

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación de especialidad 5: Tecnología de la Información	Infraestructura de Sistemas de Procesamiento	4º	7º	6	Obligatoria
PROFESOR(ES)	DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)				
Profesor responsable: Juan Julián Merelo Guervós https://jj.github.io Otros profesores: http://grados.ugr.es/informatica/pages/infoacademica/profesorado*/4N	Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores ETS de Ingenierías Informática y Telecomunicaciones C/ Daniel Saucedo Aranda, s/n 18071 Granada (España) Teléfono: 958-243162 Correo electrónico: jmerelo@geneura.ugr.es Skype/Hangout/Telegram: jjmerelo Más información: http://jj.github.io/IV/				
	HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS ⁽¹⁾				
	Consultar en la web de grados: http://grados.ugr.es/informatica/pages/infoacademica/profesorado*/4N				
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE	OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR				
Grado en Ingeniería Informática	Doble Grado en Informática y Matemáticas, Grado en Ingeniería de Telecomunicación, Doble Grado en Informática y Empresariales, Ingeniería Electrónica				
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					



No es necesario que los estudiantes tengan aprobadas asignaturas, materias o módulos previos como requisito indispensable para cursar este módulo. No obstante se recomienda la superación de los contenidos y adquisición de competencias de las materias de formación básica y de rama. En ese sentido, algunas asignaturas previas interesantes son Ingeniería de Servidores, Ingeniería de Sistemas de Información, Arquitecturas y Computación de Altas Prestaciones y Servidores Web de Altas Prestaciones.

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

Los contenidos que se impartirán en la asignatura son los siguientes: comparación de la arquitectura virtual con la arquitectura digital, y se compararán los centros de procesamiento de datos reales y virtuales. Se hablará del hardware presente en los servidores y su virtualización, así como la diferencia entre almacenamiento y otros recursos computacionales reales y virtuales. Se explicará como se encaja la infraestructura con el departamento de sistemas y cómo se puede engranar con los desarrolladores de una empresa. Finalmente se mostrarán ejemplos y aplicaciones.

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 Específicas

TI1. Capacidad para comprender el entorno de una organización y sus necesidades en el ámbito de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

TI2. Capacidad para seleccionar, diseñar, desplegar, integrar, evaluar, construir, gestionar, explotar y mantener las tecnologías de hardware, software y redes, dentro de los parámetros de coste y calidad adecuados.

TI6. Capacidad de concebir sistemas, aplicaciones y servicios basados en tecnologías de red, incluyendo Internet, web, comercio electrónico, multimedia, servicios interactivos y computación móvil.

Competencias Básicas

CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su Área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o Ética.

Competencias Específicas del título

E4. Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.

E6. Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o



distribuidas integrando hardware, software y redes.

Competencias Transversales

T2. Capacidad de organización y planificación así como capacidad de gestión de la Información

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocer la historia de la computación virtual, sus orígenes y razones de su existencia.
- Conocer los conceptos relacionados con el proceso de virtualización tanto de software como de hardware.
- Comprender la diferencia entre infraestructura virtual y digital.
- Justificar la necesidad de procesamiento virtual frente a real en el contexto de una infraestructura TIC de una organización.
- Diseñar, construir y analizar las prestaciones de una aplicación en infraestructura virtual.
- Conocer las diferentes tecnologías y herramientas de virtualización tanto para procesamiento como para comunicación y almacenamiento.
- Instalar, configurar, evaluar y optimizar las prestaciones de aplicaciones sobre infraestructura virtual.
- Configurar los diferentes dispositivos para acceso a los servidores virtuales: acceso de usuarios, redes de comunicaciones o entrada/salida.
- Entender los conceptos necesarios para diseñar, implementar y construir una aplicación sobre infraestructura virtual.
- Documentar, administrar, mantener y optimizar la infraestructura virtual de una aplicación.
- Saber aplicar diferentes tecnologías relacionadas con la virtualización al diseño de aplicaciones en infraestructura virtual: DevOps, contenedores, microservicios, *serverless*, integración y despliegue continuo y saber aplicarlos en la definición por software de la infraestructura y despliegue de una aplicación.

