www.fortiss.org/forschung/projekte/autofocus_3/
- Formal methods: http://formalmethods.wikia.com/wiki/Formal_Methods_Wiki
- Codesign con Xilinx: <http://www.xilinx.com/products/design-tools/vivado/>
- EU projects: <http://www.recomp-project.eu/> y <http://www.emc2-project.eu/>
- Desastres ingeniería: <http://www.zdnet.com/the-top-10-it-disasters-of-all-time-3039290976/> y <http://www.devtopics.com/20-famous-software-disasters/>
- Nasa: http://www.nasa.gov/offices/oce/documents/FSWC_study.html
- Estándares: <http://www.iec.ch/functionalsafety/> y <http://www.rtca.org/index.asp>

METODOLOGÍA DOCENTE

1. Lección magistral (Clases teóricas-expositivas)

Descripción: Presentación en el aula o virtualmente 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: 20 horas presenciales

Metodologías empleadas: Lección Magistral, Resolución de Problemas y Resolución de Casos Prácticos.

2. Actividades prácticas (Clases prácticas de laboratorio)

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: 10 horas presenciales
Metodologías empleadas: Resolución de Problemas, Desarrollo de Proyectos.

3. Seminarios

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
Metodologías docentes: Talleres de programación, Debates, Demostraciones.

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: 30 horas no presenciales.

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: 25 horas no presenciales.

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
Metodologías docentes: Tutorías académicas.

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

La calificación final que aparecerá en el Acta será un número comprendido entre 0 y 10 con una precisión de un dígito decimal. En función de la convocatoria (ordinaria o extraordinaria), y del tipo de evaluación escogida, la calificación se obtendrá como se detalla a continuación.

CONVOCATORIA ORDINARIA

El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final.

Siguiendo estas recomendaciones y en el caso de esta asignatura, la evaluación continua se compone de



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
masteres.ugr.es



Este documento firmado digitalmente puede verificarse en <https://sede.ugr.es/verifirma/>
Código seguro de verificación (CSV): A41EB64FB87ECBBE6120E689B711C3A6

15/07/2020
Pág. 4 de 8

las siguientes actividades:

Teoría:

- Realización de trabajos en grupo acerca de contenidos relacionados con la asignatura. Presentación oral de los mismos.
- Coevaluación: revisión individual y por escrito de proyectos de otros grupos y realización de test elaborados colaborativamente.

Prácticas:

- Realización y defensa de las prácticas de la asignatura
- Desarrollo de un proyecto práctico libre relacionado con los contenidos de la asignatura (individual o en grupo).

Seminarios:

- Participación activa en los seminarios y realización de ejercicios relacionados con los mismos.

La siguiente tabla muestra la contribución de cada una de las actividades a la nota final de la asignatura y la nota mínima exigida, en su caso, para cada una de ellas: 40%.

Actividades Formativas		Ponderación	Mínimo
Teoría	Exposición trabajos	40%	2.0
	Participación en clase y Coevaluación de compañeros		
Prácticas	Realización y defensa de prácticas	50%	3.0
	Proyecto libre de prácticas		
Seminarios	Participación y ejercicios	10%	0
Total		100%	5.0

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo.

En las convocatorias extraordinarias se utilizará la evaluación única final, tal y como se describe en la sección siguiente.

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

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas. Lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la



Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación en tal caso consistirá en:

- Examen escrito y/u oral de teoría.
- Examen escrito y/u oral de prácticas.

