



CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

55000504 - Analisis y ensayo de materiales

PLAN DE ESTUDIOS

05TI - Grado En Ingenieria En Tecnologias Industriales

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - 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.....	11
9. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	55000504 - Analisis y ensayo de materiales
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Cuarto curso
Semestre	Séptimo semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05TI - Grado en ingeniería en tecnologías industriales
Centro en el que se imparte	05 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales
Curso académico	2018-19

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Ana Maria Garcia Ruiz (Coordinador/a)	Despacho	ana.garcia.ruiz@upm.es	L - 15:30 - 18:30 Solicitar por email
Mohammed Naffakh Cherradi-Hadi	Despacho	mohammed.naffakh@upm.es	J - 11:30 - 13:30
Jose Ramon Ibars Almonacil	Despacho	jr.ibars@upm.es	X - 12:30 - 13:30

Antonio Portoles Garcia	Despacho	antonio.portoles@upm.es	Sin horario. Solicitar por email
-------------------------	----------	-------------------------	-------------------------------------

* 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

- Ciencia de materiales I
- Ciencia de materiales II

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE27C - Conocimientos y capacidades para la aplicación de la ingeniería de materiales.

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial.

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos industriales, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinarios.

CG4 - Comprender el impacto de la ingeniería industrial en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.

CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.

CG7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA274 - Una vez finalizada la asignatura el alumno sabrá que técnicas de análisis o ensayo deberá aplicarse en cada momento a los materiales objeto de estudio y tendrá el criterio suficiente para establecer los procedimientos correspondientes.

RA275 - También será capaz de interpretar correctamente las normas de análisis y ensayo de materiales.

RA276 - El alumno realizará prácticas de ensayos químicos, mecánicos y no destructivos que le ayudarán a reforzar el conocimiento teórico.

RA277 - Sabrá preparar probetas para ensayos mecánicos de tracción, resiliencia y dureza, los cuales llevará a cabo.

RA278 - Será capaz de tratar térmicamente aceros al carbono e inoxidable para dotarles de propiedades diferentes.

RA279 - Sabrá realizar e interpretar los ensayos no destructivos.

RA280 - Adicionalmente el alumno será capaz de preparar y defender trabajos relacionados con el contenido de la asignatura.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Los principales objetivos de esta asignatura son:

-Conocer los fundamentos de las técnicas más importantes que se utilizan para la caracterización de los materiales.

-Interpretar los resultados de los análisis químicos, térmicos y ensayos mecánicos y no destructivos en relación con las propiedades y comportamiento de los materiales.

La asignatura se estructura en 4 módulos además de uno inicial de información general de la asignatura. El módulo 1 de Ensayos de caracterización de materiales se imparte fundamentalmente en formato de lección magistral. Los módulos 2 y 3 de Ensayos Mecánicos y Ensayos No Destructivos se imparten en formato de lección magistral, de forma presencial mediante actividades en el laboratorio y mediante la realización de prácticas. El módulo 4 de Gestión de Calidad se desarrolla a través de la elaboración de trabajos presentados por los alumnos. Adicionalmente, y en función del número de alumnos, éstos podrán realizar también trabajos en relación con los módulos 2 y 3 de la asignatura.

Se utilizará la plataforma de telenseñanza Moodle como parte de la metodología docente en apoyo a las enseñanzas presenciales.

5.2. Temario de la asignatura

1. Módulo 0. Información general de la asignatura
2. Módulo 1. Ensayos de caracterización de materiales
 - 2.1. Técnicas microscópicas
 - 2.2. Técnicas espectroscópicas
 - 2.3. Combustión a alta temperatura y fusión en gas inerte
 - 2.4. Análisis térmico
3. Módulo 2. Ensayos Mecánicos
 - 3.1. Ensayos de tracción
 - 3.2. Ensayos de resiliencia

- 3.3. Ensayos de dureza
- 3.4. Ensayos de fatiga y fluencia
- 3.5. Otros ensayos mecánicos y tecnológicos
- 4. Módulo 3. Ensayos No Destructivos
 - 4.1. Introducción a los ensayos no destructivos
 - 4.2. Métodos de ensayos no destructivos superficiales
 - 4.3. Métodos de ensayos no destructivos volumétricos
 - 4.4. Otros métodos de ensayos no destructivos
- 5. Módulo 4. Gestión de Calidad
 - 5.1. Calidad en los laboratorios de análisis y ensayos
 - 5.2. Normalización y certificación
 - 5.3. Acreditación

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<p>Información general de la asignatura Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Microscopía Electrónica de Barrido Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p>Microscopía Electrónica de Transmisión Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Introducción a Ensayos mecánicos Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>		
3	<p>Microscopía de Fuerza Atómica y Efecto Túnel Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Espectroscopía Infraroja y Raman Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Tratamientos térmicos Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Entrega del índice del trabajo individual. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:00</p>
4	<p>Espectroscopía fotoelectrónica de rayos X Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Preparación de probetas para ensayos mecánicos Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>		<p>Entrega memoria prácticas y laboratorio I TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:00</p>
5	<p>Espectroscopía de electrones Auger Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Estudio microestructura probetas Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p> <p>Ensayo de tracción Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
6	<p>Espectrofotometría visible y ultravioleta Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Espectrofotometría de absorción atómica y emisión atómica Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Ensayo de resiliencia Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
7	<p>Combustión a alta temperatura y fusión en gas inerte Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Ensayo de dureza Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>		<p>Entrega memoria prácticas y laboratorio II TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:00</p>

