



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de
Telecomunicacion

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

95000301 - Física

PLAN DE ESTUDIOS

09BM - Grado en Ingeniería Biomedica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	13

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	95000301 - Física
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Básica
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	09BM - Grado en Ingeniería Biomedica
Centro responsable de la titulación	09 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicacion
Curso académico	2020-21

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Miguel Montes Bajo (Coordinador/a)		miguel.montes@upm.es	- -
Maria Mercedes Gabas Perez		mercedes.gabas@upm.es	Sin horario.

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Grado en Ingeniería Biomedica no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Matematicas y Física, nivel de segundo de bachillerato.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE06 - Comprender y saber calcular el equilibrio y la dinámica de sistemas mecánicos

CE08 - Comprender y resolver problemas de electrostática, magnetostática y electromagnetismo en la Ingeniería Biomédica

CE10 - Comprender y saber aplicar la interrelación y las equivalencias entre sistemas mecánicos, hidráulicos, térmicos y eléctricos.

CE11 - Calcular y representar gráficamente los parámetros más relevantes de un experimento utilizando funciones matemáticas.

CG01 - Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.

CG04 - Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.

CG05 - Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada, abordar los problemas desde diferentes perspectivas y estar siempre preparado para *¿to think out of the box¿*

CG07 - Ser capaz de utilizar el método científico.

CG08 - Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación con rigor metodológico comprendiendo las limitaciones que tiene la aproximación experimental.

CG09 - Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.

CG11 - Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA4 - Capacidad de emplear con rigor el lenguaje matemático.

RA30 - RA32 - Conocer, comprender y dominar los conceptos y principios básicos de la Dinámica del punto material

RA31 - RA34 - Conocer, comprender y dominar los conceptos y principios básicos de la Dinámica de sistemas

RA17 - Capacidad para elaborar informes con el tratamiento y la interpretación adecuada de resultados experimentales

RA55 - Elaborar documentos y preparar presentaciones para difundir los resultados de los trabajos

RA32 - RA36 - Realizar un estudio cinemático, dinámico y energético del movimiento armónico simple (mas). Plantear y resolver las ecuaciones diferenciales del mas y del péndulo simple

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

El programa de la asignatura cubre los temas de mecánica y electromagnetismo. Para desarrollarlo este próximo curso disponemos de 13 semanas. Debemos tener en cuenta que parte de los alumnos no han cursado Física en segundo de Bachillerato. Por lo tanto, vamos a dedicar más tiempo y esfuerzo a las partes del programa que serán básicas para el desarrollo de asignaturas de cursos superiores.

La primera semana presentaremos la asignatura y discutiremos los rudimentos matemáticos necesarios para el desarrollo del curso.

A continuación y durante seis semanas abordaremos la mecánica. Nos ocuparemos de las dos formas más simples del movimiento físico: la traslación y la rotación, con la introducción previa de los conceptos de sistema de referencia, espacio, tiempo, trayectoria. Nos detendremos con algún detalle en el modelo de la partícula ideal. Habrá también una sección fundamental dedicada al trabajo mecánico y la energía. Terminaremos esta sección con el movimiento oscilatorio como un caso especial de la traslación cuya característica es repetir su trayectoria respecto a una posición de equilibrio.

El segundo bloque importante es la electricidad, que se extenderá durante 6 semanas: incluye electrostática, materiales dieléctricos y conductores, circuitos de corriente continua, magnetostática e inducción electromagnética.

Complementando la sección teórica todos los estudiantes realizarán cuatro prácticas de laboratorio.

- 1) Práctica de Mecánica I: péndulos simple o físico.
- 2) Practica de Mecánica II: caída libre o momento de inercia.
- 3) Práctica de Electromagnetismo I: figuras Lissajous o carga y descarga de un condensador.
- 4) Práctica de Electromagnetismo: puente de hilo o aparatos de medida.

