

## DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

**ASIGNATURA:** Fundamentos Físicos

**PLAN DE ESTUDIOS:** Grado en Arquitectura Técnica

**GRUPO:** 1819-M1

**CENTRO:** Escuela Politécnica Superior

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:** Básico

**ECTS:** 9,0

**CURSO:** 1º

**SEMESTRE:** Anual

**IDIOMA EN QUE SE IMPARTE:**

Castellano, excepto las asignaturas de idiomas que se impartirán en el idioma correspondiente

## DATOS DEL PROFESOR

**NOMBRE Y APELLIDOS:** Nelson Filadelfo Tuesta Durango

**EMAIL:** [ntuesta@uemc.es](mailto:ntuesta@uemc.es)

**TELÉFONO:** 983 00 10 00

**HORARIO DE TUTORÍAS 1º SEMESTRE:** Lunes a las 17:00 horas

**HORARIO DE TUTORÍAS 2º SEMESTRE:** Miércoles a las 17:00 horas

**CV DOCENTE:**

- Grado académico: Dr. Ingeniero de Caminos, por la Universidad de Cantabria.
- Titulaciones: Ingeniero de Caminos. Ingeniero Civil.
- Acreditaciones ANECA nacional: Profesor Ayudante Doctor. Profesor Colaborador.
- Profesor, desde el año 2004, de la Universidad Europea Miguel de Cervantes de Valladolid.
- Profesor, durante 10 años, de la ETS de Ingenieros de Caminos de la Universidad de Cantabria.

**CV PROFESIONAL:**

- Cálculo Estructural de 12 edificios para FOREL. Valladolid. Enero 2003 a Septiembre 2003.
- Cálculo Estructural de 4 edificios para Pereda Arquitectos S.L. Noviembre 2000 a Octubre 2001.
- Cálculo Estructural de 4 edificios para Real de Piasca. Promociones Inmobiliarias, S.L. Noviembre 2000 a Octubre 2001.
- Colaboración con la Empresa A-GATEIN en la elaboración de proyectos, fundamentalmente de Estructuras de Edificación. He participado en la Redacción y Dirección Técnica, entre otros, de los siguientes Proyectos:
  - Hotel Castelar.
  - Conservatorio de Música de Santander.
  - Refuerzo provisional de edificio incendiado en Santander.
  - Rehabilitación del ala oeste del Gran Casino del Sardinero de Santander, por nueva disposición de las salas de juego.
  - Refuerzo, por cambio de uso, de forjado reticular en Nave de la fábrica de congelados FROXA S.A. Santiago de Cartes. Cantabria.
  - Informe de Incidencias Estructurales por obras de la Red de Saneamiento del Ayuntamiento de Santander en la Avda. Candina Nº 16 A-B-C-D, 18 y 20.

**CV INVESTIGACIÓN:**

- Director del Laboratorio de Ensayos de Grandes Estructuras de la Sociedad de Ingeniería APIA XXI, S.A. Febrero 1993 a Abril 1994. Además de las actividades del Laboratorio, he participado en los siguientes proyectos:

- Reparación del Puente Colindres-Treto
- Instrumentación del Puente de Las Oblatas
- Director del Grupo de Innovación Educativa - GIE. En los doce años de existencia de nuestro Grupo, siempre hemos estado interesados en cómo mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje; lo cual nos ha permitido participar como ponentes en jornadas y congresos, entre otros:
  - Los videotutoriales como medio para generar nuevos entornos de enseñanza-aprendizaje en las asignaturas de Estructuras de la Edificación. Tuesta Durango, Nelson y otros. Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad - CINAIC. Octubre 2017.
  - Las nuevas tecnologías en la enseñanza de Cálculo de Estructuras de la Edificación. Tuesta, N. I Jornadas de Innovación Educativa de La Escuela Politécnica Superior De Zamora. Junio 2006.

