



Asignatura: Tecnologías y Servicios de Internet (TSI)
Código: 32647
Institución: Escuela Politécnica Superior
Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
ECTS: 6

GUÍA DOCENTE: Tecnologías y Servicios de Internet (TSI)

Curso Académico: 2017-2018

Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)
Centro: Escuela Politécnica Superior
Universidad: Universidad Autónoma de Madrid

Última modificación: 30/05/2017
Estado: Pendiente de publicación



Asignatura: Tecnologías y Servicios de Internet (TSI)
Código: 32647
Institución: Escuela Politécnica Superior
Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
ECTS: 6

1. ASIGNATURA (ID)

Tecnologías y Servicios de Internet (TSI)

1.1. Programa

Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)

1.2. Código asignatura

32647

1.3. Área de la asignatura

Ingeniería Telemática

1.4. Tipo de asignatura

Obligatoria

1.5. Semestre

Segundo semestre

1.6. Créditos

6 ECTS

1.7. Idioma de impartición

Las transparencias y enunciados se proporcionarán en castellano y bajo solicitud los enunciados de las prácticas en inglés.

Otras materiales como lecturas o libros estarán en castellano y/o inglés.

Las clases se impartirán principalmente en castellano, sin perjuicio a que algunos temas o seminarios pudiesen ser impartidos en inglés.

1.8. Recomendaciones / Requisitos previos

El estudiante debe poseer conocimientos previos de Redes de Comunicaciones, con énfasis en redes basadas en TCP/IP.



Asignatura: Tecnologías y Servicios de Internet (TSI)
Código: 32647
Institución: Escuela Politécnica Superior
Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
ECTS: 6

Se requiere que el estudiante tenga conocimientos de algún lenguaje de programación como *C*, *awk*, *Python* o *Matlab/Octave*, y se recomienda experiencia en el uso de *scripts* (típicamente *Bash*) simples.

1.9. Datos del equipo docente

Profesores:

Dr. José Luis García Dorado (coordinador)

Departamento de Tecnología Electrónica y de las Comunicaciones
Escuela Politécnica Superior
Office: C-221
Tel.: +34 914976211
e-mail: jl.garcia@uam.es
Web: <http://www.eps.uam.es/~jlgarcia>

Dr. Javier Ramos de Santiago

Departamento de Tecnología Electrónica y de las Comunicaciones
Escuela Politécnica Superior
Office: C-336
Tel.: +34 914972268
e-mail: javier.ramos@uam.es
Web: <http://www.eps.uam.es/~jramos>

1.10. Objetivos del curso

Esta asignatura es un curso de los distintos aspectos, tecnológicos y *software*, que intervienen en el diseño de arquitecturas y servicios avanzados en Internet.

Las competencias que se pretenden adquirir con esta asignatura son:

Básicas y Generales:

IT1. Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.

IT4. 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.

IT7. Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.

CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación



Asignatura: Tecnologías y Servicios de Internet (TSI)
Código: 32647
Institución: Escuela Politécnica Superior
Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
ECTS: 6

CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10. 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.

Transversales:

TR1. Capacidad para actualizar conocimientos habilidades y destrezas de forma autónoma, realizando un análisis crítico, análisis y síntesis de ideas nuevas y complejas abarcando niveles más integradores y pluridisciplinares.

TR2. Capacidad para tomar decisiones y formular juicios basados en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles).

TR4. Capacidad para transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan. Capacidad para argumentar y justificar lógicamente dichas decisiones de un modo claro y sin ambigüedades, sin dejar de considerar puntos de vista alternativos o complementarios.

Específicas:

TT8. 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.

A continuación, se especifican los objetivos generales y específicos de la asignatura.

| OBJETIVOS GENERALES | |
|---------------------|--|
| G1 | Entender cómo funciona Internet y cómo medir su rendimiento |
| G2 | Entender el enrutado inter-AS en Internet y la trascendencia del <i>path inflation</i> en su rendimiento |
| G3 | Conocer la organización económica y administrativa de Internet |
| G4 | Inspeccionar, identificar y clasificar el tráfico que generan los servicios en Internet |
| G5 | Conocer y entender el funcionamiento de nuevos servicios y aplicaciones en Internet |
| G6 | Familiarizarse con el paradigma de la computación en la nube |
| G7 | Desplegar y caracterizar el rendimiento de servicios en la nube pública |
| G8 | Conocer el funcionamiento de sistemas P2P |
| G9 | Familiarizarse con el concepto de las redes de distribución de contenidos (CDNs) |
| G10 | Entender los fundamentos de los servicios Over-the-Top (OTT) |

| OBJETIVOS ESPECÍFICOS | |
|------------------------------------|--|
| TEMA 1.- Internet y su rendimiento | |
| 1.1 | Conocer los conceptos básicos del funcionamiento de Internet |



