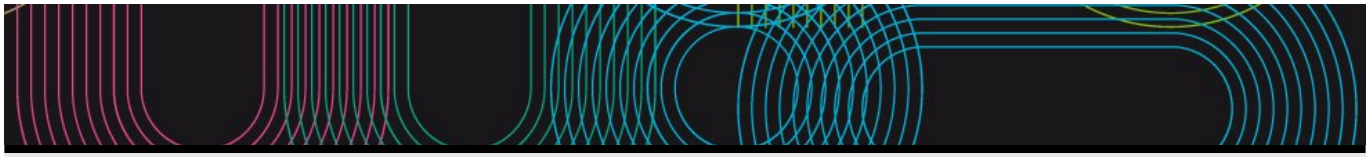

| DATOS IDENTIFICATIVOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Ingeniería de Internet** | | | | |
| Asignatura | Ingeniería de Internet | | | |
| Código | V05M145V01210 | | | |
| Titulacion | Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 5 | OP | 1 | 2c |
| Lengua Impartición | Castellano | | | |
| Departamento | Ingeniería telemática | | | |
| Coordinador/a | Fernández Veiga, Manuel | | | |
| Profesorado | Fernández Veiga, Manuel | | | |
| Correo-e | mveiga@det.uvigo.es | | | |
| Web | http://faitic.uvigo.es | | | |
| Descripción general | Ingeniería de Internet presenta y analiza el estado del arte acerca de la construcción, operación y configuración de sistemas distribuidos en Internet. Cubre el estudio de técnicas avanzadas de codificación, la conmutación definida por software, la arquitectura y problemas técnicos de los centros de datos, los protocolos de los centros de datos y las técnicas contemporáneas de virtualización de infraestructuras y de servicios. Prepara a los estudiantes para la innovación y la investigación en el campo de la ingeniería de redes de ordenadores. | | | |

| Competencias | |
|---|---|
| Código | |
| A5 | CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo. |
| B1 | CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación. |
| B4 | CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines. |
| B8 | CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos. |
| B12 | CG12 Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo. |
| C4 | CE4 Capacidad para diseñar y dimensionar redes de transporte, difusión y distribución de señales multimedia. |
| C6 | CE6 Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos. |
| C7 | CE7 Capacidad para realizar la planificación, toma de decisiones y empaquetamiento de redes, servicios y aplicaciones considerando la calidad de servicio, los costes directos y de operación, el plan de implantación, supervisión, los procedimientos de seguridad, el escalado y el mantenimiento, así como gestionar y asegurar la calidad en el proceso de desarrollo. |
| C8 | CE8 Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de Internet de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios. |

| Resultados de aprendizaje | |
|---|---|
| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje |
| Conocer y saber aplicar técnicas avanzadas de codificación de canal | B4<br>C4<br>C6 |

| | |
|---|---|
| Comprender el funcionamiento y las características de los sistemas distribuidos en Internet. Saber utilizar sistemas de conmutación avanzados | B1<br>B4<br>C4<br>C6<br>C7<br>C8 |
| Saber analizar y utilizar técnicas de transmisión multipath y de control de congestión en distintos tipos de redes | A5<br>B4<br>B8<br>C4<br>C6<br>C7<br>C8 |
| Comprender el diseño, el funcionamiento y el rendimiento de los grandes centros de datos | A5<br>B1<br>B4<br>B12<br>C6<br>C7<br>C8 |
| Comprender los principios de virtualización de redes y servicios. Saber elegir los métodos de asignación de recursos, comparar arquitectural de sistemas, comprender la economía de sistemas virtualizados | A5<br>B1<br>B4<br>B8<br>B12<br>C4<br>C6<br>C7<br>C8 |

## Contenidos

| Tema | |
|---|---|
| 1. El ecosistema Internet | 1.1 Tecnología. Normalización. Prospectiva<br>1.2 Provisión de servicios<br>1.3 Economía de Internet |
| 2.Codificación de canal avanzada | 2.1 Capacity-approaching codes<br>2.2 Capacity-achieving-codes<br>2.3 Network coding<br>2.4 Erasure coding |
| 3. Interconexión de centros de datos | 3.1 Arquitecturas de centros de datos<br>3.2 Conmutación eficiente |
| 4. Protocolos para centros de datos | 4.1 Virtual bridges<br>4.2 Extensión de VLAN<br>4.3 Tunneling |
| 5. Redes definidas por software | 5.1 Redes definidas por software<br>5.2 Virtualización de funciones de red |
| 6. Asignación de recursos | 6.1 Asignación de recursos cloud<br>6.2 Reparto de carga<br>6.3 Estrategias aleatorizadas y óptimas |

## Planificación

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---|---|---|---|
| Sesión magistral | 13 | 26 | 39 |
| Prácticas de laboratorio | 14 | 56 | 70 |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | 2 | 0 | 2 |
| Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas. | 1 | 0 | 1 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 0 | 13 | 13 |