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### DESCRIPTOR DE LA ASIGNATURA:

En la asignatura se desarrollan los siguientes temas: magnitudes y unidades físicas, cálculo vectorial, principios y fundamentos de estática, dinámica del punto material y de los sistemas de partículas, física del sólido rígido, trabajo y energía, mecánica de fluidos, principios y fundamentos de termodinámica, fundamentos del movimiento ondulatorio, acústica, y fundamentos de electricidad.

La importancia de esta asignatura, en el contexto de la titulación, radica en que a través de la misma se establecen los principios físicos que serán necesarios para afrontar el aprendizaje de otras materias que se impartirán en cursos superiores; siendo las asignaturas de Estructuras e Instalaciones de la Edificación las que más utilizan dichos principios.

En lo concerniente a la contribución en la adquisición de competencias profesionales, los conocimientos adquiridos en esta asignatura le permitirán al futuro profesional conocer las bases físicas en que se fundamentan los edificios, principalmente su estructura e instalaciones.

En lo que respecta a los conocimientos necesarios para cursar esta asignatura, al estar programada en el primer semestre, del primer curso, no requiere el conocimiento específico de ninguna otra asignatura del Grado de Arquitectura Técnica; no obstante sería recomendable que el alumno pudiese contar con los conocimientos básicos impartidos en las asignaturas de matemáticas y física de educación secundaria.

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA:

1. **FUNDAMENTOS FÍSICOS : FÍSICA APLICADA A LA ARQUITECTURA TÉCNICA**
  1. **MAGNITUDES Y UNIDADES FÍSICAS** : 1.1 Magnitudes escalares y magnitudes vectoriales 1.2 Sistema Internacional de unidades 1.3 Análisis dimensional 1.4 Factores de conversión
  2. **CALCULO VECTORIAL** : 2.1 Vector. Tipo de vectores 2.2 Operaciones con vectores 2.3 Componentes cartesianas de un vector 2.4 Producto escalar 2.5 Producto vectorial 2.6 Producto mixto de tres vectores 2.7 Derivada de un vector 2.8 Momento de un vector respecto de un punto 2.9 Momento de un vector respecto a un eje 2.10 Sistema de vectores deslizantes 2.11 Par de vectores 2.12 Eje central 2.13 Sistemas equivalentes. Sistema reducido equivalente
  3. **PRINCIPIOS Y FUNDAMENTOS DE ESTÁTICA** : 3.1 Fuerzas 3.2 Los principios de la Estática 3.3 Equilibrio estático 3.4 Tipos de apoyos 3.5 Teorema de las tres fuerzas 3.6 Sustitución de una fuerza única 3.7 Sistema de fuerzas coplanarias 3.8 Resultantes de sistemas de fuerzas coplanarias 3.9 Resultantes de sistemas de fuerzas no coplanarias 3.10 Equilibrio de sistemas de fuerzas coplanarias 3.11 Equilibrio de sistemas de fuerzas no coplanarias
  4. **DINÁMICA DE LA PARTÍCULA Y DE UN SISTEMA DE PARTÍCULAS** : 4.1 Leyes del movimiento de Newton 4.2 Unidades 4.3 Aceleración 4.4 Dinámica de un cuerpo rígido en movimiento plano
  5. **SÓLIDO RÍGIDO** : 5.1 Definición de sólido rígido. Cinemática del sólido rígido: traslación, rotación alrededor de un eje fijo, movimiento general, centro instantáneo de rotación. 5.2 Definición de centro de gravedad 5.3 Centros de masa de áreas y líneas 5.4 Casos de áreas o líneas con eje de simetría 5.5 Caso de áreas o líneas compuestas 5.6 Teoremas de Pappus-Guldin 5.7 Momentos de diversos órdenes 5.8 Momentos de inercia de una masa 5.9 Radio de giro de una masa 5.10 Teorema de Steiner o de los

