GUÍA DOCENTE
2025 - 2026

FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre completo	Fundamentos físicos de las comunicaciones
Código	DIM-GITT-103
Título	Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación por la Universidad Pontificia Comillas [GITT 25]
Impartido en	Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación [Primer Curso] Grado en Ing. en Tecnologías de Telecom. y Grado en Análisis de Negocios/Bachelor in Busi. Analytics [Primer Curso]
Nivel	Reglada Grado Europeo
Cuatrimestre	Anual
Créditos	12,0 ECTS
Carácter	Básico
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Mecánica
Responsable	María Ana Sáenz Nuño

Datos del profesorado	
Profesor	
Nombre	César González-Ruano Iriarte
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Eléctrica
Correo electrónico	cgonzalezruano@icai.comillas.edu
Profesor	
Nombre	María Ana Sáenz Nuño
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Mecánica
Despacho	Alberto Aguilera 25 [D-010]
Correo electrónico	msaenz@iit.comillas.edu
Teléfono	2381

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura

Aportación al perfil profesional de la titulación

En el perfil profesional del graduado en Ingeniería de Telecomunicación, esta asignatura pretende profundizar y ampliar los conocimientos de Física adquiridos en los cursos de bachiller, desarrollando aquellos aspectos más relevantes para la Ingeniería. Al finalizar el curso los alumnos dominarán los conceptos básicos de la Mecánica, las leyes fundamentales del Electromagnetismo y algunos conceptos básicos de Física Moderna relevantes para la comprensión de los fundamentos de las comunicaciones. Los conceptos adquiridos sentarán las bases para el aprendizaje de asignaturas que estudiarán en los cursos posteriores, como Campos Electromagnéticos, Radiación y Propagación o Comunicaciones Ópticas.

Prerrequisitos
Cálculo elemental y conocimientos básicos de vectores.

Resultados del proceso de formación y aprendizaje

Conocimientos o contenidos	
CON01	Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que dote de gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CON03	Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
Competencias	
CPT03	Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del ingeniero técnico de telecomunicación.
Habilidades o destrezas	
HAB13	Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.

BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

Contenidos – Bloques Temáticos

SEMESTRE 1

Tema 1: CINEMÁTICA DE LA PARTÍCULA

1.1 Movimiento en una dimensión.

1.2 Integración de aceleraciones dependientes del tiempo, de la posición y de la velocidad.

1.3 Movimiento en el plano. Aceleración normal y aceleración tangencial.

1.4 Cinemática relativa de traslación.

Tema 2: DINÁMICA DE LA PARTÍCULA EN EL PLANO

2.1 Sistemas inerciales y principio de inercia.

2.2 Fuerzas.

2.3 Principio de acción y reacción.

2.4 Segunda ley de Newton.

2.5 Masa y peso.

2.6 Cantidad de movimiento lineal.

2.7 Rozamiento.

Tema 3: TRABAJO Y ENERGÍA

3.1 Trabajo.

3.2 Energía cinética.

3.3 Teorema de las fuerzas vivas.

3.4 Fuerzas conservativas.

3.5 Energía potencial.
3.6 Teorema del trabajo y la energía.
3.7 Energía potencial elástica.
3.8 Energía potencial gravitatoria.
3.9 Conservación de la energía.
3.10 Movimiento armónico simple.
3.11 Potencia.
Tema 4: SISTEMAS DE PARTÍCULAS
4.1 Centro de masas.
4.2 Conservación de la cantidad de movimiento lineal.
4.3 Energía cinética.
4.4 Impulso lineal.
4.5 Choques.
4.6 Introducción a los sistemas de masa variable: propulsión de un cohete.
4.7 Sistema centro de masas.
Tema 5: GRAVITACIÓN
5.1 Gravitación
5.2 Movimiento planetario y de satélites
Tema 6: ELECTROSTÁTICA
6.1 Carga eléctrica

6.2 Ley de Coulomb.
6.3 Campo Eléctrico.
6.4 Ley de Gauss.
6.5 Potencial eléctrico.
6.6 Conductores.
6.7 Energía electrostática.

