



CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Arquitectura

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

35001302 - Mecánica física

PLAN DE ESTUDIOS

03AQ - Grado en Fundamentos de la Arquitectura

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos.....	3
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	5
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	35001302 - Mecánica física
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Básica
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	03AQ - Grado en fundamentos de la arquitectura
Centro en el que se imparte	03 - Escuela Técnica Superior de Arquitectura
Curso académico	2018-19

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
José Manuel García Tijero (Coordinador/a)	03B.02.069.0	jm.g.tijero@upm.es	L - 10:30 - 12:30 M - 10:30 - 12:30 X - 10:30 - 12:30
Julián Cesar Díaz Sanchidrian	03B.02.047.0	cesar.diaz.sanchidrian@upm .es	L - 10:30 - 12:30 M - 10:30 - 12:30 X - 10:30 - 12:30

María Mercedes González Redondo	03B.02.051.0	mer.gonzalez@upm.es	L - 10:30 - 12:30 M - 10:30 - 12:30 X - 10:30 - 12:30
Óscar De Abril Torralba	03B.02.048.0	oscar.deabril@upm.es	L - 10:30 - 12:30 M - 10:30 - 12:30 X - 10:30 - 12:30
Teresa Bravo María	03B.02.070.0	teresa.bravo@upm.es	L - 17:00 - 20:00 M - 17:00 - 19:00
M. Isabel González Gutiérrez-Barquín	03B.02.052.0	mariaisabel.gonzalez@upm.es	L - 11:30 - 13:30 M - 11:30 - 13:30 X - 11:30 - 13:30
Agustín Martín Domingo	03B.02.049.0	agustin.martin@upm.es	L - 17:00 - 20:00 M - 17:00 - 20:00
Daniel Rojas Pupo	03B.02.054.0	d.rojas@upm.es	L - 10:30 - 12:30 M - 10:30 - 12:30 X - 10:30 - 12:30
Valero Pascual Gallego	03B.02.070.0	valero.pascual@upm.es	L - 10:00 - 12:00 M - 10:00 - 12:00 X - 10:00 - 12:00
Raquel Álvarez Rodríguez	03B.02.054.0	raquel.alvarez@upm.es	M - 10:30 - 12:30 X - 10:30 - 12:30 J - 10:30 - 12:30
M. De Los Ángeles Navacerrada Saturio	03B.02.048.0	mdelosangeles.navacerrada@upm.es	L - 10:30 - 12:30 M - 10:30 - 12:30 X - 10:30 - 12:30

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

3. Conocimientos previos

3.1. Asignaturas previas que deben haberse superado

- Cálculo
- Geometría afín y proyectiva

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Cálculo vectorial elemental
- Mecánica elemental

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE 24 - Conocimiento adecuado de la mecánica de sólidos, de medios continuos y del suelo, así como de las cualidades plásticas, elásticas y de resistencia de los materiales de obra pesada.

CE 7 - Conocimiento adecuado y aplicado a la arquitectura y al urbanismo de los principios de la mecánica general, la estática, la geometría de masas y los campos vectoriales y tensoriales

CG 11. - Razonamiento crítico

CG 13. - Trabajo en equipo

CG 16. - Intuición mecánica

CG 17. - Resolución de problemas

CG 20. - Uso de tecnologías de la información y las comunicaciones y conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio

CG 24. - Comprensión numérica

CG 4. - Capacidad de análisis y síntesis

4.2. Resultados del aprendizaje

RA80 - Obtener una visión general y unificada de los fundamentos físicos de las Instalaciones en la Arquitectura

RA137 - Conocimiento de los principios fundamentales de la mecánica de los sistemas materiales

RA139 - Adquisición de destrezas para el análisis de las condiciones de equilibrio de los sistemas materiales y para el cálculo de las fuerzas a las que están sometidos

RA141 - Adquisición de destrezas básicas para el análisis de tensiones y deformaciones en sistemas estructurales simples

RA140 - Conocimiento básico de los fundamentos físicos de la elasticidad

RA138 - Adquisición de destrezas para el análisis del movimiento de sólidos y sistemas de sólidos

RA142 - Obtención de una visión general de los fundamentos físicos de la resistencia de materiales y el análisis de estructuras

RA12 - El alumno será capaz de analizar la documentación encontrada para extraer la información relevante para su estudio

RA273 - Conocimiento básico de los elementos simples de descripción de magnitudes e interacciones físicas mediante campos

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Además de transmitir una visión general del enfoque con que la Física aborda el estudio de los fenómenos naturales, el objetivo fundamental de la asignatura es la adquisición de conocimientos básicos de dinámica y estática de los sistemas materiales y del comportamiento elástico de estos sistemas, así como el adiestramiento en el análisis del movimiento o en su caso del equilibrio de sistemas materiales y de las tensiones y deformaciones elásticas de sistemas estructurales simples.

