



DATOS IDENTIFICATIVOS

Seguridad

Asignatura	Seguridad			
Código	V05G301V01305			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Fernández Masaguer, Francisco			
Profesorado	Fernández Masaguer, Francisco Rodríguez Rubio, Raúl Fernando			
Correo-e	francisco.fernandez@det.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	En esta asignatura se estudian, de una manera unificada, los principales problemas o amenazas de seguridad en las redes y servicios telemáticos, y se presentan distintas técnicas para protegerlos.			

Primero se aborda el tema desde un punto de vista general, de forma que los conceptos, servicios y técnicas de seguridad que se estudian, sean aplicables a cualquier tipo de red, servicio telemático o sistema de información a securizar. Este bloque lo forman los temas 1 al 4. Esto lleva a tratar con detalle los tres temas centrales de la seguridad: la parte algorítmica (cifrado, firma digital e integridad), los protocolos de autenticación, y los procedimientos de gestión y negociación de claves. El objetivo es que el alumno adquiera una sólida base que le capacite para facilitar su comprensión de las técnicas particulares que cada aplicación requiera así como para aplicarlo a otros ámbitos que tenga que afrontar.

Luego se trata el tema de una forma algo más particular, revisando los problemas, técnicas y estándares de seguridad en algunos de los entornos de comunicación de más prevalencia en la actualidad. Así se dedica un tema a la seguridad a nivel IP, protocolo central en la arquitectura Internet, y otro tema a la seguridad en la Web, dada la vigencia actual de este medio de intercomunicación telemática, donde el alumno asimilará los conceptos teóricos y prácticos del protocolo SSL, central para la seguridad de las transacciones a través de la Web. Dada la utilización cada vez mayor de las comunicaciones por medio inalámbrico y sus particulares problemas de seguridad, se dedica también un tema a ellos. Se cierra el curso con una introducción a otros dos temas de trascendencia creciente: las redes y software malicioso y el análisis forense de sistemas de información.

Competencias

Código	
B3	CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
B4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
B6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
C28	CE28/TEL2 Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones telemáticas, tales como sistemas de gestión, señalización y conmutación, encaminamiento y enrutamiento, seguridad (protocolos criptográficos, tunelado, cortafuegos, mecanismos de cobro, de autenticación y de protección de contenidos), ingeniería de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas y teletráfico) tarificación y fiabilidad y calidad de servicio, tanto en entornos fijos, móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía y datos.
D2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.
D3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Comprender los fundamentos de la ciencia criptográfica.	B3		
Adquirir los conocimientos necesarios para asegurar la seguridad de un sistema informático o telemático.	B3		
Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de los ataques que puede sufrir una red y los principales mecanismos de defensa contra ellos.	B4	C28	D3
Conocer las principales arquitecturas de seguridad aplicables a los sistemas informáticos y telemáticos.	B4	C28	D3
Conocer las principales ideas de las normas y estándares más importantes en materia de seguridad en sistemas informáticos y en redes de comunicación.	B6	C28	D2