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

| Descripción |
|---|

| | |
|---|---|
| Sesión magistral | Exposición descriptiva de conceptos, técnicas, problemas y soluciones del estado del arte en la disciplina. Énfasis en la capacidad crítica para evaluar los modelos, las decisiones y el funcionamiento de los sistemas bajo estudio.<br><br>Con esta metodología se trabajan las competencias CB5, CG1, CG4, CG8, CG12, CE4, CE5, CE7 y CE8. |
| Prácticas de laboratorio | Desarrollo de un proyecto de ingeniería a escala: diseño, planificación, costes, dimensionamiento, configuración y pruebas, despliegue y mantenimiento de una infraestructura de cloud computing.<br><br>Con esta metodología se trabajan las competencias CB5, CG1, CG4, CG8, CG12, CE4, CE5, CE7 y CE8. |

**Atención personalizada**

| Metodologías | Descripción |
|---|---|
| Sesión magistral | Resolución de dudas, orientación sobre los contenidos, recomendación de bibliografía, resolución de ejercicios. Tutoría individual a los alumnos sobre cualquiera de las cuestiones anteriores. |
| Prácticas de laboratorio | Resolución de dudas prácticas sobre el diseño, instalación, configuración y desarrollo del software que constituye el proyecto práctico. Atención individual. |

**Evaluación**

| | Descripción | Calificación | | Resultados de Formación y Aprendizaje | |
|---|---|---|---|---|---|
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | Examen escrito, sin libros ni material de apoyo, de dos horas de duración. Los alumnos responderán cuestiones de carácter conceptual y lógico sobre cualquiera de los sistemas, componentes, algoritmos o tecnologías que se hayan cubierto en las sesiones magistrales. | 50 | | B1<br>B4<br>B8<br>B12 | C4<br>C6<br>C7<br>C8 |
| Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas. | Pruebas operativas y de rendimiento del proyecto de ingeniería. Evaluación crítica de las soluciones técnicas, las decisiones de diseño y la completitud del proyecto presentado. Se propondrán proyectos sobre evaluación de códigos avanzados, tunelado entre máquinas virtuales y desarrollo de módulos OpenStack/Cloudify. | 30 | A5 | B1<br>B4<br>B8<br>B12 | C4<br>C6<br>C7<br>C8 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Resolución autónoma e individual de problemas y ejercicios escritos. | 20 | A5 | B4<br>B8 | C8 |

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

Se dejan a discreción de los alumnos dos métodos de evaluación alternativos en la asignatura: evaluación continua y evaluación única.

La evaluación continua consistirá en la realización de un examen final (50% de la calificación), el desarrollo de un proyecto de ingeniería a escala (30% de la calificación) que se presentará antes del último día hábil anterior al periodo oficial de exámenes y en la entrega a lo largo del curso de ejercicios resueltos (20%). La evaluación única consistirá en la realización de un examen final escrito (60% de la calificación) y en el desarrollo de un proyecto de ingeniería a escala (40% de la calificación) que se presentará antes del último día hábil anterior al periodo oficial de exámenes. Las pruebas escritas de las modalidades de evaluación única y continua no serán necesariamente iguales.

Los alumnos optarán por una u otra modalidad de evaluación en el momento en que se anuncie el proyecto de desarrollo. Se considerarán no presentados todos aquellos que no efectúen elección explícita en ese momento.

Quienes no superen la asignatura en la primera oportunidad de la convocatoria disponen de una segunda oportunidad al final del curso en la que se reevaluarán sus conocimientos con una prueba escrita o se reevaluará su proyecto si se hubiera mejorado o modificado éste. Los pesos de cada una de las pruebas (examen y proyecto) serán los mismos que en el periodo ordinario de evaluación conforme a la modalidad que se hubiese elegido.

La calificación de las pruebas solo surte efecto en el curso académico en que se obtengan, con independencia del itinerario de evaluación escogido.

En caso de detección de plagio en alguno de los trabajos o pruebas realizados la calificación final en la asignatura será de SUSPENSO (0) y los profesores comunicarán a la dirección de la Escuela la infracción para que adopten las medidas que considere oportunas.

**Fuentes de información**

P. van Mieghem, **Performance analysis of communications networks and systems**,
R. Srikant, L. Ying, **Communication networks. An optimization, control and stochastic networks perspective**,
M. Medard, A. Sprintson, **Network coding. Fundamentals and applications**,
X. Guang, Z. Zhang, **Linear network error correcting coding**,
W. Stallings, **Foundations of modern networking**,
P. Goransson, C. Black, **Software defined networking: a comprehensive approach**,

La bibliografía del curso se completa con una relación de artículos de investigación que complementan los contenidos y las actividades previstas en la asignatura. Se indicará la lista de artículos al comienzo del curso académico.

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Tenologías de Red/V05M145V01104