



DATOS IDENTIFICATIVOS

Comunicaciones Móviles e Inalámbricas

Asignatura	Comunicaciones Móviles e Inalámbricas			
Código	V05M145V01313			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Vazquez Alejos, Ana			
Profesorado	Pérez Fontán, Fernando Vazquez Alejos, Ana			
Correo-e	analejos@uvigo.es			
Web	http://http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	En esta asignatura se introduce al alumno en la tecnología de los principales sistemas de comunicaciones móviles e inalámbricos, formándole en análisis de planificación de cobertura y calidad a nivel de interfaz radio.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	C20
CE20/RAD3	Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de una red de radio móvil o inalámbrica, así como de verificar su calidad de servicio

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Capacidad para calcular la cobertura y capacidad de un emplazamiento de comunicaciones móviles y estimar su radio celular.	C20
Capacidad de dimensionamiento y planificación de sistemas móviles e inalámbricos.	C20
Capacidad para realizar el plan de despliegue de redes móviles.	C20
Selección de la tecnología radio más adecuada a cada aplicación concreta.	C20

Contenidos

Tema	
Tema 1. Conceptos base de los sistemas radio móvil.	1.1. Introducción a los sistemas móviles e inalámbricos. 1.2. Modelado de propagación radio en canal móvil e inalámbrico.
Tema 2. Dimensionado y calidad de servicio en sistemas radio móvil.	2.1. Dimensionamiento de un sistema radio móvil. 2.2. Calidad de servicio. 2.3. Tecnologías habilitadoras.
Tema 3. Sistemas celulares.	3.1. Sistemas móviles 1G y 2G. 3.2. Sistemas móviles 3G: CDMA, UMTS, 3G. 3.3. Sistemas móviles 4G: LTE. 3.4. Sistemas móviles Next Generation: 5G y B5G.

Tema 4. Sistemas inalámbricos WLAN y WAN.

- 4.1. Sistemas y servicios inalámbricos WLAN y LPWAN.
- 4.2. Internet de las Cosas (IoT).
- 4.3. Comunicaciones vehiculares.
- 4.4. Otros sistemas de redes inalámbricas: WiMAX y WPAN.
- 4.5. Fundamentos de diseño: modelado de propagación de canal radio, dimensionamiento y calidad de servicio.

Práctica de laboratorio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Simulación conductual de un enlace de transmisión bajo condiciones de desvanecimiento tipo Rayleigh. 2. Canal radio Rayleigh con espectro Doppler tipo Jakes. 3. Balance de enlace y estimación preliminar de errores. 4. Simulación de diferentes configuraciones del sistema: sin codificación de canal vs codificación de canal e intercalado. 5. Beamforming.
-------------------------	--

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	12	30	42
Estudio de casos	6	5	11
Resolución de problemas	7.5	10	17.5
Prácticas con apoyo de las TIC	7.5	10	17.5
Trabajo tutelado	4	10	14
Práctica de laboratorio	0	10	10
Examen de preguntas de desarrollo	1.5	2	3.5
Presentación	1.5	0	1.5
Examen de preguntas de desarrollo	1.5	2	3.5
Examen de preguntas objetivas	1.5	3	4.5