Objetivos formativos de carácter general (Competencias según BOE de 4 de Agosto de 2009)

- Ser capaz de comprender el entorno de una organización y sus necesidades en el ámbito de las tecnologías de la información y las comunicaciones.
- Ser capaz de seleccionar, diseñar, desplegar, integrar, evaluar, construir, gestionar, explotar y mantener las tecnologías de hardware, software y redes, dentro de los parámetros de coste y calidad adecuados.
- Ser capaz de concebir sistemas, aplicaciones y servicios basados en tecnologías de red, incluyendo Internet, web, comercio electrónico, multimedia, servicios interactivos y computación móvil.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO Y PRÁCTICO:

En la metodología de aprendizaje que se va a usar, enseñanza basada en proyectos y *flipped learning*, el temario práctico coincide con el teórico y no hay diferentes tipos de clase: en todos



ellos se hace breves exposiciones a demanda, especialmente relacionadas con dudas comunes, y trabajo práctico del estudiante ayudado, si es necesario, por el profesorado.

1. Introducción a la computación virtual: concepto y soporte físico
2. Iniciación a DevOps: desarrollo basado en pruebas. Uso de plataformas como servicio
3. Uso de sistemas de contenedores ligeros.
4. Uso de sistemas de virtualización.
5. Gestión y orquestación de configuraciones.

SEMINARIOS:

- Conceptos básicos de desarrollo usando un sistema de gestión de fuentes
- Conceptos de aplicaciones nativas cloud.
- Desarrollo colaborativo de software y despliegue en infraestructura nube.
- Infraestructura virtual de Azure y su uso práctico.
- Desarrollo dirigido por test
- Lenguajes de programación para infraestructura virtual.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Temario de la asignatura: <https://jj.github.io/IV>
- Aprende a programar la nube: <https://www.amazon.es/dp/B00SDLIGC2>, Amazon, 2015
- *Cloud Computing Explained: Implementation Handbook for Enterprises*, de John Rhoton. Recursive Press, 2013 Edition

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- **Infrastructure as Code (IAC) Cookbook, Stephane Jourdan and Pierre Pomes, Packt, 2017**
- Cloud Computing, A Practical Approach, Toby Velte, Anthony Velte, Robert Elsenpeter. McGraw-Hill Osborne Media; 1 edition (September 22, 2009)

ENLACES RECOMENDADOS

- Repositorio con sesiones de la asignatura <https://github.com/JJ/IV-20-21>. Se pueden consultar también los de años anteriores
- Artículo en la Wikipedia http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing
- programar.cloud, blog y videotutoriales de Javi Moreno
- Azure, plataforma cloud de Microsoft <https://azure.microsoft.com/es-es/>
- Colección de artículos relacionados con el tema http://en.wikipedia.org/wiki/Category:Cloud_infrastructure
- Página principal de Cloud Computing en IBM <http://www-05.ibm.com/es/cloudcomputing/>
- Sitios de OpenStack, un sistema de nube, el más usado en la actualidad <http://openstack.org> ,



- <http://twitter.com/openstack>
• Sitio en Castellano: <http://www.computacionennube.org/>

METODOLOGÍA DOCENTE

1. Enseñanza invertida (**Clases teóricas-expositivas**) (grupo grande)

Descripción: Se presentan en la web los objetivos de cada sesión y el material necesario para alcanzarlos. Los estudiantes examinan el material y buscando información por su cuenta, cubren objetivos a su propio ritmo. El profesor y el alumnado resuelve las dudas técnicas o prácticas que surjan.

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. La enseñanza invertida favorece el aprendizaje autónomo y auto-administrado y en el primer año, tras las encuestas realizadas, la mayoría de los estudiantes lo han preferido sobre el sistema de clase magistral.

