

I Convocatoria de acciones para la adaptación de UEx al EEES

<i>Datos del Proyecto</i>	
<i>Título del Proyecto</i>	Adaptación de las asignaturas de “Geomorfología”, “Fundamentos Físicos de la Ingeniería”, “Sistemas de Representación”, “Informática”
<i>Director</i>	Julia Gil Llinás
<i>Titulación/es implicada/s</i>	Ingeniero Técnico en Topografía

<i>Perfil profesional de la Titulación</i>	
<i>Perfiles</i>	<i>Subperfiles o contextualización en el entorno (en su caso)</i>
I. Técnicas Topográficas y Cartográficas	Medición, modelización , representación y visualización de las características físicas de, bajo y sobre la superficie de la tierra: Proyectos topográficos y fotogramétricos, Gestión de Sistemas de información geográfica (SIG) y Explotación de imágenes de satélites (Teledetección).
II. Ingeniería civil y edificación	Medición, replanteo y valoración de proyectos de Ingeniería civil y edificación. Dirección de oficinas Técnicas.
III. Aplicaciones en Técnicas afines.	Proyecto, ejecución y gestión de procesos y productos topo-cartográficos de aplicación agronómica, forestal, industrial, minera , medioambiental y aplicaciones en la Sociedad de la Información: Telecomunicaciones e Informática.
IV. Gestión del territorio	Catastro y Registro. Ordenación del Territorio y Urbanismo. Valoración
V. Geodesia y Geofísica	Ejecución de proyectos geodésicos y geofísicos

<i>Competencias Específicas de la Titulación (CET)</i>	<i>Nº perfil/es</i>
1. Integrar y certificar datos, gestionar y controlar los procesos y validar en productos Topográficos.	I, II y III
2. Integrar y certificar datos, gestionar y controlar los procesos y validar en trabajos topográficos de Obra Civil y Edificación, Aplicaciones industriales, agrícolas, forestales, mineras y medioambientales.	I, II y III
3. Integrar y certificar datos, gestionar y controlar los procesos y validar en productos cartográficos, sistemas de información geográfica (SIG), productos fotogramétricos y de Teledetección.	I, y III
4. Integrar y certificar datos, gestionar y controlar los procesos y validar en Catastro y Registro.	I y IV
5. Integrar y certificar datos, gestionar y controlar los procesos y validar en productos Geodésicos y Geofísicos.	I y V
6. Integrar y certificar datos, gestionar y controlar los procesos y validar en Sistemas de Posicionamiento y Navegación.	I, III y V
7. Realizar Inventarios del Patrimonio Arqueológico, Recursos Ambientales y Naturales, Recursos Agronómicos, Forestales y Mineros,	III
8. Gestionar los Recursos Humanos (RRHH) y Sistemas de Gestión de Calidad (SGC)	I,II,III,IV y V
9. Realizar Peritaciones y Dictámenes, Valoraciones técnicas y económicas, Redacción de Pliegos de Condiciones Técnicas y Presupuestos de trabajos relacionados con las competencias señaladas en los apartados 1-8	I,II,III,IV y V

<i>Identificación y características de la materia 1</i>				
<i>Denominación</i>	Geomorfología			
<i>Curso y Titulación</i>	1º de Ingeniero Técnico en Topografía			
<i>Profesor</i>	M ^a Teresa de Tena Rey			
<i>Área</i>	Ingeniería Cartográfica Geodésica y Fotogrametría			
<i>Departamento</i>	<i>Expresión Gráfica</i>			
<i>Tipo y ctos. LRU</i>	Troncal		5 Teóricos+2.5 prácticos	
<i>Coefficientes</i>	3		2	
<i>Duración ECTS (créditos)</i>	Segundo cuatrimestre		6 (150 h)	
<i>Distribución ECTS (rangos)</i>	Grupo Grande:22 %	Seminario-Lab.:20 %	Tutoría ECTS:3 %	No presenciales:55 %
	36 horas	30 horas	4 horas	80 horas
<i>Descriptorios (según BOE)</i>	Geomorfología			

<i>Identificación y características de la materia 2</i>				
<i>Denominación</i>	Fundamentos Físicos de la Ingeniería			
<i>Curso y Titulación</i>	1º de Ingeniero Técnico en Topografía			
<i>Profesor</i>	Julia Gil Llinás			
<i>Área</i>	Física Aplicada			
<i>Departamento</i>	Física			
<i>Tipo y ctos. LRU</i>	Troncal		3 teóricos+3 prácticos	
<i>Coefficientes</i>	4		2	
<i>Duración ECTS (créditos)</i>	Primer cuatrimestre		4.8 ECTS= 120 h	
<i>Distribución ECTS (rangos)</i>	Grupo Grande: 25 %	Seminario-Lab.:15 %	Tutoría ECTS: 5%	No presenciales:55 %
	30 horas	18 horas	6 horas	66 horas
<i>Descriptorios (según BOE)</i>	Mecánica y Ondas. Óptica. Fundamentos de los instrumentos de medida de distancia.			

<i>Identificación y características de la materia 3</i>				
<i>Denominación</i>	Informática			
<i>Curso y Titulación</i>	1º de Ingeniero Técnico en Topografía			
<i>Profesor</i>	Violeta Hidalgo Izquierdo			
<i>Área</i>	Lenguaje y sistemas informáticos			
<i>Departamento</i>	Informática			
<i>Tipo y ctos. LRU</i>	Obligatoria	2 Teóricos +2,5 Prácticos		
<i>Coefficientes</i>	4	2		
<i>Duración ECTS (créditos)</i>	Primer Cuatrimestre		3,6 (90 horas)	
<i>Distribución ECTS (rangos)</i>	Grupo Grande:10 %	Seminario-Lab.:30 %	Tutoría ECTS:5%	No presenciales:55 %
	9 horas	27 horas	4-5 horas	49-50horas
<i>Descriptorios (según BOE)</i>	Informática aplicada a la Ingeniería			

<i>Identificación y características de la materia 4</i>				
<i>Denominación</i>	Sistemas de Representación			
<i>Curso y Titulación</i>	1º de Ingeniero Técnico en Topografía			
<i>Profesor</i>	Agustín Domínguez Álvarez			
<i>Área</i>	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría			
<i>Departamento</i>	Expresión Gráfica			
<i>Tipo y ctos. LRU</i>	Troncal	4.5 (2+2.5), suponen 45 horas		
<i>Coefficientes</i>	4	3		
<i>Duración ECTS (créditos)</i>	4 ECTS			
<i>Distribución ECTS (rangos)</i>	Grupo Grande: 25%	Seminario-Lab.: 50%	Tutoría ECTS: 5 %	No presenciales: 20 %
	Horas 25	Horas 50	5 horas	20 horas
<i>Descriptorios (según BOE)</i>	Geometría descriptiva. Sistema de planos acotados. Sistema diédrico. Sistema cónico.			