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

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Exposición de los contenidos teóricos de la asignatura por parte del profesorado.
Estudio de casos	En las clases magistrales, se realizarán casos prácticos en el aula, presencial o no, con entrega de resultado evaluable al finalizar la sesión.
Resolución de problemas	Se complementarán los contenidos teóricos tratados en las clases magistrales con la resolución de problemas y/o ejercicios en aula, presencial o no.
Prácticas con apoyo de las TIC	Se planteará la realización de casos prácticos en el aula, presencial o no, en formato de prácticas con entrega de memoria/informe evaluable.
Trabajo tutelado	Se propondrá el desarrollo de un trabajo en grupo que cubra alguno de los temas considerados en las clases magistrales y prácticas de laboratorio.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	El estudiantado podrá consultar cualquier duda durante este tiempo de clases. También se podrá concertar cita para tutoría con el profesorado a través de los datos de contacto proporcionados en Moovi y el siguiente enlace: Ana Vázquez Alejos @ https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos
Estudio de casos	El estudio de casos se lleva a cabo en horario presencial y el estudiantado podrá consultar cualquier duda. También se podrá concertar cita para tutoría con el profesorado a través de los datos de contacto proporcionados en Moovi y el siguiente enlace: Ana Vázquez Alejos @ https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos
Resolución de problemas	La resolución de problemas y ejercicios se realiza en horario presencial y el estudiantado podrá consultar cualquier duda. También se podrá concertar cita para tutoría con el profesorado a través de los datos de contacto proporcionados en Moovi y el siguiente enlace: Ana Vázquez Alejos @ https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos
Prácticas con apoyo de las TIC	El profesorado estará disponible durante la realización de las prácticas planteadas para atender y resolver dudas. También se podrá concertar cita para tutoría con el profesorado a través de los datos de contacto proporcionados en Moovi y el siguiente enlace: Ana Vázquez Alejos @ https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos
Trabajo tutelado	El estudiantado podrá consultar cualquier duda durante este tiempo de clases. También se podrá concertar cita para tutoría con el profesorado a través de los datos de contacto proporcionados en Moovi y el siguiente enlace: Ana Vázquez Alejos @ https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos

Pruebas	Descripción
Práctica de laboratorio	Para la entrega y evaluación de la memoria de las prácticas se podrá concertar cita para tutoría con el profesorado a través de los datos de contacto proporcionados en Moovi y el siguiente enlace: Fernando Pérez Fontán @ https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/fernando-perez-fontan
Examen de preguntas de desarrollo	Para resolver dudas relacionadas con esta prueba se podrá concertar cita para tutoría con el profesorado a través de los datos de contacto proporcionados en Moovi y el siguiente enlace: Ana Vázquez Alejos @ https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos
Presentación	Para resolver dudas relacionadas con la presentación del trabajo tutelado se podrá concertar cita para tutoría con el profesorado a través de los datos de contacto proporcionados en Moovi y el siguiente enlace: Ana Vázquez Alejos @ https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos
Examen de preguntas de desarrollo	Para resolver dudas relacionadas con esta prueba se podrá concertar cita para tutoría con el profesorado a través de los datos de contacto proporcionados en Moovi y el siguiente enlace: Ana Vázquez Alejos @ https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos
Examen de preguntas objetivas	Para resolver dudas relacionadas con esta prueba se podrá concertar cita para tutoría con el profesorado a través de los datos de contacto proporcionados en Moovi y el siguiente enlace: Ana Vázquez Alejos @ https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Práctica de laboratorio	Por cada práctica se presentará una memoria de resultados de forma individual.	30	C20
Examen de preguntas de desarrollo	Examen de resolución de ejercicios cortos orientados a los temas 1 y 2.	20	C20
Presentación	Presentación oral en grupo do traballo supervisado. A avaliación de cada membro do grupo farase mediante un seguimento personalizado.	10	C20
Examen de preguntas de desarrollo	Examen de resolución de ejercicios cortos orientados a los temas 3 y 4.	20	C20
Examen de preguntas objetivas	Test de preguntas de respuesta única sobre el contenido total de la asignatura.	20	C20

Otros comentarios sobre la Evaluación

Los alumnos que cursen esta materia pueden optar entre dos sistemas de evaluación: evaluación continua o evaluación global. El alumno debe comunicar por correo electrónico al profesor coordinador su evaluación seleccionada transcurrido un mes del comienzo de las clases.

Evaluación continua (convocatoria ordinaria)

La evaluación continua comprende la realización a lo largo del cuatrimestre de los apartados desglosados en la tabla de pruebas de evaluación anterior. Cada uno de los bloques es de realización obligatoria en la modalidad de evaluación continua, y para superar la materia debe lograrse un mínimo del 25% de la nota asignada a cada uno de los apartados y la nota final acumulada entre los cinco apartados debe superar al menos el 50% de la calificación final.

Las pruebas de preguntas de desarrollo consisten en la resolución razonada de ejercicios cortos sobre los temas de la asignatura. La prueba de respuestas objetivas será tipo test y se realiza el día indicado en el calendario oficial de exámenes. Respecto al bloque de pruebas prácticas (laboratorio), se requiere para su evaluación de la presentación de un informe por práctica y alumno, hecho de forma individualizada. Cualquier evidencia de copia o clonación de un informe supondrá obtener una puntuación cero en la práctica relacionada.