Contenido en ECTS: 30 horas presenciales (1.2 ECTS)

Competencias: TI1, TI2, CB3, E4, E6, T2, TI6

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. Las prácticas son hitos de un proyecto relacionado con la asignatura y al final de la misma se podrá llevar a cabo una experiencia práctica en un lugar de trabajo real colaborando sobre proyectos propuestos por clientes reales.

Los hitos del proyecto se entregan a través de GitHub, en un sistema de integración continua que avisa de errores obvios y es previo a la corrección del profesor. De esta forma el estudiante tiene orientación sobre su aprendizaje antes de enviarlo todo. Una vez corregidos, se pueden volver a enviar con penalización.

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.

Contenido en ECTS: 15 horas presenciales (0.6 ECTS)

Competencias: TI2, CB3, E4, E6, T2, TI6

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: TI1,CB3

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: CB3,T2

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: T2, CB3

6. **Tutorías académicas (grupo pequeño)**

Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor. En el *caso de la enseñanza invertida*, es imprescindible para adaptar las explicaciones a los requisitos del estudiante. Al principio del curso se concierta una tutoría con todos los estudiantes, para resolver cualquier duda que surja sobre la metodología y el contenido de la asignatura. Adicionalmente, se propone a los estudiantes de cursos pasados que actúen de *mentores* de estudiantes de cursos actuales, de forma que puedan orientar y ayudar a los estudiantes en los primeros compases de la asignatura.

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: T2,CB3

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

Convocatoria ordinaria

• Se trata de **enseñanza basada en proyecto**. A lo largo del curso habrá que entregar hitos del proyecto, cada uno de los cuales habrá que superar para poder entregar el siguiente. En este apartado se examinarán tanto los conocimientos teóricos como los prácticos, y tendrá una ponderación del **70%**, con diferente ponderación para cada hito dependiendo del trabajo realizado en el mismo. Los hitos se pueden entregar de nuevo una vez evaluados, o pasada la fecha inicial de entrega, con una penalización que se establecerá en cada caso.

• En su caso, la parte de trabajo autónomo y los seminarios se evaluarán teniendo en cuenta la asistencia a los seminarios, los problemas propuestos que hayan sido resueltos correctamente y entregados por los estudiantes, las aportaciones para crédito extra que se hayan propuesto durante el curso y, en su caso, las entrevistas efectuadas durante el curso, la cooperación con el resto de los estudiantes tanto en clase como en los grupos de Telegram creados, la originalidad y grado de terminación del proyecto presentado y la presentación oral de los trabajos desarrollados. Todos estos aspectos se valorarán con un **30%** de la nota; de los cuales un 10% como máximo (un punto de los 10 de la calificación final) por la presentación oral del proyecto desarrollado a lo largo del curso. Para que esta parte sea calificada se podrá exigir

- haber alcanzado un 3.5 en la nota acumulada en el otro apartado, es decir, un 5 antes de calcular el porcentaje, así como
- haber entregado todos los hitos del proyecto a lo largo del curso.

La calificación global corresponderá a la suma de las notas alcanzadas en los dos apartados, proyecto y trabajo autónomo, una vez ponderadas por el porcentaje indicado.

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.

Convocatoria extraordinaria

Se hará mediante la entrega de los hitos del proyecto en la fecha que se establezca, opcionalmente acompañada de su defensa oral, que en este caso podrá ser obligatoria. La calificación de los hitos será sólo el 80% de la nota máxima de cada uno, debido a que se trata de un reenvío de algo ya corregido en clase y en general. Alternativamente, se podrá solicitar a los profesores un proyecto específico, diseñado por el profesorado, en el cual sí se podrá alcanzar el 100% de la nota máxima en cada uno de los hitos.

El porcentaje de nota mediante la calificación del proyecto será, como máximo, el 70% de la nota final igual que en la convocatoria ordinaria. Para el 30% restante se calificará de la misma forma que en la convocatoria ordinaria, incluyendo la presentación, originalidad, y asistencia a seminarios y a clase.