<i>Competencias específicas de la Materia 1: Geomorfología</i>	<i>CET</i>
1. Dominio de los procesos, materiales y estructuras geológicas	2/7
2. Conocimiento de los elementos de geomorfología y su representación cartográfica	2
3. Análisis de la evaluación de los riesgos geológicos	2/3
4. Manejo e interpretación de la cartografía geológica básica	2/3/7
5. Conocimiento de la dinámica del medio y su interacción con las obras civiles	2
6. Comprensión de la morfogénesis y la evolución del terreno	2/3
7. Conocimiento de los recursos naturales	2/7
8. Utilización de los elementos de cartografía medioambiental. Control medioambiental	2/7

<i>Competencias específicas de la Materia 2: Fundamentos Físicos de la Ingeniería</i>	<i>CET</i>
1. Desarrollo de la capacidad de razonamiento y de la lógica científica y técnica.	1/2/3/4/5/6
2. Conocimiento y manejo de las leyes y magnitudes físicas acompañadas de la herramienta matemática necesaria para la obtención de resultados prácticos	1,2,3/5/6
3. Conocimientos básicos de mecánica y de ondas y particularmente de los principios de óptica que fundamentan los instrumentos topográficos	1,2,3/5/6

<i>Competencias específicas de la Materia 3: [Informática]</i>	<i>CET</i>
1. Conocimiento de los conceptos informáticos básicos	1/2/3/4/5/6/7 /9
2. Descripción de los dispositivos periféricos más usuales en un sistema informático	1/2/3/4/5/6/7 /9
3. Conocimiento de sintaxis y semántica de lenguaje C	1/2/3/4/5/6/7 /9
4. Desarrollo de programas en lenguaje C	1/2/3/4/5/6/7 /9
5. Conocimiento de los elementos informáticos aplicados a la Topografía	1/2/3/4/5/6/7 /9

<i>Competencias específicas de la Materia 4: [Sistemas de representación]</i>	<i>CET</i>
1. Conocimiento de la geometría como parte de la matemática que trata de las propiedades de las figuras en el plano y en el espacio.	1, 2 , 3, 4, 5 y 6
2. Utilización de la Geometría Descriptiva como herramienta para la resolución de problemas espaciales representados sobre el plano.	2, 3 y 4
3. Dominio de los sistemas de representación más usuales como Sistema de planos acotados, Sistema diédrico y sistema cónico.	2, 3 y 4
4. Utilización de herramientas informáticas para potenciar los sistemas de representación con los programas de CAD.	1, 2, 3 y 6
5. Utilización de los planos acotados en la topografía, obras públicas, fabricación de carrocerías y el trazado de canales, carreteras, terraplenes y cubiertas.	1, 2 , 3, 4, 5 y 6

<i>Tabla resumen</i>		
<i>Nº CET</i>	<i>Materia relacionada</i>	<i>Competencias específicas de la materia (números)</i>
1	Fundamentos Físicos de la Ingeniería Informática Sistemas de representación	Todas Todas 1/4/5
2	Geomorfología Fundamentos Físicos de la Ingeniería Informática Sistemas de representación	Todas Todas Todas Todas
3	Geomorfología Fundamentos Físicos de la Ingeniería Informática Sistemas de representación	3/4/6 Todas Todas Todas
4	Fundamentos Físicos de la Ingeniería Informática Sistemas de representación	1 Todas 1/2/3/5
5	Fundamentos Físicos de la Ingeniería Informática Sistemas de representación	Todas Todas 1/5
6	Fundamentos Físicos de la Ingeniería Informática Sistemas de representación	Todas Todas 1/4/5
7	Geomorfología Informática	1/4/7/8 Todas
8		
9	Informática	Todas

Plan Docente de una materia

“Fundamentos Físicos de la Ingeniería”

I. Descripción y contextualización

Identificación y características de la materia			
Denominación	Fundamentos Físicos de la Ingeniería		
<i>Curso y Titulación</i>	1º de Ingeniero Técnico en Topografía		
Coordinador-Profesor/es	Julia Gil Llinás		
<i>Área</i>	Física Aplicada		
<i>Departamento</i>	Física		
<i>Tipo</i>	Troncal	3 teóricos + 3 prácticos	
<i>Coeficientes</i>	4	2	
<i>Duración ECTS (créditos)</i>	Primer cuatrimestre		4.8 ECTS= 120 h
<i>Distribución ECTS (rangos)</i>	Grupo Grande: 25 %	Seminario-Lab.:15 %	Tutoría ECTS: 5%
	30 horas	18 horas	6 horas
<i>Descriptor</i> <i>(según BOE)</i>	Mecánica y Ondas. Óptica. Fundamentos de los instrumentos de medida de distancia.		

Contextualización profesional

Conexión con los perfiles profesionales de la Titulación

La Titulación de Ingeniería Técnica en topografía tiene como finalidad la formación de profesionales con los siguientes perfiles:

- I. Técnicas Topográficas y Cartográficas (Medición, modelización, representación y visualización de las características físicas de, bajo y sobre la superficie de la tierra: Proyectos topográficos y fotogramétricos, Gestión de Sistemas de información geográfica (SIG) y Explotación de imágenes de satélites (Teledetección).
- II. Ingeniería civil y edificación (Medición, replanteo y valoración de proyectos de Ingeniería civil y edificación. Dirección de oficinas Técnicas)
- III. Aplicaciones en Técnicas afines. (Proyecto, ejecución y gestión de procesos y productos topo-cartográficos de aplicación agronómica, forestal, industrial, minera, medioambiental y aplicaciones en la Sociedad de la Información: Telecomunicaciones e Informática.)
- IV. Gestión del territorio (Catastro y Registro, ordenación del Territorio y Urbanismo y valoración)
- V. Geodesia y Geofísica (Ejecución de proyectos geodésicos y geofísicos)

En todo caso los objetivos de esta materia están vinculados a competencias relacionadas con todos los perfiles profesionales.