- ejes paralelos 5.11 Teorema de los ejes perpendiculares para superficies 5.12 Momentos de inercia de un área 5.13 Productos de inercia 5.14 Momentos de inercia de áreas compuestas 5.15 Círculo de Mohr para los momentos y productos de inercia
6. **TRABAJO Y ENERGÍA** : 6.1 Trabajo de una fuerza 6.2 Trabajo de un momento 6.3 Energía cinética de un sólido rígido 6.4 Teorema de conservación de la energía
  7. **ESTÁTICA DE FLUIDOS** : 7.1 Concepto de fluido 7.2 La densidad de los cuerpos 7.3 Densidad relativa 7.4 Presión en un fluido 7.5 Principio general de la hidrostática 7.6 Fluidos incompresibles. El principio de Pascal y sus aplicaciones 7.7 Principio de Arquímedes 7.8 Flotaciones. Estabilidad de una flotación 7.9 Empujes sobre distintos tipos de elementos
  8. **DINÁMICA DE FLUIDOS** : 8.1 Línea de corriente 8.2 Trayectoria 8.3 Teorema de continuidad 8.4 Teorema de Bernoulli 8.5 Aplicaciones del Teorema de Bernoulli
  9. **PRINCIPIOS Y FUNDAMENTOS DE TERMODINÁMICA** : 9.1 Principios básicos 9.2 Definiciones: Sistemas y Paredes 9.3 Clasificación de los sistemas 9.4 Estado de un sistema. Variables termodinámicas y funciones de estado 9.5 Procesos cuasiestáticos, reversibles e irreversibles 9.6 Ecuación de estado 9.7 Procesos termodinámicos 9.8 Postulado de equilibrio termodinámico 9.9 Principio cero de termodinámica 9.10 Concepto de temperatura 9.11 Concepto de calor y diferencia entre calor y temperatura 9.12 Termometría 9.13 Dilataciones de sólidos y rígidos 9.14 Dilataciones de gases 9.15 Primer principio de la termodinámica 9.16 Segundo principio de la termodinámica 9.17 Transporte de calor
  10. **MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE Y ONDAS** : 10.1 Cinemática del movimiento armónico simple 10.2 Dinámica del movimiento armónico simple 10.3 Oscilaciones de sólidos 10.4 Definición de ondas 10.5 Ondas de una dimensión 10.6 Ondas en dos dimensiones 10.7 Ondas en tres dimensiones 10.8 Ondas sonoras
  11. **ACÚSTICA** : 11.1 Efecto Doppler 11.2 Absorción 11.3 Reflexión y refracción. Transmisión 11.4 Difracción 11.5 Radiación 11.6 Eco y reverberación
  12. **FUNDAMENTOS DE ELECTRICIDAD** : 12.1 Electroestática: cargas eléctricas, Ley de Coulomb, campo eléctrico, líneas de campo eléctrico, potencial eléctrico, diferencia de potencial entre dos puntos 12.2 Electrocinética: corriente eléctrica, resistencia eléctrica, Ley de Joule, generadores de fuerza electromotriz, asociación de resistencias, diferencia de potencial entre puntos de un circuito 12.3 Leyes de Kirchhoff

#### RECURSOS DE APRENDIZAJE:

Durante el desarrollo de la asignatura, en ciertas partes del temario, se recurrirá a la utilización de animaciones y simulaciones interactivas; la mayoría de ellas creadas utilizando aplicaciones Java y Flash. Asimismo se le proporcionará al estudiante una colección de videotutoriales y de ejercicios resueltos de exámenes de cursos anteriores (la mayoría de ellos en formato PDF).

### COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE A ADQUIRIR POR EL ALUMNO

#### COMPETENCIAS BÁSICAS:

- CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
- CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

**COMPETENCIAS GENERALES:**

- CG01. Capacidad de análisis y síntesis.
- CG07. Resolución de problemas
- CG14. Razonamiento crítico
- CG16. Aprendizaje autónomo
- CG24. Orientación a resultados

**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:**

- CE02. Conocimientos sobre principios de mecánica general, la estática de sistemas estructurales, la geometría de masas, los principios y métodos de análisis del comportamiento elástico del sólido.
- CE03. Conocimiento de los fundamentos teóricos y principios básicos aplicados a la edificación, de la mecánica de fluidos, la hidráulica, la electricidad y el electromagnetismo, la calorimetría e higrtermia, y la acústica.