Evaluación única final.



El profesorado plantearán en el momento de la aprobación de la solicitud de evaluación única un proyecto que tendrá los mismos hitos que la evaluación regular, y que habrá que entregar de la misma forma, con entrega final (y defensa opcional y puntuable) durante el período de evaluación única final.

Régimen de asistencia

La asistencia a los seminarios de la asignatura no es obligatoria, pero se valorará como se ha indicado más arriba en la convocatoria ordinaria dentro del apartado de aprendizaje autónomo, en su caso. Se plantearán también actividades opcionales, como excursiones a centros de datos, cuya asistencia será también optativa. La asistencia a clase tampoco es obligatoria, si bien la participación en clase o por cualquier medio telemático serán elementos de juicio para establecer la nota de aprendizaje autónomo que se indica más arriba. Sin estos elementos de juicio, es imposible establecer dicha nota.

Información adicional

Se usará la forja de código y facilidades adicionales como sitio central de la asignatura en github.com. Los ejercicios de los estudiantes se liberarán como software libre y se hará una introducción a la creación de aplicaciones de software libre y al desarrollo de software colaborativo usando el mismo.

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”

En lugar de la evaluación continua, y siempre que le haya sido concedido previa solicitud en forma y plazo, para la convocatoria ordinaria el alumno puede optar por la evaluación de la asignatura mediante una única prueba final, que se celebrará el día indicado por el centro para tal efecto y constará de la siguientes pruebas:

- Ejercicio o ejercicios prácticos, con ordenador, que pruebe la adquisición de las competencias de la asignatura.

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)

[A convenir con el estudiante](#)

Adicionalmente al grupo de Telegram y repositorios de GitHub que se han mencionado, junto con la cuenta de Twitter @iv_gii, se podrán establecer videoconferencias a la conveniencia de los estudiantes y profesorado.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE



- Los seminarios se transmitirán por YouTube y se quedarán grabados en el mismo medio, como se ha hecho hasta ahora.
- El resto de las sesiones se emitirán usando software libre y un medio que permita tanto al profesorado como a los estudiantes compartir su pantalla. En el caso de explicaciones más extensas, se quedarán también grabadas en vídeo,

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

Convocatoria Ordinaria

- Dado que se hacen por GitHub, ninguna adaptación es necesaria.

Convocatoria Extraordinaria

- Igualmente

Evaluación Única Final

- Tampoco es necesaria ninguna adaptación, y se le solicitará al estudiante que comparta el escritorio durante la prueba.

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)

[A convenir con el estudiante.](#)

Adicionalmente al grupo de Telegram y repositorios de GitHub que se han mencionado, junto con la cuenta de Twitter @iv_gii, se podrán establecer videoconferencias a la conveniencia de los estudiantes y profesorado.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

Se grabarán en vídeo y se pondrán públicamente las breves sesiones de clase magistral y seminarios, se discutirán por el grupo de Telegram de la asignatura, y a la conveniencia de estudiantes, se establecerán videoconferencias con sesiones de preguntas y respuestas, preferiblemente en el horario correspondiente a las “clases de teoría”

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

Convocatoria Ordinaria

- Ninguna, se hace a través de GitHub



Convocatoria Extraordinaria

- Ninguna, se hace a través de GitHub

Evaluación Única Final

- Compartiendo el escritorio, a través de cualquier plataforma que lo permita, y evaluando la organización en GitHub.

INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)

Definición de grupo grande y grupo pequeño:

- Los grupos grandes son grupos de 45 a 60 estudiantes.
- Los grupos pequeños son grupos de 15 a 20 estudiantes.

Se seguirá usando GitHub como plataforma de enseñanza-aprendizaje, como se ha venido usando hasta ahora.

Herramienta para videoconferencias: se usará preferiblemente meet.jit.si, software libre para videoconferencias, y se solicitará a la universidad que cree una instancia propia en vez de usar software privativo.