Otras consideraciones de interés

El estudio de la contextualización profesional de los egresados arroja las siguientes conclusiones: La titularidad de la empresa en su mayoría es privada (65%), frente a la pública que representa un 10% del total (de las cuales la mitad centran su ámbito de actuación en las comunidades autónomas). El resto se reparte entre diversos estamentos de la Administración y otras situaciones. Los profesionales que ejercen en el sector privado son mayoritarios. La demanda de más formación, habilidades y destrezas para acceder a un trabajo y progresar en el competitivo sector privado incrementa el grado de exigencia en los titulados, situándolos en una situación ventajosa respecto a Europa.

En lo concerniente al tamaño de las empresas empleadoras, la mitad de las empresas tienen más de 100 trabajadores. Esto indica que el potencial y el volumen de las sociedades del sector es importante y los proyectos que éstas acometen son significativos. La oportunidad de los profesionales de participar en estos programas les permite incrementar sus conocimientos y experiencias pero, a su vez, les exige un mayor nivel formativo.

Los cargos que ostentan los titulados establecen las funciones que desarrollan y las competencias necesarias para llevarlas a cabo. Jefe de sección, jefe de departamento, coordinador y jefe de equipo, son las ocupaciones principales de los titulados. Estas tareas requieren principalmente habilidades personales de interacción social como trabajo en equipo, destrezas en relaciones interpersonales..., así como capacidades instrumentales de organización y planificación, toma de decisiones y comunicación oral y escrita. Es preciso, por tanto, que los estudios integren estas destrezas en el proceso de aprendizaje para así conseguir que los titulados estén más preparados para adaptarse al mercado laboral.

El nivel de ocupación de los titulados es muy alto, ya que un 90,9% desarrolla un trabajo o está ampliando estudios. Tan sólo un 9,1% de los titulados declara no trabajar. Consideramos, que de manera global estos datos indican una situación muy positiva sobre inserción laboral de los egresados.

Al analizar la inserción laboral es importante tener en cuenta que no únicamente el nivel de ocupación es importante, también el grado de temporalidad laboral. El índice de eventualidad de los contratos es muy alto, 40% contratos por obra y servicio, 10% contrato temporal y 6% entre becarios, sustituciones y contratos en prácticas. Sólo un 26% se sitúa en régimen de contrato indefinido a los que se le suma un 6% de funcionarios. Otro elemento importante es el bajo número de profesionales que se establecen por cuenta propia (10%). La temporalidad laboral del profesional influye en el perfil profesional de los titulados ya que en el grado de implicación con la empresa y con los proyectos es menor.

No obstante es necesario indicar que el trabajo por obra y servicio en este tipo de profesión está muy generalizado ya que las salidas profesionales están muy ligadas a la obra civil y otros trabajos que se realizan mediante proyectos temporales.

Contextualización curricular

Conexión con las competencias genéricas y específicas del Título

Los actuales planes de estudio de la Titulación de Ingeniero Técnico en Topografía entraron en vigor en el curso 1998-1999 (B.O.E. del 9 de enero de 1999) con un total de 225 créditos: 111 troncales, 78 obligatorios, 13,5 optativos y 22,5 de libre elección. Actualmente existe *Libro Blanco* para su adecuación curricular al nuevo Catálogo de Titulaciones y es probable su conversión al título de grado de Ingeniero en Geomática y Topografía.

Los descriptores, según B.O.E., de la asignatura troncal de Fundamentos Físicos de la Ingeniería son los siguientes: Mecánica y Ondas. Óptica. Fundamentos de los instrumentos de medida de distancia.

Todo parece indicar que la enseñanza en una Escuela de Ingeniería debe tener un marcado carácter de aplicación de los contenidos trabajados. Sin embargo, se puede correr el riesgo de que una excesiva tendencia a la selección de contenidos de aprendizajes que tengan una aplicación directa pueda conllevar un cierto abandono del estudio de los fundamentos físicos que los explican. En este caso se estaría impartiendo una especie de curso acelerado que no sintonizaría con el espíritu científico ni universitario, pero si impartimos unas enseñanzas excesivamente alejadas de las aplicaciones prácticas estaríamos dejando a nuestros alumnos excesivamente alejados de las exigencias que pueden serles requeridas por el mundo profesional. Como siempre la solución suele consistir en encontrar el punto de equilibrio entre las dos posturas extremas descritas. Estos hechos determinan el planteamiento de la asignatura, que debe tener el rigor de "ciencia pura", sin olvidar que va dirigida a técnicos cuyo fin último es lograr que funcionen las cosas a su alcance, a diferencia del investigador, motivado por entender y explicar los fenómenos en sí. En nuestro caso, se plantea el reto de alcanzar un equilibrio, dando a los Fundamentos Físicos de la Ingeniería un contenido científico con un enfoque inminentemente práctico, teniendo en cuenta las restantes materias que componen el Plan de Estudios del Ingeniero Técnico en Topografía. Gran parte de estas asignaturas demandan conocimientos físicos que deben ser abordados en nuestra materia, desde un punto de vista fundamentalmente teórico, para encontrar después su enfoque más práctico donde corresponda. Se intentará conectar los Fundamentos Físicos con las otras asignaturas, con una doble finalidad: realizar un programa adecuado a las necesidades de la carrera y motivar al alumno en la asignatura que ahora nos ocupa.