Contenidos

Tema	
1 Fundamentos matemáticos de la seguridad.	<ul style="list-style-type: none">- Nociones de Teoría de la Complejidad- Nociones básicas de Teoría de Números.
2. Algoritmos de cifrado, firma digital y hash	<ul style="list-style-type: none">- Tipos de criptosistemas y algoritmos.- Integridad y Algoritmos de Hash.- Criptosistemas de clave simétrica. Algoritmos de Mac. Cifrado simétrico. Principios de cifrado de Shannon. Cifrado en flujo y cifrado en bloque. Algoritmos DES y AES. Modos de trabajo de los cifradores en bloque.- Criptosistemas de clave pública. RSA, DSA y curvas elípticas.
3. Certificación y PKIs.	<ul style="list-style-type: none">- Problemática de seguridad en la criptografía asimétrica. Certificación y formatos de certificados.- Modelos de confianza. Confianza plana y modelo PGP. Confianza en terceros y autoridades de certificación.- Infraestructuras de certificación. Ruta de certificación. Revocación de certificados.
4. Protocolos de autenticación y convenio de clave.	<ul style="list-style-type: none">- Métodos de autenticación.- Amenazas a un protocolo de autenticación. Contramedidas.- Requisitos de un protocolo de convenio de clave. Protocolo D-H.- Autenticación en criptosistemas simétricos. Casos de estudio: Autenticación en GSM, Protocolo Kerberos.- Autenticación en criptosistemas asimétricos. Casos de estudio: autenticación X509 y SSL.- Protocolos basados en contraseñas: SRP.- Single Sign On (SSO)
5. Seguridad en el nivel de Red	<ul style="list-style-type: none">- Análisis de amenazas en el nivel de red.- Arquitectura de seguridad en IP.- Protocolo IPsec. Túneles IPsec. IPsec y NAT.- Protocolos para gestión de claves: IKE, ISAKMP y OAKLEY.
6. Seguridad en la Web	<ul style="list-style-type: none">- Problemas de seguridad en la Web.- Protocolos SSL y TLS.- Certificación en la Web.
7. Seguridad en entornos inalámbricos y protocolos AAA.	<ul style="list-style-type: none">- Amenazas a la seguridad en entornos inalámbricos.- Wireless Application Protocol (WAP).- WTLS. Protocolos WEP, WPA, WPA2 (802.11i).- Protocolos AAA: RADIUS.
8. Seguridad de Sistemas.	<ul style="list-style-type: none">- Cortafuegos y sistemas contra intrusiones.- Software y redes maliciosas. Botnets.- Análisis Forense de Sistemas.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	21	38	59
Resolución de problemas de forma autónoma	0	10	10
Trabajo tutelado	6	28	34
Prácticas de laboratorio	11	22	33
Práctica de laboratorio	1	0	1
Trabajo	1	0	1
Examen de preguntas de desarrollo	1	5	6
Examen de preguntas de desarrollo	1	5	6

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

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Exposición mediante presentación en powerpoint y pizarra de los contenidos teóricos de la asignatura. Se desarrollarán los temas teóricos de la materia que no queden cubiertos por las otras metodologías empleadas. En aquellos temas que se considere imprescindible, se plantearán y resolverán algunos ejercicios que sirvan de ayuda para la realización de otros similares por el alumno de forma autónoma. Con esta metodología el alumno adquirirá parte de las competencias CG3 y CE28.
Resolución de problemas de forma autónoma	El alumno resolverá de forma autónoma los ejercicios del boletín no realizados en las horas presenciales. Las dudas surgidas se consensuarán y podrán exponerse al tutor en las horas normales de tutoría. Esta metodología está orientada a las competencias CG4 y CE28.
Trabajo tutelado	Trabajo en grupo. Se presentarán varios trabajos prácticos a desarrollar, entre los cuales cada grupo deberá elegir uno. En las clases tipo C, se expondrá a cada grupo los objetivos del trabajo, herramientas hardware y software a usar, forma de acometerlo y se realizará un seguimiento a cada grupo. Esta metodología está orientada a la adquisición de las competencias CG4, CG6 y CE28, CT2 y CT3.
Prácticas de laboratorio	Trabajo en grupo. El grupo desarrollará una práctica en el laboratorio, enfocada tanto a madurar y llevar a la práctica los conceptos teóricos, como a mejorar su capacidad para el desarrollo y/o implantación de redes y servicios seguros. Esta metodología está orientada a las competencias CG6, CE28, CT2 y CT3.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Seguimiento individualizado del trabajo de cada grupo. Comentarios de forma conjunta con diversas recomendaciones y estrategias para la buena realización del proyecto. Se revisa con cada grupo el nivel de comprensión y avance del proyecto, dudas particulares que puedan surgir, errores de diseño y codificación Java. Ayuda para la comprensión de los paquetes JCA/JCE y JSSE. Ayuda individualizada para la instalación de la herramienta de gestión de almacenes de claves y del código Java básico de la práctica.
Trabajo tutelado	Seguimiento individualizado del trabajo de cada alumno y de cada grupo. Comentarios de forma conjunta de diversas recomendaciones y estrategias para la buena realización del proyecto. Se revisa con cada grupo el nivel de comprensión y avance del proyecto, dudas particulares que puedan surgir, errores de diseño o planteamiento y opciones de mejora.
Resolución de problemas de forma autónoma	Revisión y comentarios de los diversos ejercicios propuestos. El alumno podrá disponer en Faitic de la solución a varios de los ejercicios que se propongan.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Práctica de laboratorio	Prueba de grupo en la que el profesor valorará la práctica de laboratorio, revisando su funcionamiento con los integrantes del grupo presentes. Esta prueba se realizará en la primera semana lectiva de Enero. Todos los integrantes del grupo deben estar presentes en el momento de la presentación. Se realizará una entrevista de autoría de la que se determinará el nivel de participación de cada alumno y de la que, junto con el correcto funcionamiento, se deducirá la nota individual.	25	B6	C28	D3
Trabajo	Prueba de grupo. Valoración del proyecto o trabajo tutelado realizado por el grupo (tipo C). El grupo hará una demostración al profesor del proyecto o trabajo realizado y resultados obtenidos. Esta prueba se realizará en la primera semana lectiva del mes de Enero. Todos los integrantes del grupo deben estar presentes en el momento de la presentación. Se realizará una entrevista de autoría de la que se determinará el nivel de participación de cada alumno en el proyecto y de la que, junto con el correcto funcionamiento, se deducirá la nota individual.	25	B4 B6	C28	D2 D3
Examen de preguntas de desarrollo	Examen final de la asignatura. Este examen constará de un conjunto de ejercicios/cuestiones sobre los contenidos dados en el curso.	25	B3 B4	C28	
Examen de preguntas de desarrollo	Examen parcial de la asignatura, obligatorio para los alumnos que vayan por EC. Este examen constará de un conjunto de ejercicios/cuestiones sobre los contenidos dados hasta aproximadamente la mitad del curso teórico.	25	B3 B4	C28	