SEMESTRE 2

SEMESTRE 2

Tema 7 : CORRIENTE ELÉCTRICA
7.1 Densidad e intensidad de corriente.
7.2 Ley de Ohm.
7.3 Efecto Joule.
7.4 Fuerza electromotriz.
Tema 8: MAGNETOSTÁTICA
8.1 Campo magnético.
8.2 Fuerza magnética sobre partículas y corrientes.
8.3 Momento magnético.
8.4 Ley de Biot y Savart.
8.5 Ley de Ampère.
Tema 9: INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA
9.1 Ley de Faraday.
9.2 Ley de Lenz.
9.3 Coeficientes de inducción.
9.4 Energía magnética.

Tema 10: ECUACIONES DE MAXWELL Y ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS
10.1 Ley de Ampere-Maxwell y Ecuaciones de Maxwell
10.2 Ondas electromagnéticas planas y velocidad de la luz.
10.3 Ondas electromagnéticas sinusoidales.
10.4 Energía y cantidad de movimiento de las ondas electromagnéticas.
10.5 Ondas estacionarias.
Tema 11: INTRODUCCIÓN A LA ÓPTICA
11.1 Reflexión y refracción.
11.2 Dispersión. Principio de Huygens.
11.3 Reflexión y refracción en una superficie plana.
11.4 Reflexión y refracción en una superficie esférica.
11.5 Interferencia y difracción.
Tema 12: INTRODUCCIÓN A LA RELATIVIDAD ESPECIAL
12.1 Relatividad de la simultaneidad.
12.2 Relatividad de los intervalos de tiempo.
12.3 Relatividad de la longitud.
12.4 Transformaciones de Lorentz.

Tema 13: INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA CUÁNTICA
13.1 Emisión y absorción de la luz.
13.2 El efecto fotoeléctrico.
13.3 Espectros atómicos de líneas y niveles de energía.
13.4 El modelo de Bohr.
13.5 Ondas de De Broglie.
Tema 14: MECÁNICA CUÁNTICA
14.1 Funciones de onda y la ecuación de Schrödinger.
14.2 Partícula en una caja.
14.3 Pozos de potencial.
14.4 Barreras de potencial y tunelamiento.
14.5 Aplicaciones sencillas.

METODOLOGÍA DOCENTE

Aspectos metodológicos generales de la asignatura

Adopción del Nivel 1 de la IA

Metodología Presencial: Actividades

1. Clase magistral y presentaciones generales. Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor. Incluirá presentaciones dinámicas, pequeños ejemplos prácticos y la participación reglada o espontánea de los estudiantes (37 horas).

2. Resolución en clase de problemas prácticos. Resolución de unos primeros problemas para situar al alumno en contexto. La resolución correrá a cargo del profesor y los alumnos de forma cooperativa (70 horas).

3. Tutorías. Se realizarán en grupo e individualmente para resolver las dudas que se les planteen a los alumnos después de haber trabajado los distintos temas. Y también para orientar al alumno en su proceso de aprendizaje.

Metodología No presencial: Actividades

El objetivo principal del trabajo no presencial es llegar a entender y comprender los conceptos teóricos de la asignatura, sí como ser capaz de poner en práctica estos conocimientos para resolver los diferentes tipos de problemas.

1. Estudio individual del contenido teórico. El alumno debe realizar un trabajo personal posterior a las clases teóricas para comprender e interiorizar los conocimientos aportados en la materia (56 horas).

2. Resolución de problemas prácticos propuestos. El alumno, una vez estudiados los conceptos teóricos debe ponerlos en práctica para resolver los problemas, pudiendo pedir tutorías con el profesor si lo requiere para aclaración de dudas (128 horas).

RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS PRESENCIALES	
AF01. Clase magistral y presentaciones generales	AF02. Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado
40.00	80.00
HORAS NO PRESENCIALES	
AF06. Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	AF02. Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado
60.00	180.00
CRÉDITOS ECTS: 12,0 (360,00 horas)	

EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

El uso de IA para crear trabajos completos o partes relevantes, sin citar la fuente o la herramienta o sin estar permitido expresamente en la descripción del trabajo, será considerado plagio y regulado conforme al Reglamento General de la Universidad.