Las competencias específicas del Título con las que se vincula primordialmente la asignatura son las siguientes:

- 1.- Integrar y certificar datos, gestionar y controlar los procesos y validar en productos Topográficos (Perfil I, II y III).
- 2.- Integrar y certificar datos, gestionar y controlar los procesos y validar en trabajos topográficos de Obra Civil y Edificación, Aplicaciones industriales, agrícolas, forestales, mineras y medioambientales (Perfil I, II y III).
- 3.- Integrar y certificar datos, gestionar y controlar los procesos y validar en productos cartográficos, sistemas de información geográfica (SIG), productos fotogramétricos y de Teledetección (Perfil I y III).
- 4.- Integrar y certificar datos, gestionar y controlar los procesos y validar en Catastro y Registro (Perfil I y IV).
- 5.- Integrar y certificar datos, gestionar y controlar los procesos y validar en productos Geodésicos y Geofísicos (Perfil I y V).
- 6.- Integrar y certificar datos, gestionar y controlar los procesos y validar en Sistemas de Posicionamiento y Navegación (Perfil I, III y V).

Interrelaciones con otras materias

Para el buen desarrollo de la asignatura de Fundamentos Físicos de la Ingeniería, es importante tener en cuenta por un lado, los conocimientos previos que los alumnos tienen de la instrucción anterior y por el otro, necesita apoyarse, con respecto a las restantes asignaturas del Plan de Estudios, en Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería. Esto puede llegar a ser un inconveniente ya que mucha parte de los contenidos de Fundamentos Matemáticos suelen explicarse simultáneamente a los Fundamentos Físicos. Este inconveniente se evitará en parte, incluyendo en el programa los temas necesarios.

Como ya hemos dicho, la asignatura de Fundamentos Físicos deberá sentar las bases para el desarrollo de otras materias del Plan de Estudio. Comentamos a continuación la incidencia de las Unidades Temáticas en las diferentes asignaturas de la Titulación, justificando así su inclusión en el programa.

La primera Unidad se dedica a introducir los objetivos de la Física, su relación con otras ciencias y en particular con la Topografía; así como a establecer la clasificación de la Física en sus diferentes ramas, cuyo estudio se abordará. Se pretende así enmarcar la asignatura en el contexto general de la carrera y justificar la importancia de su estudio, por su relación con otras disciplinas, lo que supondrá una motivación en el alumno. A su vez, en esa primera unidad se introducirán ideas básicas sobre medida de magnitudes, sistemas de unidades y análisis de dimensiones de utilidad para el desarrollo de problemas y prácticas de las restantes partes del temario.

Por otra parte, se introducirá también en esta Unidad todo lo referente a sistemas de vectores deslizantes y momentos, de importante aplicación en el estudio cinemático y dinámico del sólido rígido y en la parte dedicada a la Estática, que se verán posteriormente. Además expondremos los conceptos necesarios para el correcto tratamiento de una buena parte de las magnitudes físicas, las magnitudes vectoriales, incluyendo los conceptos de gradiente de una función escalar y de rotacional y divergencia de una función vectorial, que serán muy útil para el buen desarrollo de esta asignatura y de otras de la titulación como Ampliación de Física.

La Mecánica, cuyo estudio se aborda a continuación, constituye el pilar sólido de la Física, en la que se apoyan otras ramas de la misma, así como otras disciplinas de la titulación, entre las que conviene destacar Geofísica, Astronomía Geodésica y

Geodesia. Hemos distinguido 3 Unidades Temáticas dentro de este bloque: Cinemática, Estática y Dinámica.

La Cinemática y la Dinámica, además de ser ramas de obligada inclusión en todo programa de Física General, encuentran su principal aplicación en Geodesia Física y Astronomía. Así mismo, el efecto giroscópico y los sistemas inerciales son conceptos mecánicos de indudable importancia para comprender el funcionamiento de algunos instrumentos topográficos de reciente desarrollo.

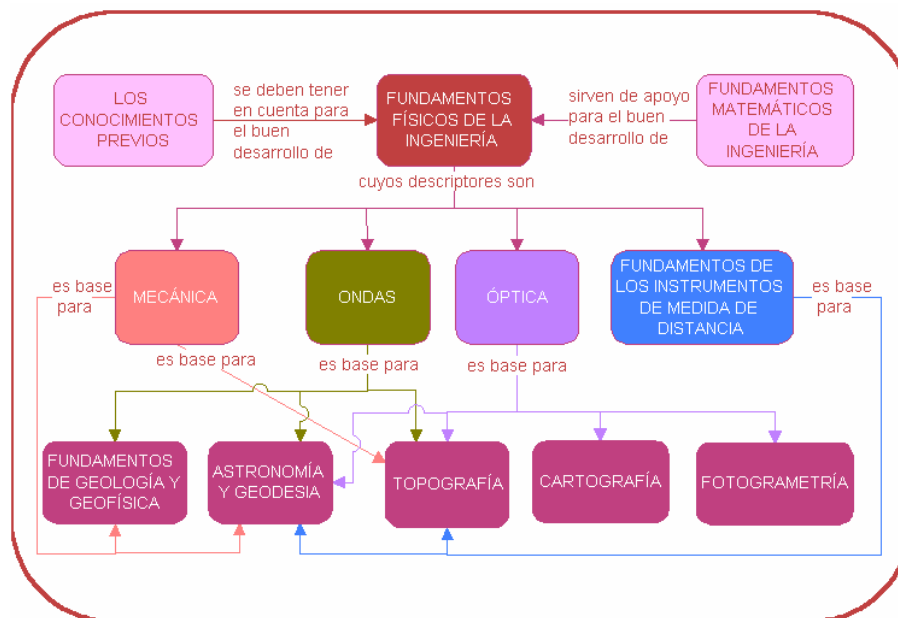
La Mecánica de Medios Deformables tiene una importante incidencia en la asignatura de Geofísica, donde se incluyen temas de Sismología.

La Unidad de Ondas, que conecta por una parte con la Mecánica y por otra con los Medios Deformables, es de fundamental importancia para el estudio de numerosas materias. Una de ellas es la Sismología, parte integrante de la asignatura de Geofísica, cuyo fundamento teórico reside en fenómenos asociados a la propagación de ondas sísmicas. También los métodos de posicionamiento geográfico basados en el efecto Doppler, junto con la moderna herramienta del G.P.S., requieren conocimientos de mecánica ondulatoria. A su vez, la difracción tiene una fuerte incidencia en el poder separador de los instrumentos ópticos. Y por otro lado, hay que destacar el creciente desarrollo de métodos interferométricos para la medida de distancias, basados en fenómenos de interferencias de ondas luminosas.