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE:**

El alumno será capaz de:

- Usar los principios y los procedimientos aplicados de la mecánica general, la estática de sistemas estructurales, la geometría de masas, los principios y métodos de análisis del comportamiento elástico del sólido, la mecánica de fluidos, la hidráulica, la electricidad y el electromagnetismo, la calorimetría e higrtermia, y la acústica en la resolución de problemas.

**BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS DE REFERENCIA GENERALES**

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:**

- Abad Toribio, Laura; Iglesias Gómez, Laura María (2000): Problemas resueltos de Física General. Bellisco Ediciones (Nuria Bellisco García). ISBN: 978-84-95279-39-2
- Amengual Colom, Antoni (2010): 30 Temas de Física. Edicions UIB . ISBN: 978-84-8384-135-8
- BEER F. P., BEST C. L. y JOHNSTON E. R. (2017): Mecánica vectorial para ingenieros. Estática. MCGRAW-HILL. ISBN: 9781456255275
- Bueche, Frederick J. (2010): Física General. Editorial Reverté. ISBN: 978-84-291-4144-3
- Burbano de Ercilla, Santiago (1908- ); Burbano García, Enrique ; Gracia Muñoz, Carlos (2014): Problemas de Física General. Editorial Tébar Flores. ISBN: 978-84-95447-27-2
- Juana Sardón, José María de (2010): Física General 1. Pearson Educación, S.A.. ISBN: 978-84-205-3342-1
- Fernández-Rañada, Antonio (2004): Física básica 1. Alianza Editorial. ISBN: 978-84-206-9943-1
- Fernández-Rañada, Antonio (1997): Física básica 2. Alianza Editorial. ISBN: 978-84-206-9842-7
- NELSON F. P., BEST C. L. y McLEAN W. G. (2004): Mecánica vectorial: Estática y Dinámica. McGraw-Hill Interamericana de España S.L.. ISBN: 978-84-481-2950-7
- Salandín, A.; Martínez Sala, R; Sánchez Grandía, R.; Tort Ausina, I. (2005): 100 problemas de fundamentos físicos de la Arquitectura Técnica. Editorial de la UPV. ISBN: 84-9705-760-0
- SEARS F. W., ZEMANSKY M. W., YOUNG H. D. y FREEDMAN R. A. (2009): Física universitaria. PEARSON EDUCACIÓN. ISBN: 978-607-442-288-7
- Tipler, P. A.; Mosca, G. (2012): Física para la ciencia y la tecnología. Volumen 1. Reverte. ISBN: 978-84-291-4429-1
- Tipler, P. A.; Mosca, G. (2012): Física para la ciencia y la tecnología. Volumen 2. Reverte. ISBN: 978-84-291-4430-7

**WEBS DE REFERENCIA:**

Web / Descripción

[Página web del profesor de la asignatura](http://www.tuesta.es)(http://www.tuesta.es)

Ejercicios resueltos en formato multimedia y pdf.

[CYPE Ingenieros. Software para Arquitectura, Ingeniería y Construcción](http://www.cype.es)(http://http://www.cype.es)

Se utilizará para algunos de los trabajos que se asignarán, por ejemplo para demostrar que el trabajo externo es igual a la energía interna, etc.

## PLANIFICACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

### METODOLOGÍAS:

#### MÉTODO DIDÁCTICO:

En la asignatura se utilizarán clases presenciales apoyadas con ejercicios prácticos en las que, a través de preguntas cortas, se motivará constantemente al alumno para que participe: tanto en las clases teóricas, así como en la resolución de problemas prácticos que serán resueltos en la pizarra por el profesor.