- ELECCION DE EVALUACION CONTINUA.

Por defecto se considerará que el alumno va por evaluación continua. Si un alumno desea ir por no continua deberá comunicarlo al profesor antes de la semana 4 del curso académico. La comunicación sera por correo electrónico.

- PRIMERA OPORTUNIDAD.

Evaluación continua. La evaluación continua (EC) estará formada por:

1. Trabajo B de laboratorio, representando un 25% de la nota. Este trabajo debera ser entregado via Faitic antes del día 11 de Enero.
2. Proyecto C, representando un 25% de la nota. Este proyecto deberá ser entregado via Faitic antes del día 11 de Enero.
3. Examen parcial de los contenidos dados hasta aproximadamente la mitad del cuatrimestre, representando el 50% de la nota total de teoría. Este examen promediará con el examen final si el alumno saca un mínimo de 3.5 puntos sobre 10. Si el alumno saca una nota inferior a esta, deberá volver a evaluarse de esta parte en el examen final. La fecha de realización de esta prueba intermedia se aprobara en una Comisión Académica de Grado y estará disponible a principio del cuatrimestre.
4. Examen final, en la fecha acordada en Junta de Escuela. Habrá dos casos:
 - Alumnos que hayan superado la nota mínima del examen parcial. En este examen entrarán los temas dados desde aproximadamente la mitad del cuatrimestre hasta el final. Representará un 25% de la nota total. Para poder superar la asignatura el alumno deberá obtener en este examen una nota mínima de 3,5 puntos sobre 10.
 - Alumnos que no hayan superado la nota mínima del examen parcial. En este examen entrarán todos los temas dados en el curso teórico. Representará un 50% de la nota total. Para poder superar la asignatura el alumno debera obtener en este examen una nota mínima de 3,5 puntos sobre 10.

Evaluación única. Los alumnos que opten por evaluación única (EU) realizarán un examen teórico final por el 80% de la nota, junto con las prácticas de laboratorio que completara el otro 20%.

El examen final será el mismo para todos los alumnos, tanto para los que opten por evaluación continua como para los que no.

- SEGUNDA OPORTUNIDAD (JULIO)

Para los alumnos que hayan optado en la primera convocatoria por evaluación única, se realizará un examen final con un valor del 80%, junto con el trabajo B de laboratorio que representara el 20%. Se guarda la nota del laboratorio de la primera convocatoria.

Los alumnos que hayan optado durante el cuatrimestre por EC, podrán seguir optando en Julio por EC o bien cambiar a solo evaluación final. Los alumnos que así lo hagan deberán comunicarlo explícitamente al profesor por correo electrónico:

- En el primer caso, es decir de que sigan por EC en Julio, se guarda, de la primera convocatoria, las notas del examen parcial y final (siempre que hayan superado la nota mínima) de la práctica de laboratorio y del proyecto tutelado. Deberán presentarse al examen final de la convocatoria todos los alumnos que no hayan superado la nota mínima teórica de la primera convocatoria.
- En el segundo caso, es decir de que se cambie de EC a EU en Julio, realizarán un examen final por el

80% de la nota y las prácticas de laboratorio por el 20%. Se conservará la nota del laboratorio de la primera convocatoria, adecuadamente porcentuada.