La Óptica merece especial atención: La mayor parte de los instrumentos topográficos y fotogramétricos actúan como sistemas ópticos y se fundamentan en los principios físicos que explican el comportamiento de la luz al encontrarse con elementos como espejos, lentes, prismas, etc., por lo que esta rama de la Física está muy relacionada con la asignatura de Instrumentos Topográficos. A su vez, el fenómeno de las aberraciones afecta a la calidad de las imágenes dada por estos instrumentos y su estudio es esencial en restitución fotogramétrica, de ahí que se dedique mayor atención de la que suele prestarse en un programa de Fundamentos Físicos de otra titulación. Por otra parte el estudio del ojo y de instrumentos ópticos, desde el punto de vista físico, es necesario para establecer los fundamentos de la instrumentación empleada por los futuros topógrafos en general y en Astronomía y Fotogrametría, en particular. Por otro lado el descriptor Óptica será base de los fundamentos de Teledetección.

El programa se completa con la introducción de una Unidad dedicada a establecer los Principios Físicos de algunos instrumentos topográficos de medida de distancia. En la misma se estudia la interacción radiación-materia, enfocada esencialmente a la radiación láser, para pasar después a analizar las características y fundamentos de la instrumentación basada en el láser así como de otros instrumentos basados en la medida electromagnética de distancias, en creciente desarrollo.

En la figura se presenta un mapa conceptual que representa la materia troncal fundamentos Físicos de la Ingeniería en el contexto de las directrices generales del Título de Ingeniero Técnico en Topografía.



El análisis del contexto curricular en el que se enmarca la enseñanza de los Fundamentos Físicos de la Ingeniería muestra claramente que, más allá de lo meramente descriptivo, este análisis tendrá importantes implicaciones en la propuesta didáctica que desarrollamos a continuación. Por otro lado, ofrece una información muy útil para evaluar los conocimientos previos más relevantes que los alumnos deben activar en el proceso de aprendizaje.

Contextualización personal

Itinerarios de procedencia y requisitos formativos de los alumnos

El alumno de nuevo ingreso en los estudios de Ingeniero Técnico en Topografía procede, en su mayor parte, del bachillerato tecnológico. En los dos últimos años se ha producido una incorporación, que tiende a aumentar, por parte de alumnos de módulos de formación profesional, en concreto de los Ciclos Formativos de Grado Superior en “Desarrollo de Proyectos Urbanísticos y Operaciones Topográficas” y “Desarrollo y Aplicación de Proyectos de Construcción”. El curso 2004-05 este grupo representa un 18 % de los alumnos de nuevo ingreso. Estas dos vías de acceso originan la consiguiente disparidad de conocimientos previos, adquiridos en sus estudios anteriores:

Los alumnos del primer grupo tienen conocimientos sólidos en materias básicas, por lo que pueden superar con cierta facilidad las materias de primer curso de la Universidad. Sin embargo, sus escasos conocimientos técnicos provocan mayores dificultades a la hora de familiarizarse con las materias más específicas de los estudios de Ingeniería.

La problemática de los alumnos procedentes de Formación Profesional es, en cambio, muy distinta. A pesar de que tienen una base experimental adecuada y, en general, una mayor motivación por la técnica, encuentran mayores dificultades en el seguimiento y asimilación de algunas de las materias básicas de primer curso, normalmente, las relacionadas con las Matemáticas, la Física y la Química.

La gran mayoría de los titulados se sitúan en la franja de edades comprendida entre los 24 y los 29 años. Este dato hace pensar que existe una acumulación de promociones con edades avanzadas que termina sus estudios. Esto es debido fundamentalmente a la rápida inserción laboral de los egresados, antes incluso de finalizar los estudios, imposibilita la ejecución del Proyecto de fin de carrera (necesario para la obtención del título) en el tiempo previsto

Otras consideraciones de interés

Otro componente relevante del contexto personal en que se sitúa este Plan docente tiene que ver con los intereses formativos y profesionales de los alumnos que ingresan en la Titulación ya que muchos de los Ingenieros Técnicos en Topografía completan su titulación con los estudios superiores en Geodesia y Cartografía.

En cuanto a la distribución por géneros se puede observar que los titulados son fundamentalmente hombres, 74%, frente a un 24% de mujeres tituladas.

Por último, los mecanismos de selección, sin “notas de corte”, han favorecido la entrada de alumnos con un bajo rendimiento académico y capacidad de trabajo que faltan con bastante regularidad a clase.