8	<p>Fluorescencia y difracción de rayos X Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Resultados Ensayos Mecánicos Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p> <p>Determinación de carbono y azufre por combustión a alta temperatura. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Entrega de trabajos individuales. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:00</p>
9	<p>Análisis Térmico Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Entrega memoria prácticas y laboratorio III TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:00</p>
10	<p>Calidad y Acreditación de los Laboratorios de Análisis y Ensayo de Materiales Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p> <p>Elaboración de Normativa Nacional e Internacional de Análisis y Ensayo de Materiales Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>			<p>Evaluación de trabajos individuales. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:00</p>
11	<p>Ensayos de fatiga y fluencia Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ensayos tecnológicos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
12		<p>Radiología Industrial Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p> <p>Ultrasonidos I (Conocimientos generales y ajuste del equipo en distancia) Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>		<p>PEC 1 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00</p>
13		<p>Ultrasonidos II (Ajuste del equipo en sensibilidad. Caracterización y dimensionamiento de discontinuidades) Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p> <p>Ultrasonidos III (Estudio de una pieza con discontinuidades internas) Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>	<p>Visita a empresa de Análisis y Ensayo de Materiales Duración: 06:00 OT: Otras actividades formativas</p>	
14		<p>Ultrasonidos IV (Determinación de los tamaños equivalentes de las discontinuidades) Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p> <p>Corrientes inducidas Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>		<p>Entrega memoria prácticas y laboratorio IV TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:00</p>

15				
16				
17				Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00

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
3	Entrega del índice del trabajo individual.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	0%	5 / 10	CE27C CG1 CG5
4	Entrega memoria prácticas y laboratorio I	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	7%	5 / 10	CG2 CG1 CG3 CG5
7	Entrega memoria prácticas y laboratorio II	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	9%	5 / 10	CG2 CG1 CG3 CG5
8	Entrega de trabajos individuales.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	0%	5 / 10	CE27C CG1 CG5
9	Entrega memoria prácticas y laboratorio III	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	5%	5 / 10	CG2 CG1 CG3 CG5
10	Evaluación de trabajos individuales.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	20%	5 / 10	CG1 CG5
12	PEC 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CG6 CG1 CG4 CG7
14	Entrega memoria prácticas y laboratorio IV	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	9%	5 / 10	CG2 CG1 CG3 CG5

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	02:00	100%	5 / 10	CE27C CG2 CG6 CG1 CG3 CG4 CG5 CG7

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

En la nota final de la asignatura se tendrán en cuenta los resultados de los controles escritos, la elaboración de un trabajo y su presentación oral y la realización de prácticas y actividades de laboratorio y entrega de las correspondientes memorias, según el siguiente porcentaje:

50% Controles escritos

20% Elaboración y presentación oral de trabajos

30% Elaboración de memorias de actividades de laboratorio y prácticas

En la valoración del trabajo escrito se tendrá en cuenta tanto el contenido del mismo como su presentación oral.

Las actividades prácticas y de laboratorio se corregirán en el aula tras su realización. La calificación de las memorias de actividades prácticas y de laboratorio se hará una vez se hayan entregado todas.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Principios de Análisis Instrumental. D.A. Skoog, F. J. Holler, S.R. Crouch, Ed. Cengage Learning, 2011	Bibliografía	Módulo 1
Ciencia e Ingeniería de la Superficie de los Materiales Metálicos. A.J. Vázquez, J.J. de Damborenea. Ed. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2000	Bibliografía	Módulo 1
Materials Characterization. ASM Handbook, Volumen 10, Ed. ASM Internacional, USA, 1998	Bibliografía	Módulo 1
Métodos Instrumentales de Análisis. H.H. Willar, L.L. Merrit, J.A. Dean, F.A. Settle, Ed. Compañía editorial Continental, 1990	Bibliografía	Módulo 1
Mechanical Testing and Evaluation. ASM Handbook, Volumen 8, Ed. ASM Internacional, 2000	Bibliografía	Módulo 2
UNE-EN ISO 6892-1: 2016. Materiales metálicos. Ensayo de tracción. Parte 1: Método de ensayo a temperatura ambiente. Febrero 2017, versión corregida en abril 2017.	Bibliografía	Módulo 2 y 4
UNE-EN ISO 148-1:2016. Materiales metálicos. Ensayo de flexión por choque con péndulo Charpy. Parte: 1 Método de ensayo. Abril 2017.	Bibliografía	Módulo 2 y 4

UNE-EN ISO 6507-1:2005. Materiales metálicos. Ensayo de dureza Vickers. Parte 1: Método de ensayo. Noviembre 2006	Bibliografía	Módulo 2 y 4
Métodos de Ensayos No Destructivos. Tomos I y II. F. Ramírez Rodríguez y otros. Ed. INTA Publicaciones, 1996	Bibliografía	Módulo 3
Laboratorios de Análisis y Ensayo de Materiales	Equipamiento	Módulos 2 y 3
UNE-ISO 690:2010. Información y documentación. Directrices para la redacción de referencias bibliográficas y de citas de recursos de información. Mayo 2013	Bibliografía	Módulo 4

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

El peso total de actividades de evaluación en la prueba final es solo del 50%, ya que la realización de las actividades prácticas y de laboratorio y entrega de la memoria correspondiente representa un 30% y la elaboración y presentación oral del trabajo representa el otro 20%.