La siguiente tabla muestra la contribución de cada una de las pruebas de la evaluación única final a la nota final de la asignatura y la nota mínima exigida, en su caso, para cada una de ellas: Examen

Pruebas de la evaluación única final	Ponderación	Mínimo
Examen de teoría	40%	2,0
Examen de prácticas	60%	3,0
Total	100%	5,0

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)
Ver horario establecido en el POD	Plataforma docente utilizada para material de la asignatura, organización de los grupos de prácticas, convocatorias de exámenes y entrega de trabajos: SWAD: http://swad.ugr.es Correo Electrónico y Herramienta para video-conferencia Google Meet (mediante acceso con cuenta go.ugr.es)

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

Las clases de tipo teórico-expositivo se realizan en forma presencial y simultáneamente con conexión remota en vivo a las mismas. Además, se suministrará material de soporte como lecciones grabadas y material online lo que permitirá utilizar de forma preferente metodologías basadas en la "clase-invertida" (flipped classroom). Todo ello permitirá el seguimiento de forma no presencial de estas clases por el alumnado que así lo requiera. Este enfoque metodológico permite de forma sencilla compaginar la asistencia virtual de los estudiantes no presenciales con los presenciales, utilizando los horarios de la planificación docente presencial y herramientas síncronas de videoconferencia.

Las clases prácticas o seminarios, se realizarán de forma presencial y en grupos reducidos de carácter estable, según la estructura de grupos aprobada, cuyo tamaño vendrá determinado por las restricciones establecidas por las autoridades sanitarias y la capacidad de los espacios en los que tengan que desarrollarse.

En el caso que fuera necesario tener algunos alumnos no presenciales, se contemplará el uso simuladores y software instalados en los equipos de los estudiantes así como el préstamo de material especializado para la realización de prácticas y seminarios por los estudiantes de forma remota.



MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)**Convocatoria Ordinaria**

Se evaluará tal y como se describe en el apartado de Evaluación.

En el caso de que fuera necesario tener alumnos no presenciales las exposiciones de trabajos y defensa de prácticas se realizará de utilizando herramientas síncronas de videoconferencia para la participación de forma remota del alumnado.

Convocatoria Extraordinaria

Se evaluará tal y como se describe en el apartado de Evaluación.

En el caso de que fuera necesario tener alumnos no presenciales, los exámenes se realizarán de forma oral e individualizada, utilizando herramientas síncronas de videoconferencia.

Evaluación Única Final

Se evaluará tal y como se describe en el apartado de Evaluación.

En el caso de que fuera necesario tener alumnos no presenciales, los exámenes se realizarán de forma oral e individualizada, utilizando herramientas síncronas de videoconferencia.

ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)**ATENCIÓN TUTORIAL**

HORARIO
(Según lo establecido en el POD)

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL
(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Ver horario establecido en el POD

Plataforma docente utilizada para material de la asignatura, organización de los grupos de prácticas, convocatorias de exámenes y entrega de trabajos: SWAD: <http://swad.ugr.es>

Correo Electrónico y Herramienta para videoconferencia Google Meet (mediante acceso con cuenta go.ugr.es)

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

Las clases de tipo teórico-expositivo se realizan en forma remota con conexión en vivo a las mismas. Además, se suministrará material de soporte como lecciones grabadas y material online lo que permitirá utilizar de forma preferente metodologías basadas en la "clase-invertida" (flipped classroom). Todo ello permitirá el seguimiento de forma no presencial de estas clases por el alumnado utilizando los horarios de la planificación docente presencial y herramientas síncronas de videoconferencia.

Las clases prácticas o seminarios, se realizarán de forma virtual gracias al uso simuladores y software instalados en los equipos de los estudiantes así como, si fuera necesario, el préstamo de material especializado para la realización de prácticas y seminarios por los estudiantes de forma remota.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)**Convocatoria Ordinaria**

Se evaluará tal y como se describe en el apartado de Evaluación con la siguiente modificación:

- Las exposiciones de trabajos y defensa de prácticas se realizará utilizando herramientas síncronas de videoconferencia para la participación de forma remota del alumnado.

Convocatoria Extraordinaria

Se evaluará tal y como se describe en el apartado de Evaluación utilizando la modalidad de examen oral individual mediante herramientas síncronas de videoconferencia

Evaluación Única Final

Se evaluará tal y como se describe en el apartado de Evaluación utilizando la modalidad de examen oral individual mediante herramientas síncronas de videoconferencia