5.2. Temario de la asignatura

1. Mecánica

- 1.1. Análisis dimensional. Vectores .
- 1.2. Cinemática.
- 1.3. Dinámica de la partícula. Trabajo y Energía.
- 1.4. Movimiento Armónico Simple (MAS).
- 1.5. Sistemas de partículas

2. Introducción al Electromagnetismo

- 2.1. Electrostática.
- 2.2. Conductores y Corriente eléctrica.
- 2.3. Magnetostática. Campo Magnético. Conceptos básicos y leyes fundamentales.
- 2.4. Inducción electromagnética.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Presentación de la asignatura Análisis dimensional. Vectores. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Análisis dimensional. Vectores. Ejemplos y problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Presentación de la asignatura Análisis dimensional. Vectores. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Análisis dimensional. Vectores. Ejemplos y problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
2	<p>Cinématica. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Cinématica. Ejemplos y problemas. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Cinématica. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Cinématica. Ejemplos y problemas. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
3	<p>Dinámica. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Dinámica. Ejemplos y problemas. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Dinámica. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Dinámica. Ejemplos y problemas. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
4	<p>Trabajo y energía. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Trabajo y energía. Ejemplos y problemas. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Práctica 1: Mecánica I Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Trabajo y energía. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Trabajo y energía. Ejemplos y problemas. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Autoevaluación Cinemática y dinámica ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 01:00</p>
5	<p>Movimiento Armónico Simple. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Movimiento Armónico Simple. Ejemplos y problemas. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Movimiento Armónico Simple. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Movimiento Armónico Simple. Ejemplos y problemas. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
6	<p>Principios de la mecánica de sistemas Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Principios de la mecánica de sistemas. Ejemplos y problemas. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Principios de la mecánica de sistemas Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Principios de la mecánica de sistemas. Ejemplos y problemas. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	

7	<p>Principios de la mecánica de sistemas Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Principios de la mecánica de sistemas. Ejemplos y problemas. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Principios de la mecánica de sistemas Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Principios de la mecánica de sistemas. Ejemplos y problemas. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Práctica 2: Mecánica II Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Autoevaluación MAS y sistemas de partículas. ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 01:00</p>
8	<p>Electrostática. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Electrostática. Ejemplos y problemas. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Electrostática. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Electrostática. Ejemplos y problemas. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
9	<p>Corriente continua y circuitos simples. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Corriente continua y circuitos simples. Ejemplos y problemas. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Corriente continua y circuitos simples. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Corriente continua y circuitos simples. Ejemplos y problemas. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Evaluación (prueba 1). EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>
10	<p>Magnetostática Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Magnetostática. Ejemplos y problemas. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Práctica 3: Electromagnetismo I Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Magnetostática Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Magnetostática. Ejemplos y problemas. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Autoevaluación Electricidad ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 01:00</p>
11	<p>Electromagnetismo. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Electromagnetismo. Ejemplos y problemas. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Electromagnetismo. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Electromagnetismo. Ejemplos y problemas. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
12	<p>Inducción electromagnética Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Inducción electromagnética. Ejemplos y problemas. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Inducción electromagnética Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Inducción electromagnética. Ejemplos y problemas. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
13	<p>Inducción electromagnética Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Inducción electromagnética Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Inducción electromagnética Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Inducción electromagnética Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Práctica 4: Electromagnetismo II Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de</p>	<p>Autoevaluación Magnetismo ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 01:00</p>

			Laboratorio	
14				
15				<p>Evaluación del laboratorio TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 05:00</p> <p>Evaluación del laboratorio. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 00:00</p>
16				
17				<p>Evaluación (prueba 2). EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 03:00</p> <p>Examen final (para aquellos que hayan renunciado a la evaluación continua). EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00</p> <p>Examen prueba 2 global (para aquellos que no haya obtenido la nota mínima en la prueba 1). EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 03:00</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Autoevaluación Cinemática y dinámica	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	2.5%	/ 10	
7	Autoevaluación MAS y sistemas de partículas.	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	2.5%	/ 10	
9	Evaluación (prueba 1).	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	37.5%	4 / 10	CE06 CG11 CG01 CE10 CG05
10	Autoevaluación Electricidad	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	2.5%	/ 10	
13	Autoevaluación Magnetismo	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	2.5%	/ 10	
15	Evaluación del laboratorio	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	05:00	15%	/ 10	CE06 CG09 CG11 CG07 CE11 CG04 CG08 CG05
17	Evaluación (prueba 2).	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	37.5%	4 / 10	CE06 CG11 CG01 CG07 CE10 CE08 CG05

17	Examen prueba 2 global (para aquellos que no haya obtenido la nota mínima en la prueba 1).	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	75%	4 / 10	CE06 CG11 CG01 CG07 CE10 CE08 CG05
----	--	-------------------------------------	------------	-------	-----	--------	--