II. Objetivos

RELACIONADOS CON COMPETENCIAS ACADÉMICAS Y DISCIPLINARES	VINCULACIÓN
Generales: Descripción	<i>CET</i>
1.- Desarrollar la capacidad de razonamiento y de la lógica científica y técnica	Todas
2 Comprender y manejar las leyes y magnitudes físicas acompañadas de la herramienta matemática necesaria para la obtención de resultados prácticos	1 al 6
3.- Adquirir conocimientos básicos de mecánica y de ondas y particularmente de los principios de óptica que fundamentan los instrumentos topográficos	1,al 6
4.- Adquirir los conocimientos de Física necesarios para afrontar las asignaturas posteriores de la carrera basadas o relacionadas con ella.	1,al 6
5. Manejar adecuadamente instrumentación de laboratorio, programas de simulación, así como diversos métodos de medida.	1 al 6
6. Localizar las teorías implícitas (preconcepciones) que los alumnos puedan poseer sobre los contenidos de la asignatura.	
7. Aplicar el conocimiento de las leyes físicas para entender el desarrollo de las nuevas Tecnologías.	1 al 6
8. A partir de una serie limitada de observaciones, ser capaz de emitir un juicio justificado sobre la solución adecuada.	1 al 6
<i>Específicos: Descripción</i>	
9. Distinguir los casos en los que es aplicable la aproximación de punto material y determinar el tipo de movimiento de una partícula a partir del análisis de las componentes intrínsecas de la aceleración.	
10. Distinguir entre los movimientos de traslación y rotación de un sólido y aprender a calcular la velocidad y aceleración de diferentes puntos de un sólido en movimiento.	
11. Calcular la velocidad y aceleración desde diferentes sistemas de referencias.	
12. Interpretar las condiciones de equilibrio de una partícula y de un sólido rígido.	
13. Comprender los postulados de Newton.	
14. Comprender los conceptos de cantidad de movimiento y momento angular para una partícula y para un sistema de puntos y asimilar los teoremas de conservación de ambas magnitudes.	
15. Comprender la diferencia entre rozamiento estático y dinámico	
16. Asimilar los conceptos de trabajo, potencia, energía cinética y energía potencial	
17. Aplicar lo aprendido de sistemas de partículas al caso concreto del sólido rígido.	
18. Entender el concepto de movimiento giroscópico de un sólido rígido y conocer sus aplicaciones	
19. Comprender y determinar las propiedades características de una onda.	
20. Entender los fenómenos relacionados con la propagación de las ondas y sus consecuencias	
21. Entender la concepción actual sobre la naturaleza de la luz en su doble aspecto, ondulatorio y corpuscular.	
22. Conocer las leyes de la Óptica Geométrica y aplicarlas para la formación de imágenes de los sistemas ópticos centrados.	
23. Conocer las características que definen la calidad de los instrumentos ópticos	
24. Admitir que los sistemas centrados tal como se comportan en la realidad pierden la perfección ideal que en primera aproximación les fue asignada.	
25.-Entender el proceso de formación de un haz láser y sus aplicaciones en topografía.	

RELACIONADOS CON OTRAS COMPETENCIAS PERSONALES Y PROFESIONALES	VINCULACIÓN
<i>Descripción</i>	<i>CET</i>
26. Reconocer tanto la necesidad de aplicar una metodología sistemática para la utilización del método científico, como la de aplicar también la imaginación en muchas de sus fases (proceso creativo).	Todas
27.- Resolver problemas con creatividad y confianza en los propios conocimientos	Todas
28.- Ser capaz de comunicar conocimientos especializados	Todas
29.- Formarse y actualizar conocimientos de forma continuada.	Todas
30. Valorar el esfuerzo y la superación de dificultades durante el proceso de aprendizaje.	
31. Ser capaz de trabajar en equipo.	Todas

III. Contenidos

<i>Secuenciación de bloques temáticos y temas</i>
1. Cinemática del punto material y del sólido rígido
1.1.- Introducción 1.2.- Sistema de referencia 1.3.- Vector de posición, vector velocidad, vector aceleración. 1.4.- Componentes intrínsecas del vector aceleración 1.5.- Ecuaciones del movimiento y clasificación de los movimientos a partir de las componentes intrínsecas de la aceleración 1.6.- Sólido rígido 1.7.- Traslación y rotación. Movimiento general de un sólido. 1.8.- Movimiento relativo: Velocidad y aceleración. 1.9.- Movimiento con respecto a la Tierra.
2. Estática. Fuerzas y equilibrio
2.1.- Introducción. 2.2.- Composición de fuerzas aplicadas a un sólido rígido. Caso general. Fuerzas concurrentes. Fuerzas coplanares. Fuerzas paralelas. 2.3.- Centro de masas. 2.4.- Equilibrio de una partícula y un sólido rígido. 2.5.- Reacciones en apoyos y uniones para una estructura bidimensional.
3. Dinámica del punto material y de los sistemas de partículas
3.1.- Introducción 3.2.- Primera Ley de Newton: Ley de Inercia 3.3.- Momento lineal. Principio de conservación. 3.4.- Movimiento del centro de masas. 3.5.- Segunda y Tercera leyes de Newton; concepto de fuerza. 3.6.- Momento angular. Principio de conservación. 3.7.- Fuerzas de rozamiento. Rozamiento estático y dinámico. 3.8.- Trabajo mecánico. Potencia media e instantánea. 3.9.- Energía cinética de una partícula y de un sistema de partículas. 3.10.- Energía potencial. 3.11.- Conservación de la energía de una partícula y de un sistema de partículas.
4. Dinámica del sólido rígido. Movimiento giroscópico
4.1.- Introducción. 4.2.- Momento angular del sólido rígido. Momento de Inercia. 4.3.- Propiedades del momento de inercia. 4.4.- Ecuación del movimiento para un sólido rígido en rotación. 4.5.- Energía cinética y trabajo de rotación en torno a un eje fijo. 4.6.- Movimiento de rodadura. 4.7.- Movimiento giroscópico: Aplicaciones
5. Movimiento ondulatorio
5.1.- Introducción. 5.2.- Tipos de ondas. Clasificación. 5.3.- Velocidad de una onda. 5.4.- Descripción matemática del movimiento ondulatorio. 5.5.- Ondas armónicas unidimensionales. 5.6.- Movimiento ondulatorio en dos y tres dimensiones. Ondas planas y esféricas. 5.7.- Energía e intensidad de las ondas armónicas. Nivel de intensidad de una onda sonora. 5.8.- Atenuación del movimiento ondulatorio.

6. Fenómenos relacionados con la propagación de las ondas

- 6.1.- Principio de Huygens.
- 6.2.- Reflexión.
- 6.3.- Refracción.
- 6.4.- Principio de superposición. Interferencias.
- 6.5.- Difracción.
- 6.6.- Polarización.
- 6.7.- Velocidad de fase y velocidad de grupo.
- 6.8.- Ondas estacionarias.
- 6.9.- Efecto Doppler

7. Naturaleza y propagación de la luz. Principios generales

- 7.1.- Evolución histórica sobre la naturaleza de la luz. Clasificación de la Óptica.
- 7.2.- Medida de la velocidad de la luz
- 7.3.- Óptica Geométrica. Leyes fundamentales.
- 7.4.- Índice de refracción absoluto y relativo.
- 7.5.- Dispersión de la luz. Luz monocromática. Luz compleja. Luz blanca.
- 7.6.- Camino óptico principio de Fermat.
- 7.7.- Reflexión total. Ángulo límite.
- 7.8.- Propagación de la luz en medios no homogéneos.

8.- Sistemas ópticos centrados.