A los alumnos que cambien a EU a EC se les conserva la nota del laboratorio B.

- OTRAS OBSERVACIONES.

- *Nota mínima en teoría.* Se opte o no por EC e independientemente de la convocatoria, será obligatorio sacar un mínimo de 3,5 puntos sobre 10 para EC y 4 puntos sobre 10 para evaluación única, en el examen teórico, para poder aprobar la asignatura.
- Se considerará a un alumno como "no presentado" si no ha seguido la evaluación continua y no se ha presentado al examen final. Igualmente, si un alumno va por EC y no se presenta a ningún examen (A,B o C) se le considerará como "no presentado".
- Las calificaciones obtenidas en las practicas B de laboratorio y proyecto C solamente serán válidas durante el curso académico en que se realicen.
- Si la nota total es igual o superior a 5 pero no se ha alcanzado la nota mínima en alguna parte, la nota final será 4.5 puntos (suspense).

- CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA (FIN DE CARRERA).

- La evaluación en la convocatoria extraordinaria estará formada por:
 - Examen teórico (50%). Examen individual de los contenidos de la asignatura representando el 50% de la nota total. El alumno deberá sacar una nota mínima de 3,5 puntos sobre 10 para aprobar la asignatura.
 - Trabajo B de laboratorio, representando un 25% de la nota.
 - Proyecto C, representando un 25% de la nota.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

F. Fernandez Masaguer, **Apuntes de Seguridad en Redes y Sistemas de Información**, 1ª ed., Revisión 2020

William Stallings, **Cryptography and Network Security. Principles and practice.**, 7ª ed., Pearson, 2017

Bibliografía Complementaria

R.Perlman, C. Kaufman, M.Speciner, **Network Security: Private communications on a public world**, 2ª ed., Prentice Hall, 2002

Joseph Migga Kizza, **Guide to Computer Network Security**, 2ª ed.,

Douglas R. Stinson, **Cryptography. Theory and Practice.**, 3ª ed.,

M. Laurent Maknavicius, **Wireless and Mobile Network Security**, 1ª, Wiley, 2009

Enisa, **Botnets: Detection; Measurement, Disinfection & Defence**, Enisa, 2011

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Arquitecturas y servicios telemáticos/V05G301V01310

Servicios de internet/V05G301V01301

Plan de Contingencias

Descripción

En el caso de que docencia sea exclusivamente no presencial, la planificación de la asignatura consistirá en lo siguiente:

SESIONES A: Las clases síncronas se impartirán semanalmente a través de las plataformas proporcionadas por la Universidad de Vigo. Los medios habilitados para la resolución de dudas de los estudiantes incluirán:

(i) foros de consulta on-line via la plataforma Fatic.

(ii) tutorías en el despacho virtual del profesor, previa cita para acordar fecha y hora.

SESIONES B: Las clases síncronas se impartirán a través de la plataforma facilitada por la Universidad de Vigo. El trabajo se

podrá hacer en los equipos personales de los alumnos.

SESIONES C: Las sesiones de seguimiento se impartirán a través de la plataforma facilitada por la Universidad de Vigo. El trabajo se podrá hacer en los equipos personales de los alumnos.

Las preguntas relacionadas con la parte práctica B y proyecto C serán respondidas a través de foros de consulta on-line y tutorías virtuales.

La evaluación virtual de la asignatura se regirá por las condiciones descritas en el apartado "Evaluación" de este documento, incluyendo el mismo número de pruebas, idéntica ponderación y notas mínimas. Se organizará de la siguiente manera:

. Sesiones A: Los exámenes teóricos (dos en evaluación continua y uno en evaluación única) se llevarán a cabo en las fechas aprobadas por el Centro, usando las herramientas facilitadas por la Universidad de Vigo.

. Sesiones B y C. La práctica B y el proyecto C se entregarán electrónicamente en las fechas establecidas oficialmente. La presentación de los trabajos B y C será virtual y se realizará usando las herramientas proporcionadas por la Universidad de Vigo.