#### MÉTODO HEURÍSTICO:

Se propondrán trabajos que contengan ejercicios de evaluaciones de cursos anteriores, con variables independientes para cada alumno, para que los resuelvan y los entreguen a la semana siguiente. Se pretende con esto que el estudiante se vaya familiarizando con el tipo de ejercicios que suelen venir en las evaluaciones; así como motivarle para que consulte sus dudas en las horas de tutoría fijadas por el profesor. Asimismo se asignarán ejercicios para que el alumno, bajo la supervisión del profesor, los resuelva en clase.

### CONSIDERACIONES DE LA PLANIFICACIÓN:

Esta planificación estimada podrá verse modificada por causas ajenas a la organización académica primeramente presentada. El profesor informará convenientemente a los alumnos de las nuevas modificaciones puntuales.

Mes/Día/Fecha	Clase presencial y Clases prácticas		
Septiembre	Martes 18	1.1, 1.2, 1.3	
	Miércoles 19	1.4	
	Martes 25	2.1, 2.2	Práctica (Laboratorio)
	Miércoles 26	2.3	
Octubre	Martes 2	2.4, 2.5	
	Miércoles 3	2.6, 2.7	
	Martes 9	2.8, 2.9	Práctica (Laboratorio)
	Miércoles 10	2.10, 2.11, 2.12	
	Martes 16	2.13	
	<b>Miércoles 17</b>		Seminario. <i>Tutoría Grupal (1 hora)</i>
	Martes 23	3.1, 3.2	Práctica (Laboratorio)
	Miércoles 24	3.3, 3.4	
	Martes 30	3.5, 3.6, 3.7	
Miércoles 31	3.8, 3.9		
Noviembre	Miércoles 7	3.10	
	Martes 13	3.11	Práctica (Laboratorio)

	<b>Miércoles 14</b>		Seminario. <i>Tutoría Grupal (1 hora)</i>
	Martes 20	4.1, 4.2	
	Miércoles 21	4.3, 4.4	
	Martes 27	5.1	Práctica (Laboratorio)
	<b>Miércoles 28</b>	5.2, 5.3, 5.4	<i>Tutoría Grupal (1 hora)</i>
Diciembre	Martes 4	5.5, 5.6	Práctica (Laboratorio)
	Miércoles 5	5.7, 5.8, 5.9, 5.10	
	Miércoles 12	5.11	
	Martes 18	5.12, 5.13	
	<b>Miércoles 19</b>		Seminario. <i>Tutoría Grupal (1 hora)</i>
Enero	Martes 8	5.14, 5.15, 6.1	
	Miércoles 9	6.2, 6.3, 6.4	
	<b>Martes 15</b>		<i>Tutoría Grupal (2 horas)</i>
Febrero	Miércoles 6		7.1, 7.2, 7.3
	Jueves 7	7.4	
	Miércoles 13	7.5, 7.6, 7.7	Práctica (Laboratorio)
	Jueves 14	7.8, 7.9	
	Miércoles 20	8.1, 8.2, 8.3	
	Jueves 21	8.4, 8.5	
	<b>Miércoles 27</b>	8.5	<i>Tutoría Grupal (1 hora)</i>
	Jueves 28	9.1, 9.2	
Marzo	Miércoles 6	9.3, 9.4, 9.5	Práctica (Laboratorio)
	Jueves 7	9.6, 9.7	
	Jueves 14		Seminario
	Miércoles 20	9.8, 9.9, 9.10	Práctica (Laboratorio)
	Jueves 21	9.11, 9.12, 9.13	
	<b>Miércoles 27</b>	9.14, 9.15	<i>Tutoría Grupal (1 hora)</i>
	Jueves 28	9.16, 9.17	
Abril	Jueves 4	10.3	
	Miércoles 10	10.4, 10.5	Práctica (Laboratorio)
	Jueves 11	10.6	
	<b>Miércoles 24</b>	10.7, 10.8	<i>Tutoría Grupal (1 hora)</i>

