



DATOS IDENTIFICATIVOS

Seguridad

| | | | | |
|---------------|---|-----------|-------|--------------|
| Asignatura | Seguridad | | | |
| Código | V05G301V01305 | | | |
| Titulación | Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación | | | |
| Descriptor | Creditos ECTS | Selección | Curso | Cuatrimestre |
| | 6 | OP | 3 | 1c |
| Lengua | Castellano | | | |
| Impartición | | | | |
| Departamento | Ingeniería telemática | | | |
| Coordinador/a | Fernández Masaguer, Francisco Rodríguez Rubio, Raúl Fernando | | | |
| Profesorado | Fernández Masaguer, Francisco Rodríguez Rubio, Raúl Fernando | | | |
| Correo-e | francisco.fernandez@det.uvigo.es rrubio@det.uvigo.es | | | |
| Web | http://moovi.uvigo.gal | | | |

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 la 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.

Resultados de Formación y Aprendizaje

| | |
|--------|---|
| 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 previstos en la materia

| 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. | - Nociones básicas de Teoría de la Complejidad - Nociones básicas de Teoría de Números. |
| 2. Algoritmos de hash, cifrado y firma digital. | - Tipos de criptosistemas. - 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. - Influencia de la computación cuántica en la criptografía. |
| 3. Certificación e infraestructuras de certificación (PKIs) | - Problemática de seguridad en la criptografía asimétrica. Certificación. - Modelos de confianza. Confianza plana. Confianza en terceros y autoridades de certificación. - Infraestructuras de certificación. Ruta de certificación. - Revocación de certificados. |
| 4. Autenticación y convenio de clave. | - 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 y SAE. - Single Sign On (SSO) |
| 5. Seguridad en el nivel de Red | - 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/IKEv2, ISAKMP y OAKLEY. |
| 6. Seguridad en la Web | - Problemas de seguridad en la Web. - Protocolos SSL y TLS. - Certificación en la Web. |
| 7. Seguridad en entornos inalámbricos y protocolos AAA. | - Amenazas a la seguridad en entornos inalámbricos. - Wireless Application Protocol (WAP). WTLS. Protocolos WEP, WPA, WPA2 y WPA3. - Protocolos AAA: RADIUS. |
| 8. Seguridad de Sistemas. | - Cortafuegos y sistemas contra intrusiones. - Software y redes maliciosas. - 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 esta 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 clase 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 esta orientada a la adquisición de las competencias CG4, CG6 y CE28, CT2 y CT3. |
| Prácticas de laboratorio | Trabajo en grupo. El grupo desarrollará una o dos prácticas en el laboratorio, enfocadas 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 esta 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 las prácticas de laboratorio, revisando su funcionamiento con los integrantes del grupo presentes. Esta prueba se realizará en la ultima o penúltima semana del cuatrimestre, según publicará en Moovi en las primeras semanas del cuatrimestre. 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 ultima o penúltima semana del cuatrimestre, según publicará en Moovi en las primeras semanas del cuatrimestre. 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 la documentación y 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 alumnado va por evaluación continua (EC). Si un alumno desea ir por evaluación global (EG) deberá comunicarlo al profesorado antes de concluir la semana 5 del cuatrimestre. La comunicación será por correo electrónico al profesorado.

- **OPORTUNIDAD ORDINARIA.**

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

1. Trabajo B de laboratorio, representando un 25% de la nota. Este trabajo deberá ser entregado vía Moovi. La fecha concreta de entrega se publicará en Moovi en las primeras semanas del cuatrimestre, tras reunión de coordinación con el resto de materias.
2. Proyecto C, representando un 25% de la nota. Este proyecto deberá ser entregado vía Moovi. La fecha concreta tope de entrega se publicará en Moovi en las primeras semanas del cuatrimestre, tras reunión de coordinación con el resto de materias.
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 4 puntos sobre 10. Si el alumno saca una nota inferior a esta, deberá volver a evaluarse de esta parte en el examen final.
4. La planificación de las diferentes pruebas de evaluación intermedia se aprobará en una Comisión Académica de Grado (CAG) y estará disponible al principio del cuatrimestre.
5. Examen teórico final, en la fecha acordada en Junta de Escuela. Habrá dos casos:
 - Alumnado que haya 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 4 puntos sobre 10.
 - Alumnado que no haya 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 deberá obtener en este examen una nota mínima de 4 puntos sobre 10, con un mínimo de 4 puntos en cada una de las dos partes del examen.