La asignatura comienza con varios temas dedicados a algunas de las herramientas matemáticas de interés en física. Se abordan después consecutivamente la cinemática, la dinámica y la estática de los sistemas materiales en general y específicamente de los sólidos rígidos y sistemas de sólidos. Finalmente se aborda el estudio básico de los medios elásticos y se concluye con un estudio simple de tensiones y deformaciones en algunos elementos materiales fundamentales en las estructuras arquitectónicas.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción. Fundamentos de física
2. Cálculo vectorial
 - 2.1. Definición, tipos de vectores y descripción de un vector
 - 2.2. Operaciones con vectores
 - 2.3. Sistemas de vectores. Caracterización
 - 2.4. Sistemas equivalentes. Reducción
3. Campos
 - 3.1. Campos escalares y campos vectoriales. Descripción
 - 3.2. Gradiente de un campo escalar
 - 3.3. Circulación. Trabajo. Campos conservativos. Energía potencial
 - 3.4. Flujo y divergencia
4. Cinemática
 - 4.1. Cinemática de la partícula: posición, velocidad y aceleración
 - 4.2. Sistemas de partículas. El sólido rígido

- 4.3. Movimientos elementales del sólido rígido: traslación y rotación
- 4.4. Movimiento plano del sólido rígido
- 5. Dinámica
 - 5.1. Dinámica de la partícula
 - 5.2. Centro de masas y momentos de inercia del sólido rígido
 - 5.3. Dinámica general del sistema de Partículas
 - 5.4. Dinámica del sólido rígido con movimiento plano
- 6. Estática
 - 6.1. Equilibrio. Condiciones de equilibrio para una partícula
 - 6.2. Condiciones de equilibrio para el sólido rígido y los sistemas de sólidos
 - 6.3. Vínculos y reacciones en los vínculos. Estática de barras en el plano
 - 6.4. Método de los trabajos virtuales. Estabilidad del equilibrio
- 7. Introducción al análisis tensorial
 - 7.1. Transformación de coordenadas cartesianas. Definición de tensor cartesiano
 - 7.2. Tensores cartesianos simétricos de segundo orden. Ejes principales
- 8. Nociones fundamentales de elasticidad
 - 8.1. Tensiones en sólidos. El tensor de tensiones
 - 8.2. Deformaciones. El tensor de deformaciones
 - 8.3. Diagrama tensión-deformación. Ley de Hooke generalizada para sólidos isótropos
 - 8.4. Deformaciones y tensiones de origen térmico
- 9. Tracción, flexión y torsión
 - 9.1. Relación entre fuerzas externas y componentes del tensor de tensiones
 - 9.2. Tracción
 - 9.3. Flexión
 - 9.4. Ecuación de la elástica de una viga sometida a flexión
 - 9.5. Torsión

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	Exposición de contenidos Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Resolución de ejercicios y problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
2	Exposición de contenidos Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Resolución de ejercicios y problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
3	Exposición de contenidos Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Resolución de ejercicios y problemas Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
4	Exposición de contenidos Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Resolución de ejercicios y problemas Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
5	Exposición de contenidos Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Trabajo en el laboratorio Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Resolución de ejercicios y problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
6	Exposición de contenidos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Trabajo en el laboratorio Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Resolución de ejercicios y problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
7	Exposición de contenidos Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Resolución de ejercicios y problemas Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
8	Exposición de contenidos Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Resolución de ejercicios y problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Prueba parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00
9	Exposición de contenidos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Resolución de ejercicios y problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
10	Exposición de contenidos Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Resolución de ejercicios y problemas Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
11	Exposición de contenidos Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Trabajo en el laboratorio Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Resolución de ejercicios y problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
12	Exposición de contenidos Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Resolución de ejercicios y problemas Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	

13	Exposición de contenidos Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Resolución de ejercicios y problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
14	Exposición de contenidos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Resolución de ejercicios y problemas Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
15	Exposición de contenidos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Resolución de ejercicios y problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Prueba parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00
16				
17				Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 03:00

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.

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
8	Prueba parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CG 4. CG 11. CG 16. CG 17. CG 20. CG 24. CE 7
15	Prueba parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CG 4. CG 11. CG 16. CG 17. CG 20. CE 24

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG 4. CG 11. CG 16. CG 17. CG 20. CG 24. CE 7 CE 24

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG 4. CG 11. CG 16. CG 17. CG 20. CG 24. CE 7 CE 24

7.2. Criterios de evaluación

La calificación en evaluación continua se obtendrá a partir de la ecuación: $nota = 0.5 \times P1 + 0.5 \times P2 + L$, con $P1 = 0.2 \times C1 + 0.8 \times E1$ y $P2 = 0.2 \times C2 + 0.8 \times E2$ hasta un máximo de 10 puntos.