Jueves 25

Seminario

Mayo

Jueves 2 11.1, 11.2

Jueves 9 11.3, 11.4

Miércoles 15 11.5, 11.6

Práctica (Laboratorio)

Miércoles 22 12.1, 12.2

Práctica (Laboratorio), 1/2 hora

Jueves 23 12.3

Miércoles 29, de 11 a 13

*Tutoría Grupal (2 horas)*

Miércoles 19, de 11 a 13

*Tutoría Grupal (2 horas)*

**PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES Y EVALUACIONES:**

**PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES:**

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	¿Se evalúa?	CO	CE
Primera prueba								X								X	X	
Presentación de trabajos													X			X	X	

Actividad	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	¿Se evalúa?	CO	CE
Tercera prueba									X							X	X	
Presentación de trabajos						X								X		X	X	

**CONSIDERACIONES DE LA EVALUACIÓN EN LA CONVOCATORIA ORDINARIA:**

La evaluación de la asignatura se desarrollará en forma continua, para lo cual se realizarán cuatro pruebas de desarrollo acompañadas -en la misma fecha que se han programado- de cuatro pruebas de respuesta corta, y la presentación de trabajos y proyectos. La segunda y la cuarta prueba, acompañadas de sus correspondientes pruebas de respuesta corta, se realizará en las fechas asignadas por la universidad; durante las semanas destinadas a exámenes ordinarios del primer y segundo semestre, respectivamente. Cada una de las pruebas de desarrollo intervendrán con el 20 % en la calificación final. Las pruebas de respuesta corta intervendrán, cada una de ellas, con el 2,5 % en la calificación final. La calificación media de la presentación de trabajos incidirá con el 10% en la calificación final. Los que lo deseen, siempre que hayan presentado los trabajos y proyectos asignados, en las fechas establecidas, podrán presentarse a una prueba que podrá reemplazar a la calificación más baja obtenida en cualquiera de las tres primeras pruebas; la misma que se realizará conjuntamente con la cuarta prueba de desarrollo.

**CONSIDERACIONES DE LA EVALUACIÓN EN LA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:**

En lo concerniente a la convocatoria extraordinaria, la evaluación se realizará a través de una única prueba de desarrollo, cuya calificación se obtendrá de la media de los ejercicios que abarque dicha prueba.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN:**

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PORCENTAJE (%)
Pruebas de respuesta corta	10%
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	80%
Trabajos y proyectos	10%

**EVALUACIÓN EXCEPCIONAL:**

Los estudiantes que por razones excepcionales no puedan seguir los procedimientos habituales de evaluación continua exigidos por el profesor podrán solicitar no ser incluidos en la misma y optar por una «evaluación excepcional». El estudiante podrá justificar la existencia de estas razones excepcionales mediante la cumplimentación y entrega del modelo de solicitud y documentación requerida para tal fin en la Secretaría de la

Universidad Europea Miguel de Cervantes en los siguientes plazos: con carácter general, desde la formalización de la matrícula hasta el viernes de la segunda semana lectiva del curso académico para el caso de alumnos de la Universidad, y hasta el viernes de la cuarta semana lectiva del curso académico para el caso de alumnos de nuevo ingreso. En los siete días hábiles siguientes al momento en que surja esa situación excepcional si sobreviene con posterioridad a la finalización del plazo anterior.

Para los estudiantes que estén acogidos al Programa de Atención a la Diversidad y Apoyo al Aprendizaje -PROADA- podrán realizarse adaptaciones en las pruebas de evaluación o en otros aspectos descritos en la guía docente, sin que estas adaptaciones suponga una disminución en el grado de exigencia requerido para superar la asignatura. Estas adaptaciones se llevarán a cabo teniendo en cuenta las recomendaciones de los protocolos específicos diseñados para cada alumno particular.