- 8.1.- Sistema óptico. Imagen de un punto. Estigmatismo.
- 8.2.- Consideraciones sobre la notación y el grado de aproximación.
- 8.3.- Elementos de un sistema óptico centrado.
- 8.4.- Fórmulas fundamentales de un sistema óptico centrado.
- 8.5.- Estudio de algunos sistemas ópticos.
 - 5.1. Dioptrio esférico.
 - 5.1.1 Caso del dioptrio plano.
 - 5.1.2 Combinación de dioptrios planos.
 - 5.2. Espejo esférico.
 - 5.2.1. Caso del espejo plano.
 - 5.3. Lentes esféricas. Definición y clasificación.
 - 5.3.1. Lentes delgadas.
 - 5.3.2. Sistemas de lentes. Potencia de un sistema de lentes.

9.- Instrumentos ópticos

- 9.1.- Generalidades sobre los instrumentos ópticos. Clasificación.
- 9.2.- El ojo como sistema óptico. Visión estereoscópica.
- 9.3.- Nociones básicas de fotometría.
- 9.4.- Calidad de un instrumento. Aumento, campo, poder separador y luminosidad.
- 9.5.- Anteojo astronómico.
- 9.6.- Anteojo de enfoque interno.
- 9.7.- Telescopios reflectores.
- 9.8.- Aberraciones ópticas.

10. Láser. Fundamentos y aplicaciones.

- 10.1.- Introducción.
- 10.2.- Fundamentos físicos del láser.
- 10.3.- Características del láser.
- 10.4.- Tipos de láser.
- 10.6.- Aplicaciones.
- 10.7.- Normas de seguridad.

Interrelación

<i>Requisitos (Rq) y redundancias (Rd)</i>		<i>Tema</i>	<i>Procedencia</i>
Conocimientos de análisis vectorial	Rq	Temas 1-4	Ampliación de matemáticas 1(1B)
Cálculo diferencial e integral	Rq	Temas 1-3	Matemáticas 1(1A)
Giróscopo	Rd	Tema 3	Instrumentos topográficos(1B)
Movimiento ondulatorio	Rd	Temas 5 y 6	Instrumentos topográficos(1B) Geofísica(3A)
Leyes de la Óptica Geométrica	Rd	Tema 7	Topografía 1(1B)
Formación de imágenes a través de sistemas ópticos centrados	Rd	Tema 8	Topografía 1(1B)
Instrumentos ópticos	Rd	Tema 9	Instrumentos topográficos(1B)
Láser	Rd	Tema 10	Instrumentos topográficos(1B)

IV. Metodología docente y plan de trabajo del estudiante

<i>Actividades de enseñanza-aprendizaje</i>				<i>Vinculación</i>	
<i>Descripción y secuenciación de actividades</i>	<i>Tipo</i>		<i>D</i>	<i>Tema</i>	<i>Objet.</i>
1. Presentación del Plan docente de la asignatura	GG	C-E	0,5	1-10	Todos
2. Encuesta de conocimientos previos	GG	C-E	0,5	1-10	6
3. Explicación y discusión en clase	GG	T	3	1	9-11
4. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1,5	1	3,29,30
5. Explicación y discusión en clase	GG	T	2	2	12
6. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1	2	3,29,30
7. Explicación y discusión en clase	GG	T	4	3	13-16
8. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	2	3	3,29,30
9. Explicación y discusión en clase	GG	T	3	4	17,18
10. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1,5	4	3,29,30
11. Resolución de problemas	NP	P	8	1,2,3,4	1,2,26,27
12. Tutorización de la actividad anterior	TUT	T-P	2	1,2,3,4	Todos
13. Resolución y evaluación de problemas	S	P, CE	3	1,2,3,4	Todos
14. Realización de una práctica sobre mecánica	S	P	2	2	1,5,8,26,31
15. Realización de una práctica sobre mecánica	S	P	2	3	1,5,8,26,31
16. Explicación y discusión en clase	GG	T	2	5	19
17. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1	5	3,29,30
18. Explicación y discusión en clase	GG	T	3	6	20
19. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1,5	6	3,29,30
20. Resolución de problemas	NP	P	4	5,6	1,2,26,27
21. Tutorización de la actividad anterior	TUT	T-P	1	5,6	Todos
22. Resolución y evaluación de problemas	S	P, CE	2	5-6	Todos
23. Realización de una práctica sobre ondas	S	P	2	5-6	1,5,8,26,31
24. Explicación y discusión en clase	GG	T	3	7	21,22
25. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1,5	7	3,29,30
26. Explicación y discusión en clase	GG	T	4	8	22
27. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	2	8	3,29,30
28. Resolución de problemas	NP	P	6	7,8	1,2,26,27
29. Tutorización de la actividad anterior	TUT	T-P	1,5	7,8	Todos
30. Resolución y evaluación de problemas	S	P, CE	3	7-8	Todos
31. Realización de una práctica sobre Optica	S	P	2	7	1,5,8,26,31
32. Realización de una práctica sobre Optica	S	P	2	8	1,5,8,26,31
33. Planificación del estudio	TUT	T-P	0,5	9	Todos
34. Preparación de un trabajo sobre un tema de la materia	NP	T-P	10	9	3,7,23,24,26 28,29,30,31
35. Tutorización y evaluación de la actividad anterior	TUT	T-P, CE	1	9	Todos
36. Explicación y discusión en clase	GG	T	2	10	25
37. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1	10	3,29,30
38. Elaboración y evaluación de una memoria de prácticas	NP	T-P, CE	7	2,3,5,6, 7,8	Todos
39. Estudio y preparación del examen final	NP	T-P	18	1-10	Todos
40. Examen final	GG	C-E	3	1-10	Todos