Evaluación global. La evaluación global (EG) estará formada por:

1. Un examen teórico final por el 75% de la nota, que constará de dos partes y que se realizará el mismo día y hora que el de EC.
2. Las prácticas de laboratorio B, que completará el otro 25%. Se entregarán en Moovi, con fecha tope el mismo día que la de EC.
3. Para poder superar la asignatura el alumno deberá obtener en el examen teórico un mínimo de 4,5 puntos sobre 10, en cada una de las dos partes del examen. Y un mínimo de 1 punto sobre 2,5 en las prácticas B.

El examen final será el mismo para todos los alumnos, tanto para los que opten por evaluación continua como para los que opten por evaluación global.

- **OPORTUNIDAD EXTRAORDINARIA.**

Para el alumnado que haya optado durante el cuatrimestre por evaluación continua la nota total se obtendrá según:

1. 50% de parte teórica, 25% de prácticas B de laboratorio y 25% del trabajo C.
2. Se guarda, de la oportunidad ordinaria, las notas del examen teórico parcial y final (siempre que hayan superado la nota mínima), de la práctica B de laboratorio (siempre que haya superado el mínimo) y del trabajo C.
3. Deberá presentarse al examen teórico de esta oportunidad todo el alumnado que no haya superado la nota mínima teórica, en alguna de las dos partes del examen, de la oportunidad ordinaria. Sin embargo, solo será necesario realizar el examen de la parte o partes de las que no se haya alcanzado ese mínimo. Será obligatorio obtener un mínimo de 4 puntos sobre 10, en cualquiera de las partes a las que se presente el alumno, para poder aprobar la asignatura.
4. El alumnado que no haya entregado la práctica de laboratorio B en la oportunidad ordinaria, y aquellos que no hayan alcanzado la nota mínima de esta parte, deberán realizar y entregar la misma práctica que la de la oportunidad ordinaria. La fecha tope de entrega será la del día y hora del examen teórico. Será obligatorio obtener en esta parte un mínimo de 1 punto sobre 2,5 para poder aprobar la asignatura.
5. Los alumnos que no hayan entregado el trabajo C en la oportunidad ordinaria, deberán realizar una prueba escrita que se realizará el mismo día del examen de teoría y de la que se obtendrá el 25% de la nota total. Por tanto, no se realizará ninguna entrega propiamente dicha de trabajo C.

Para el alumnado que haya optado en la oportunidad ordinaria por evaluación global, se realizará un examen final con un valor del 75%, junto con el trabajo B de laboratorio que representará el 25%. Se guarda la nota del examen teórico de la oportunidad ordinaria (siempre que supere el mínimo de 4,5 puntos) y la del laboratorio B (siempre que supere el mínimo de 1 sobre 2,5 puntos).

• OTRAS OBSERVACIONES.

- Se considerará a un alumno/a como "No Presentado" si no ha seguido la evaluación continua y no se ha presentado al examen teórico final. Igualmente, si un alumno va por EC y no se presenta a ningún examen (A,B y C) se le considerará como "no presentado".
- Las calificaciones obtenidas en las prácticas B de laboratorio y trabajo 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 4.9 puntos (suspenseo).

• CONVOCATORIA DE FIN DE CARRERA.

- La evaluación en la convocatoria de fin de carrera estará formada por:
 - Examen teórico (50%). Examen individual de los contenidos de la asignatura representando el 50% de la nota total. El alumnado deberá obtener una nota mínima de 4 puntos (en cada una de las dos partes del examen) sobre 10 para aprobar la asignatura.
 - Trabajo B de laboratorio, representando un 25% de la nota, y con un mínimo de 1 punto sobre 2,5.
 - Proyecto C, representando un 25% de la nota.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

F. Fernandez Masaguer, **Apuntes de Seguridad en Redes y Sistemas de Informacion**, 1ª ed., 2024

William Stallings, **Cryptography and Network Security. Principles and practice.**, 8ª, Pearson, 2020

Bibliografía Complementaria

Joseph Migga Kizza,, **Guide to Computer Network Security**, 4ª Ed, Springer, 2015

M. Laurent Maknavicius, **Wireless and Mobile Network Security**, 1ª Ed, Wiley, 2014

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

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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Arquitecturas y servicios telemáticos/V05G301V01310
Servicios de internet/V05G301V01301

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Programación II/V05G301V01110