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
15	Evaluación del laboratorio.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	15%	/ 10	CG09 CG11 CG07 CE11 CG04 CG08 CG05
17	Examen final (para aquellos que hayan renunciado a la evaluación continua).	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	85%	4 / 10	CE06 CG11 CG01 CG07 CE10 CE08 CG05

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

Los alumnos serán evaluados, por defecto, mediante evaluación continua. La calificación de la asignatura se realizará del siguiente modo:

NOTA FINAL = 37.5% Prueba 1 + 15% Evaluación del trabajo de laboratorio + 37.5% Prueba 2 (evaluación final)+ 10% Resultados de Autoevaluación en cada tema. Para proceder a este cálculo es requisito imprescindible haber obtenido una calificación mayor o igual a 4/10 en cada una de las pruebas parciales. Para superar la asignatura, la nota final deberá ser mayor o igual a 5 puntos sobre 10.

La asistencia al laboratorio en sus sesiones presenciales y la realización de las actividades a distancia son obligatorias.

La calificación final se obtendrá a partir la nota obtenida en la pruebas de evaluación presencial (1 y 2), los resultados de autoevaluación de control de los temas y la nota obtenida en la realización de las prácticas y memorias de laboratorio. Los alumnos que superen la prueba 1 (nota mínima requerida: 4 sobre 10) podrán liberar materia para la realización de la prueba 2 (para superar esta prueba también se requiere nota mínima de 4 sobre 10). Para aprobar la asignatura es requisito indispensable haber superado la nota mínima en cada una de estas pruebas. Aquellos alumnos que no superen la prueba 1 podrán examinarse de nuevo de la materia correspondiente a la misma durante la realización de la prueba 2 (evaluación final), en cuyo caso no se tendrá en cuenta la calificación que obtuvieron inicialmente en la prueba 1, siendo valorada la prueba 2 (evaluación final) con el 75% de la nota total.

En cumplimiento de la Normativa de Evaluación de la Universidad Politécnica de Madrid, los alumnos que lo deseen serán evaluados mediante un único examen final siempre y cuando lo comuniquen al coordinador de la asignatura mediante solicitud presentada en el registro de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación antes del día 15/10/2020. Esta opción supone la renuncia a la evaluación continua. En este caso, la calificación final se obtendría de acuerdo a la siguiente fórmula:

15 % nota de laboratorio + 85 % nota examen final (nota mínima 4/10). Para superar la asignatura esta nota deberá ser mayor o igual a 5 puntos sobre 10.

Para TODOS los alumnos que tengan que acudir al examen EXTRAORDINARIO de la asignatura la calificación

final se obtendrá como:

15 % nota de laboratorio + 85 % nota examen final (nota mínima 4/10). Para superar la asignatura esta nota deberá ser mayor o igual a 5 puntos sobre 10.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Tipler, P.A., Mosca, G. "Física", vol. 1 y 2, 6ª edición, Ed. Reverté, 2010	Bibliografía	
Sears, Zemansky, Young y Freedman, Física universitaria (12ª Ed.) (Pearson Educación, México 2009).	Bibliografía	
R. A. Serway y J. W. Jewett, "Física para la ciencia y la tecnología, vols. I y II." Ed. Cengage, México, 2007 (vol. I) y 2009 (vol. II).	Bibliografía	
LABORATORIO DE FÍSICA	Equipamiento	
http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/	Recursos web	
https://www.feynmanlectures.caltech.edu/	Recursos web	En inglés

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

El 50 % de las actividades de laboratorio (específicamente las prácticas 2 y 4) están programadas en modalidad de tele-enseñanza debido a las retriicciones de aforo en los laboratorios por la COVID19. Se proporcionará a los alumnos vídeos de los experimentos y conjuntos de datos para que realicen el análisis de errores experimentales correspondiente y/o se propondrán montajes experimentales para hacer en casa.

Si la situación sanitaria obligara a pasar al modo 100 % tele-enseñanza se realizarían los siguientes cambios en la metodología.

- Las clases presenciales en el aula se impartirían de forma remota en el mismo horario a través de Blackboard Collaborate o una plataforma equivalente.
- Las clases presenciales de laboratorio pasarían a la metodología planteada para las prácticas 2 y 4.
- El examen parcial se llevaría a cabo en modo "en línea" a través de Moodle-exam.

A lo largo del curso se irán indicando recursos útiles de Internet y se irán proporcionando materiales de estudio en Moodle.