<i>Distribución del tiempo (ECTS)</i>		<i>Dedicación del alumno</i>		Dedicación del profesor		
<i>Distribución de actividades</i>		<i>Nº alumnos</i>	<i>H. presenciales</i>	<i>H. no presenc.</i>	<i>H. presenciales</i>	<i>H. no presenc.</i>
Grupo grande (Más de 20 alumnos)	Coordinac./evaluac.	40	4	-	4	20
	Teóricas)	40	26	13	26	13
	Prácticas	40	-			
	Subtotal	40	30	13	30	33
Seminario- Laboratorio (6-20 alumnos)	Coordinac./evaluac.	20	8		16	20
	Teóricas	20	-	-		
	Prácticas	20	10	25	20	5
	Subtotal	20	18	25	36	25
Tutoría ECTS (1-5 alumnos)	Coordinac./evaluac.	5	1	-	8	8
	Teóricas	5	-	10		5
	Prácticas	5	5		40	
	Subtotal	5	6	10	48	13
Tutoría comp. y preparación de ex.		1	-	18	-	10
Totales			54 (2,16 ECTS)	66 (2,64 ECTS)	114	81

V. Evaluación

CRITERIOS DE EVALUACIÓN		VINCULACIÓN	
<i>Descripción</i>	<i>Objetivo</i>	<i>CC</i>	
1. Demostrar la adquisición y comprensión de los principales conceptos de la asignatura	Todos	70%	
2. Calcular las distintas magnitudes cinemática: velocidad y aceleración	10,11		
3. Aplicar las condiciones de equilibrio de una partícula y de un sólido rígido a la resolución de problemas típicos de Ingeniería.	12		
4. Resolver problemas de dinámica a partir de las leyes de Newton y usando los teoremas de conservación estudiados.	13,14,15		
5. Resolver problemas utilizando el teorema del trabajo y la energía cinética.	16		
6. Calcular la energía cinética de un sólido rígido libre o con un punto fijo.	17		
7. Calcular las magnitudes más importantes del movimiento ondulatorio conocida su ecuación, y conocida las características determinar su ecuación.	19		
8. Calcular la frecuencia de onda sonora aplicando el efecto Doppler.	20		
9. Aplicar las leyes de la óptica geométrica para resolver problemas típicos.	22		
10. Calcular el ángulo límite para distintos medios	22		
11. Analizar el funcionamiento de los distintos sistemas ópticos sencillos, dibujar la imagen formada por ellos y calcular las características de estas imágenes.	22		
12. Resolver problemas aplicando conocimientos teóricos y basándose en resultados experimentales	2,27		
13. Preparar con rigor una revisión bibliográfica sobre un tema de la asignatura.	Todos	30%	
14. Exponer con claridad el tema preparado.	28		
15. Analizar críticamente y con rigor los resultados de las prácticas	Todos		
16. Participar activamente en la resolución de problemas en clase.	Todos		

Actividades e instrumentos de evaluación		
<i>Seminarios y Tutorías ECTS</i>	<p>Se valorarán los problemas realizados junto a la participación en el desarrollo de los seminarios de problemas.</p> <p>Se valorarán las actividades registradas en el cuaderno de prácticas, junto a la evaluación continua del trabajo y dedicación en el desarrollo de las mismas. Será necesario tener aprobadas las prácticas para aprobar la asignatura.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración y exposición pública del trabajo monográfico de investigación 	30%
<i>Examen final</i>	<ul style="list-style-type: none"> • La evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumno se realizará mediante una prueba escrita al final del cuatrimestre. Esta prueba estará dividida en dos partes, una parte referente a los contenidos teóricos impartidos, que consistirá en un test compuesto de 20 preguntas, con cuatro respuestas cada una de ellas, de las cuales el alumno deberá elegir una. La puntuación de este test se indicará en la tabla de calificación que acompañará cada prueba. El valor total de esta parte es del 28 % de la nota final. La segunda parte, referente a los contenidos prácticos impartidos, consistirá en la resolución de cinco ejercicios, debiéndose indicar claramente el proceso seguido para la resolución de los mismos. La puntuación de cada ejercicio se indicará en el enunciado, y el valor total de esta parte será del 42 % de la nota final. 	70 %

VI. Bibliografía

<i>Bibliografía de apoyo seleccionada</i>
<p>Mejías, P y Martínez, R. <i>Óptica Geométrica</i>. Síntesis, 2002.</p> <p>Sears, F. W., Zemansky, M. W., Young, H. D. y Freedman, R. A. <i>Física Universitaria</i>. Volumen 1y 2, Pearson Educación, México, 1999.</p> <p>Serway, R. A. y Beichner R. J., <i>Física para Ciencias e Ingeniería</i>, Tomo I y II McGraw-Hill, México, 2002.</p> <p>Tipler, P. A., <i>Física para la ciencia y la tecnología</i>. Volumen 1 y 2, Reverté, S.A., Barcelona, 1999.</p>
<i>Bibliografía o documentación de lectura obligatoria*</i>
<i>Bibliografía o documentación de ampliación, sitios web... *</i>
<p>Alonso, M. y Finn, E. J., <i>Física</i>, Addison-Wesley Iberoamericana, S.A. Madrid, 1995.</p> <p>Casas, J., <i>Óptica</i>, Librería Pons, 1994.</p> <p>Hecht, E., <i>Óptica</i>, Adisson Wesley Iberoamericana, 2000.</p> <p>Felipe, A. y Albarrán, C., <i>Manual de óptica geométrica</i>, Universidad de Valencia, 1998.</p> <p>Marsden, J. E. y tromba, A. J. <i>Cálculo vectorial</i>, Adisson Wesley Longman., 1998.</p> <p>Martínez, M., Burlan, W. D., Pons, A. y Saavedra, G., <i>Instrumentos Ópticos y Optométricos. Teoría y practicas</i>, Universitat de Valencia, 1998.</p> <p>http://www.saunderscollege.com/physics/</p> <p>http://www.geocities.com/matematica_y_fisica/problemas.html</p> <p>http://www.escueladeverano.cl/fisica/internet2001/tareas/T1/t1.html</p> <p>http://ttt.upv.es/jquiles/ffi/obcampos.htm</p> <p>http://jersey.uoregon.edu/vlab/</p> <p>http://www.elprisma.com/apuntes/apuntes.asp?page=4&categoria=702</p> <p>http://www.terra.es/personal6/jgallego2/monotematicos/dinamica%20sistemas%20puntos/DINAMICA%20DE%20SISTEMAS%20DE%20PUNTOS.htm</p> <p>http://www.fa2.uma.es/rel_prob/industriales/</p>