- E1 y E2 serán las calificaciones de las dos pruebas parciales correspondientes a cada mitad del curso. Cada una de estas pruebas tendrá una calificación máxima de 10 puntos.
- C1 y C2 serán las valoraciones de una o varias pequeñas pruebas que cada profesor realice en clase durante la primera y la segunda mitad del curso respectivamente. Cada una de estas valoraciones tendrá un valor máximo de 10 puntos.
- L será la calificación de las prácticas de laboratorio. La realización satisfactoria de estas prácticas permitirá obtener hasta un máximo de 1 punto. Para la realización de las prácticas será necesario elegir un grupo de laboratorio en el tiempo y forma que se anunciarán oportunamente.

Para aprobar en evaluación continua se requiere una calificación mínima de 4, tanto en P1 como en P2 y además que la nota final calculada como se indica anteriormente iguale o supere los 5 puntos.

Se considerará la posibilidad de computar las valoraciones P1 y P2 de cada una de las pruebas parciales como la suma de la valoración de la prueba parcial propiamente dicha y la valoración de una o varias pequeñas pruebas que cada profesor realizaría a sus alumnos durante la parte del curso correspondiente a cada prueba parcial.

Los alumnos que en cursos anteriores hayan realizado satisfactoriamente las prácticas de laboratorio podrán solicitar que la calificación obtenida en su día les sea tenida en cuenta este curso sin necesidad de repetir las prácticas. Para ellos la calificación será exactamente el cociente entre la nota que obtuvieron en su día y la máxima calificación que fuera posible obtener entonces por las prácticas de laboratorio.

Aquellos alumnos que no hayan aprobado en evaluación continua podrán presentarse al examen final de enero haciendo sólo un complemento correspondiente a la primera o a la segunda parte del curso en la que no hayan alcanzado los 5 puntos o, en su caso, haciendo el examen final completo. La calificación seguirá siendo la suma de las calificaciones obtenidas en el laboratorio y las pruebas escritas hasta un máximo de 10 puntos. Ahora ya el único requerimiento para aprobar será obtener una puntuación total igual o superior a 5.

Los alumnos aprobados por curso que deseen mejorar nota, podrán presentarse al examen final completo de enero, comunicándolo antes a su profesor y especificándolo en el examen. De acuerdo con la normativa de exámenes de la UPM, su calificación final no será peor que la obtenida en evaluación continua.

La calificación en la convocatoria extraordinaria de Julio será únicamente la obtenida en una única prueba escrita siendo necesario igualar o superar los 5 puntos (sobre un máximo de 10) para aprobar en dicha convocatoria.

La posibilidad de evaluación continua y sus condiciones están supeditadas a la disponibilidad de medios para realizar las pruebas parciales y el laboratorio de forma adecuada.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Mecánica para Ingenieros. M. Vázquez y E. López, Ed. Noela. Madrid 1995	Bibliografía	
Física para la ciencia y la tecnología, P.A. Tipler y G. Mosca, 5a Edición (vol. I y II), Ed. Reverté.	Bibliografía	

Física, Serway R. A. y Jewett J.W., 3a Edición (vol. I y II). Thomson (Paraninfo) 2003.	Bibliografía	
Mecánica vectorial para ingenieros. Beer y Johnston. 6ª Edición (vol I y II). Mc Graw Hill. 2000	Bibliografía	
http://ocw.upm.es/construcciones-arq-uitectonicas/fisica-y-mecanica-de-las-construcciones	Recursos web	Página de la asignatura Física y Mecánica de las Construcciones en el OpenCourseWare de la UPM: Ma Ángeles Navacerrada, Concepción Velázquez, Isabel González, Pilar Oteiza, y Agustín Martín
http://ocw.upm.es/fisica-aplicada/fundamentos-y-teorias-fisicas	Recursos web	Página de la asignatura Fundamentos y Teorías Físicas en el OpenCourseWare de la UPM: Ma Ángeles Navacerrada, Isabel González y Concepción Velázquez
Centros de Gravedad y Momentos de Inercia. M. González Redondo. Cuadernos de apoyo a la docencia, vol. 74. Instituto Juan de Herrera, ETSAM, Madrid 2001	Bibliografía	
Resistencia de Materiales. M. Vázquez, Ed. Noela. Madrid 1999	Bibliografía	
Elasticidad teórica. Fundamentos. Aplicaciones. A. G. de Arangoá. Ed. por el autor. Madrid 1974	Bibliografía	
Apuntes de Elasticidad A. Martín Domingo. Cuadernos de apoyo a la docencia, vols 367 y 368	Bibliografía	
Elementos de resistencia de materiales. S. Timoshenko y D. H. Young. Unión Tipográfica Ed. Hispano Americana SA. México 1991	Bibliografía	

Página Moodle de la asignatura	Bibliografía	En la plataforma Moodle estarán disponibles entre otros recursos: resúmenes de los temas, enunciados de los problemas y diversas cuestiones
Ordenadores del Centro de Cálculo de la ETSAM	Equipamiento	
Biblioteca de la ETSAM	Equipamiento	
Material y equipo de laboratorio necesario para hacer las prácticas	Equipamiento	