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
Realización de exámenes: • Exámenes Intercuatrimestrales • Exámenes Parciales • Examen Final	• Comprensión de conceptos. • Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos. • Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas.	80

Pruebas de seguimiento realizadas en clase en cada cuatrimestre	• Comprensión de conceptos. • Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos. • Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas.	20

Calificaciones

Evaluación por parciales:

A lo largo de cada semestre se obtendrán las siguientes notas:

- Nota del control o controles, si los hubiera: C (si el alumno no realiza alguna prueba de seguimiento, su peso se prorrateará con el resto de calificaciones); los controles podrán realizarse fuera del horario lectivo, avisándose con suficiente antelación.
- En el segundo cuatrimestre, en el mes de enero, se realizará en la medida de lo posible, un control sobre el último tema del primer cuatrimestre y lo estudiado en el comienzo del segundo (el profesor indicará en clase claramente el contenido de dicha prueba), muy probablemente fuera del horario lectivo, avisándose con suficiente antelación. Dicho control se considerará en la nota del Bloque del Primer Semestre si mejora dicha calificación, y siempre como parte de la nota de seguimiento del bloque del Segundo Semestre.
- Nota de la prueba intersemestral a la mitad del semestre: IS1 (primer semestre) e IS2 (segundo semestre);
- Nota de seguimiento del bloque i (1 ó 2): NSi = 0.2 * Ci + 0.8 * ISi;
- Nota del examen parcial: EPi (al final del semestre 1 y al final del 2);

La nota de cada bloque se obtendrá según:

- Si la nota del examen parcial (EP1) es 3.5 o superior, NB1=max(EP1;0.5*EP1+0.5*NS1)
- Si la nota del examen parcial (EP2) es 4 o superior, NB2=max(EP2;0.5*EP2+0.5*NS2)
- Si la nota del examen parcial (EP1) es inferior a 3.5, NB1= EP1
- Si la nota del examen parcial (EP2) es inferior a 4, NB2= EP2

La nota de la asignatura NA se obtendrá con las notas de cada bloque según:

- Si la nota del bloque 1 NB1 es igual o mayor a 3.5 y la del bloque 2 NB2 es igual o mayor a 4; NA= 0.5*NB1+0.5*NB2
- Si la nota del bloque 1 NB1 es inferior a 3.5 y/o la del bloque 2 NB2 es inferior a 4; NA= min (NB1, NB2)

Evaluación por examen final:

El examen final coincidirá en día y hora con el examen parcial del segundo semestre.

El examen final estará dividido en dos parciales, correspondientes a los dos semestres:

- Si NB1 es igual o mayor a 3.5, el alumno podrá optar por realizar sólo el segundo examen parcial
- Si NB1 es inferior a 3.5, el alumno deberá realizar el examen final completo.

La nota en cada parcial del examen final será EPi.

La nota final en cada bloque NBi será:

- Si la nota del parcial (EP1) es igual o mayor a 3.5, la nota final de ese bloque será NB1=max(EP1;0.5*EP1+0.5*NS1)

- Si la nota del examen parcial (EP2) es mayor o igual a 4, la nota final de ese bloque será NB2=max(EP2;0.5*EP2+0.5*NS2)
- Si la nota del parcial (EP1) es inferior a 3.5, la nota final de ese bloque será NB1=EP1
- Si la nota del examen parcial (EP2) es inferior a 4, la nota final de ese bloque será NB2=EP2

La nota de la asignatura NA se obtendrá con las notas de cada bloque según:

- Si la nota del bloque 1 es igual o mayor a 3.5 y la nota del bloque 2 es mayor o igual a 4, NA= 0.5*NB1+0.5*NB2
- Si la nota del bloque 1 es inferior a 3.5 o la del bloque 2 es inferior a 4: NA= min(NB1;NB2)

Para aprobar la asignatura, la nota NA deberá ser igual o mayor a 5.

Examen extraordinario:

Si no se ha aprobado la asignatura en convocatoria ordinaria, se deberá realizar un examen extraordinario con dos partes, una por bloque, con las siguientes características:

- Si en alguno de los bloques, en convocatoria ordinaria, el alumno obtuvo una calificación igual o superior a 6, podrá optar por realizar sólo la parte del examen correspondiente al otro bloque.
- Si no es así, tendrá que realizar el examen completo.

En las notas de la convocatoria extraordinaria no se tendrán en cuenta las notas de seguimiento.

La nota de la asignatura NA será:

- Si el alumno opta por presentarse solo al bloque i (porque tenía NBj >= 6):
  - Si obtiene una nota (NBi) igual o superior a 4 para el bloque 2 ó 3.5 para el bloque 1: NA = 0.5 * NBi + 0.5 * NBj ;
  - Si obtiene una nota (NBi) inferior a 4 para el bloque 2 ó 3.5 para el bloque 1 : NA = NBi ;
- Si el alumno se presenta a los dos bloques:
  - Si la nota del bloque 1 es superior a 3.5 y la del bloque 2 a 4: NA = 0.5 * NB1 + 0.5 * NB2;
  - Si la nota del bloque 1 es inferior a 3.5 ó la del bloque 2 es inferior a 4: NA = min(NB1 ; NB2).