La evaluación continua supone la realización a lo largo del cuatrimestre del 100% de las pruebas indicadas. La no realización de alguna de dichas pruebas implica la pérdida de la evaluación continua y la calificación final será SUSPENSO.

Estas tareas no son recuperables, es decir, si un alumno no puede cumplirlas en el plazo estipulado el profesor no tiene la obligación de repetirlas y, asimismo sólo serán válidas para el curso académico en el que se realicen.

La planificación de las diferentes pruebas de evaluación intermedia se aprobará en una Comisión Académica de Máster (CAM) y estará disponible al principio del cuatrimestre.

Se considera que la materia está aprobada si la nota acumulada es igual o superior a 5. En caso de abandonar la modalidad de evaluación continua, la nota final será "SUSPENSO".

Evaluación global (convocatoria ordinaria)

Un alumno que no opte por evaluación continua puede optar a la calificación máxima mediante el examen final, a realizar el día asignado en el calendario oficial de exámenes, y constará de tres partes:

- Parte 1: realización de las prácticas de laboratorio y entrega de los informes/memorias correspondientes (50% de la nota final). Se requiere la presentación de un informe por práctica y alumno, hecho de forma individual. Cualquier evidencia de copia o clonación de un informe supondrá obtener una puntuación cero en la práctica relacionada.
- Parte 2: prueba de preguntas tipo test (35% de la nota final).
- Parte 3: prueba de resolución de problemas (15% de la nota final).

Se considera que la materia está aprobada por evaluación única si la nota acumulada es igual o superior a 5.

Evaluación de convocatoria extraordinaria

Para los alumnos que optaron por la evaluación única, la nota será la del examen final que constará de tres partes: un examen práctico (apto/non apto) (20%), una prueba de preguntas tipo test (40%) y una prueba de resolución de problemas (40%).

Se considera que la materia está aprobada en segunda oportunidad si la nota acumulada es igual o superior a 5.

Evaluación de convocatoria de fin de carrera

Constará de un examen de tres partes: un examen práctico (apto/non apto) (20%), una prueba tipo test (40%) y un examen de problemas (40%). Se considera que la materia está aprobada si la nota acumulada es igual o superior a 5.

Código ético y plagiarismo

En caso de detección de plagio en cualquiera de las pruebas (pruebas cortas, exámenes parciales o examen final), la calificación final será de SUSPENSO (0) y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

Se recomienda un uso ético y crítico de las herramientas basadas en inteligencia artificial, siendo recomendable indicar su empleo en las memorias entregadas.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Ana Vazquez Alejos, **Lecture Notes and Powerpoint Slides**, 2017,
Andreas F. Molisch, **Wireless Communications: From Fundamentals to Beyond 5G, 3rd Edition**, 3, Wiley, 2022
William Stallings, **5G Wireless: A Comprehensive Introduction**, 1, Addison-Wesley Professional, 2021
Oriol Sallent, **Fundamentos de diseño y gestión de sistemas de comunicaciones móviles celulares**, 978-8-49-880482-9, Iniciativa Digital Politècnica, 2014

Bibliografía Complementaria

Jose María Hernando Rábanos, **Comunicaciones Móviles**, 2004,
M^ª Teresa Jiménez Moya, Juan Reig Pascual, Lorenzo Rubio Arjona, **Problemas de comunicaciones móviles**, 2006,
José Manuel Huidobro Moya, **Comunicaciones móviles : sistemas GSM, UMTS Y LTE**, 2012,
Martin Sauter, **From GSM to LTE: An Introduction to Mobile Networks and Mobile Broadband**, 2011,
Maciej Stasiak et al., **Modelling and Dimensioning of Mobile Wireless Networks: From GSM to LTE**, 2010,
W. Dargie, C. Poellabauer, **Fundamentals of Wireless Sensor Networks: Theory and Practice**, 2010,

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Antenas/V05M145V01208
Redes Inalámbricas y Computación Ubicua/V05M145V01211
Satélites/V05M145V01311
Sistemas Avanzados de Comunicación/V05M145V01302

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Sistemas de Radio en Banda Ancha/V05M145V01312

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Laboratorio de Radio/V05M145V01209
Radio/V05M145V01103