Asignatura: Tecnologías y Servicios de Internet (TSI)
Código: 32647
Institución: Escuela Politécnica Superior
Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
ECTS: 6

| | |
|--|---|
| 1.2 | Conocer la organización económica y administrativa de Internet |
| 1.3 | Conocer cómo medir el rendimiento de Internet, y qué herramientas son útiles |
| 1.4 | Entender el efecto en el rendimiento de la <i>path inflation</i> y cómo mitigarlo |
| TEMA 2.- Caracterizando servicios en Internet | |
| 2.1 | Conocer los servicios más populares en Internet |
| 2.2 | Aplicar el proceso de identificar/clasificar tráfico, y diseñar nuevos procesos |
| 2.3 | Estudiar la popularidad de los servicios en entornos reales |
| TEMA 3.- Tecnologías en Internet: Computación en la nube | |
| 3.1 | Conocer las nuevas tecnologías usadas para ofrecer servicios avanzados (computación en la nube, VoIP, virtualización, etc.) |
| 3.2 | Sintetizar las bondades y fundamentos de la computación en la nube y sus tipos de despliegues |
| 3.3 | Evaluar el rendimiento de despliegues en la nube pública/privada |
| TEMA 4.- Distribución de contenidos en Internet | |
| 4.1 | Analizar los fundamentos de las redes y aplicaciones P2P |
| 4.2 | Entender los mecanismos para distribución de contenidos entre usuarios: STUN e ICE |
| 4.3 | Conocer las arquitecturas y funcionalidades de las redes de distribución de contenidos (CDNs) |
| TEMA 5.- Nuevas aplicaciones en Internet y servicios Over-the-Top (OTT) | |
| 5.1 | Entender el paradigma de los servicios OTT |
| 5.2 | Conocer las arquitecturas de las nuevas aplicaciones en Internet |
| 5.3 | Analizar los protocolos usados en aplicaciones de mensajería OTT |

1.11. Contenidos del programa

1. **Internet y su rendimiento**
 - 1.1. Funcionamiento básico de Internet
 - 1.2. Organización económica y administrativa de Internet
 - 1.3. Métricas fundamentales de rendimiento
 - 1.4. Herramientas básicas: Wireshark, Libpcap, lperf, hping3
 - 1.5. Análisis de la *path inflation* de Internet
2. **Caracterizando servicios en Internet**
 - 2.1. Revisión de servicios avanzados en Internet: Telefonía IP, descarga de ficheros, redes sociales, web, etc
 - 2.2. Distintos mecanismos y técnicas para identificar el tráfico de Internet
 - 2.3. *Deep Packet Inspection*
 - 2.4. Estudio del uso y popularidad de los servicios en Internet
3. **Tecnologías en Internet: Computación en la nube**
 - 3.1. Revisión de las nuevas tecnologías en Internet: Computación en la nube, VoIP, y virtualización
 - 3.2. Computación en la nube: bondades, fundamentos y tipos de despliegues
 - 3.3. Análisis del rendimiento de despliegues en la nube pública/privada
4. **Distribución de contenidos en Internet**
 - 4.1. Estudio del funcionamiento y arquitectura de las redes y servicios P2P



Asignatura: Tecnologías y Servicios de Internet (TSI)
Código: 32647
Institución: Escuela Politécnica Superior
Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
ECTS: 6

- 4.2. Estudio de las técnicas STUN e ICE para el establecimiento de conexiones a través de NAT
- 4.3. Análisis de las arquitecturas y funcionamiento de las redes de distribución de contenidos (CDNs)
- 5. **Nuevas aplicaciones en Internet y servicios Over-the-Top**
 - 5.1. Presentación de los fundamentos de los servicios Over-the-Top (OTT)
 - 5.2. Estudio del protocolo Extensible Messaging and Presence Protocol (XMPP) usado en servicios de mensajería OTT
 - 5.3. Análisis y ejemplos de servicios OTT