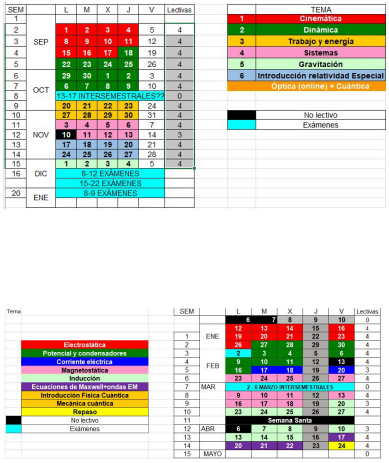
Para aprobar la asignatura, la nota NA deberá ser igual o mayor a 5.

Asistencia:

La inasistencia al 15% o más de las horas presenciales de esta asignatura puede tener como consecuencia **la imposibilidad de presentarse a las convocatorias ordinaria y extraordinaria.**

GUÍA DOCENTE
2025 - 2026

PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA

Actividades	Fecha de realización	Fecha de entrega
		

SEM		L	M	X	J	V	Lectivas
1							
2	SEP	1	2	3	4	5	4
3		8	9	10	11	12	4
4		15	16	17	18	19	4
5		22	23	24	25	26	4
6		29	30	1	2	3	4
7	OCT	6	7	8	9	10	4
8		13-17 INTERSEMESTRALES??					0
9		20	21	22	23	24	4
10		27	28	29	30	31	4
11		3	4	5	6	7	4
12	NOV	10	11	12	13	14	3
13		17	18	19	20	21	4
14		24	25	26	27	28	4
15		1	2	3	4	5	4
16	DIC	8-12 EXÁMENES					
		15-22 EXÁMENES					
20	ENE	8-9 EXÁMENES					

	TEMA
1	Cinemática
2	Dinámica
3	Trabajo y energía
4	Sistemas
5	Gravitación
6	Introducción relatividad Especial
	Óptica (online) + Cuántica
	No lectivo
	Exámenes

Tema
Electrostática
Potencial y condensadores
Corriente eléctrica
Magnetostática
Inducción
Ecuaciones de Maxwell-Hondas EM
Introducción Física Cuántica
Mecánica cuántica
Repaso
No lectivo
Exámenes

SEM		L	M	X	J	V	Lectivas
		5	6	7	8	9	10	0
1	ENE	12	13	14	15	16	4
2		19	20	21	22	23	4
3		26	27	28	29	30	4
4	FEB	2	3	4	5	6	4
5		9	10	11	12	13	4
6		16	17	18	19	20	3
7	MAR	23	24	25	26	27	4
8		2 - 6 MAYO: INTERSEMESTRALES					0
9		9	10	11	12	13	4
10		16	17	18	19	20	3
11		23	24	25	26	27	4
12	ABR	Semana Santa					
13		6	7	8	9	10	3
14		13	14	15	16	17	4
15	MAYO	20	21	22	23	24	4

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

Bibliografía Básica

- Paul A Tipler y Gene Mosca. Física para la Ciencia y la Tecnología (6a edición). Volúmenes 1A y 2A. Reverté (2014)

OpenStax. (2023). *Física universitaria volumen 1*. OpenStax, Rice University. https://openstax.org/details/books/f%C3%ADsica-universitaria-volumen-1

OpenStax. (2023). *Física universitaria volumen 2*. OpenStax, Rice University. https://openstax.org/books/f%C3%ADsica-universitaria-volumen-2

OpenStax. (2023). *Física universitaria volumen 3*. OpenStax, Rice University. https://openstax.org/books/f%C3%ADsica-universitaria-volumen-3

En cumplimiento de la normativa vigente en materia de **protección de datos de carácter personal**, le informamos y recordamos que puede consultar los aspectos relativos a privacidad y protección de datos que ha aceptado en su matrícula entrando en esta web y pulsando "descargar"
https://servicios.upcomillas.es/sedeelectronica/inicio.aspx?csv=02E4557CAA66F4A81663AD10CED66792