1.12. Bibliografía

En general se proporcionará al estudiante material de consulta tipo artículos o estándares en el aula aunque se recomienda las siguientes lecturas básicas:

1. J. Kurose and K. Ross: Computer Networking a Top-Down Approach. Pearson, 2010.
2. W. R. Stevens: TCP/IP Illustrated. Addison-Wesley, 2012.
3. Laura Chappell: Wireshark Network Analysis. Chappell University, 2010.
4. Mark Crovella and Balachander Krishnamurthy: Internet Measurement: Infrastructure, Traffic and Applications. Wiley, 2006.
5. Mukaddim Pathan and Rajkumar Buyya: Content Delivery Networks: (Chapter 2) A taxonomy of CDNs. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008.

1.13. Metodología docente

La metodología utilizada en el desarrollo de la actividad docente incluye dos tipos de actividades:

- Clases teóricas. Se impartirán los conceptos teóricos se apoyarán en ejemplos prácticos de aplicación. Se propondrán problemas, entregas, lecturas y exámenes relacionados con los temas desarrollados.
- Clases prácticas. Permitirán al estudiante profundizar de forma práctica en los conceptos presentados en la asignatura.



Asignatura: Tecnologías y Servicios de Internet (TSI)
Código: 32647
Institución: Escuela Politécnica Superior
Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
ECTS: 6

1.14. Trabajo del estudiante

La actividad a realizar por los estudiantes será la participación activa en las clases presenciales y la realización de los problemas, entregas, exámenes y prácticas propuestos.

| | Actividades | Horas | Horas (%) | |
|---|---|-------------------------|-------------------|------------|
| Presencial | Teoría | Exposición de teoría | 25 | 16% |
| | | Resolución de problemas | 6 | 4% |
| | | Discusión de lecturas | 5 | 3% |
| | | Realización de exámenes | 4 | 2% |
| | | Examen final ordinario | 3 | 2% |
| | | Total teoría | 42 | 28% |
| | Prácticas | Clases de laboratorio | 14 | 9% |
| Total presencial | | 56 | 37% | |
| No presencial | Lectura de textos propuestos | | 12 | 8% |
| | Elaboración de problemas y otras entregas | | 15 | 10% |
| | Preparación de exámenes | | 15 | 10% |
| | Estudio semanal | | 15 | 10% |
| | Elaboración de prácticas | | 37 | 25% |
| | Total no presencial | | 94 | 62% |
| Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS | | | 150 (100%) | |

1.15. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final

En el caso de la evaluación continua, la calificación final de la asignatura seguirá el siguiente esquema:

- 50% exámenes y/o problemas/entregas



Asignatura: Tecnologías y Servicios de Internet (TSI)
Código: 32647
Institución: Escuela Politécnica Superior
Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
ECTS: 6

- Categoría que debe ser aprobada por separado para que promedie con el resto
- 45% prácticas de laboratorio
- 5% asistencia, participación en clase y entregas-optativas

En caso de no presentar en plazo un problema, entrega o práctica, el estudiante tendrá la oportunidad de presentarlo durante la semana siguiente a la fecha del mismo. En este caso, la nota máxima será 5. Después de esa semana, no se aceptarán.

Por su parte, la asistencia a los exámenes (orientativamente, uno por tema) es obligatoria, se comunicará las fechas de su realización con la suficiente antelación.

Tanto la evaluación no continua como la extraordinaria consistirán en un examen de teoría y otro examen con contenidos prácticos (por ejemplo, la implementación y/o evaluación de un programa). Ambos exámenes tendrán el mismo peso para la obtención de la media final y deberán estar aprobados por separado para superar la asignatura.

1.16. Planificación / Cronograma

| Semana | Contenido |
|--------|--|
| 1 | Internet y su rendimiento I |
| 2 | Internet y su rendimiento II |
| 3 | Internet y su rendimiento III |
| 4 | Caracterizando servicios en Internet I |
| 5 | Caracterizando servicios en Internet II |
| 6 | Tecnologías en Internet I |
| 7 | Tecnologías en Internet II |
| 8 | Tecnologías en Internet III |
| 9 | Distribución de contenidos en Internet I |
| 10 | Distribución de contenidos en Internet II |
| 11 | Distribución de contenidos en Internet III |
| 12 | Nuevas aplicaciones en Internet I |
| 13 | Nuevas aplicaciones en Internet II |
| 14 | Nuevas aplicaciones en Internet III |