



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

GUIA DOCENTE



CURSO 2020/2021

Grado en Ingeniería Mecánica, Doble Grado en Ingeniería Electrónica Industrial e Ingeniería Mecánica

DATOS DE LA ASIGNATURA				
Nombre:				
Soldaduras				
Denominación en inglés:				
Weldings				
Código:		Carácter:		
606410220, 609017231		Obligatorio		
Horas:				
	Totales	Presenciales	No presenciales	
Trabajo estimado:	150	60	90	
Créditos:				
	Grupos reducidos			
Grupos grandes	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
4.14	1.86	0	0	0
Departamentos:		Áreas de Conocimiento:		
Ingeniería Química, Química Física y Ciencias de los Materiales		Ciencias de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica		
Curso:		Cuatrimestre:		
3º - Tercero		Segundo cuatrimestre		

DATOS DE LOS PROFESORES			
Nombre:	E-Mail:	Teléfono:	Despacho:
*Gomez Cuevas, Francisco P.	fgcuevas@dqcm.uhu.es	959217448	ETP222

*Profesor coordinador de la asignatura

Consultar los horarios de la asignatura

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de contenidos

1.1. Breve descripción (en castellano):

- Procesos de soldadura. Ciclo térmico.
- Metalurgia de la soldadura.
- Defectología, inspección y ensayos de las uniones soldadas.
- Soldabilidad de las aleaciones.

1.2. Breve descripción (en inglés):

- Welding processes. Thermal cycle.
- Welding metallurgy.
- Welding defects, inspection and test of welds.
- Alloys weldability.

2. Situación de la asignatura

2.1. Contexto dentro de la titulación:

Esta asignatura se encuentra dentro del segundo cuatrimestre del tercer curso. Tras haberse cursado en el año precedente las asignaturas Ciencia de los Materiales y Tecnología de los Materiales, se aterriza en esta ocasión en el estudio de la tecnología de unión mediante soldadura y las repercusiones que la misma tiene en aspectos micro y macroestructurales de los materiales; así como en su inspección. Hoy en día, la tecnología precisa continuamente del uso de estos procedimientos de unión, por lo que es imprescindible que cualquier ingeniero, y principalmente el mecánico, sea capaz de conocer las repercusiones de los procesos de soldadura en los materiales y seleccionar el procedimiento más adecuado para cada aplicación.

2.2. Recomendaciones:

Es imprescindible tener un amplio conocimiento de la asignatura de 2º Ciencia de los Materiales, así como de Tecnología de los Materiales, también de 2º curso.

3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

El graduado en Ingeniería Mecánica precisa conocimientos de los materiales que forman parte de las instalaciones industriales, así como de la repercusión en los mismos de procesos de soldadura. Profundizando en los conocimientos de Materiales de asignaturas de cursos precedentes, el objetivo de esta asignatura es conseguir que los alumnos conozcan la metalurgia involucrada en las soldaduras y técnicas afines, su problemática y su control de calidad.

Una selección o utilización inadecuada de un determinado proceso de unión puede tener consecuencias importantes en las estructuras, de ahí la importancia de la asignatura en el entorno industrial. Se trata por tanto de que el alumno adquiera conocimientos de aspectos metalográficos, tanto microscópicos como macroscópicos, relacionados con los ciclos térmicos de las soldaduras, así como de las técnicas de inspección empleadas sobre uniones soldadas.

Se incluyen también como objetivos:

- Conocer la relación existente entre las propiedades y la estructura de los distintos tipos de materiales, y la síntesis o procesamiento de los mismos.
- Conocer y ser capaz de determinar los cambios producidos por la acción de los distintos tratamientos aplicados.
- Ser capaz de conocer las distintas tecnologías de unión e inspección.
- Ser capaz de poner en práctica las capacidades de soldabilidad de los distintos materiales.
- Ser capaz de estimar y programar distintos tipos de trabajo de soldadura.

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1. Competencias específicas:

4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **G01:** Capacidad para la resolución de problemas
- **G03:** Capacidad de organización y planificación
- **G04:** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- **G07:** Capacidad de análisis y síntesis
- **CT1:** Dominar correctamente la lengua española, los diversos estilos y los lenguajes específicos necesarios para el desarrollo y comunicación del conocimiento en el ámbito científico y académico.
- **CT2:** Desarrollo de una actitud crítica en relación con la capacidad de análisis y síntesis.
- **CT3:** Desarrollo de una actitud de indagación que permita la revisión y avance permanente del conocimiento.

5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.

5.2. Metodologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Evaluaciones y Exámenes.

5.3. Desarrollo y justificación:

El esquema docente diseñado para esta asignatura pretende equilibrar el desarrollo de los aspectos teóricos con su aplicación práctica a través de la resolución de ejercicios.

Sesiones Académicas de Teoría: consisten en clases magistrales en grupos grandes donde se impartirá la base teórica de la asignatura y se expondrán ejemplos aclaratorios de la misma. Las sesiones serán de aproximadamente una hora y media y se irán intercalando con las sesiones de problemas a lo largo del curso, de manera que una vez finalizada una unidad didáctica con sus correspondientes sesiones académicas de teoría, se realizarán sesiones de problemas.

La metodología usada para impartir la teoría y los ejemplos aclaratorios será la exposición mediante presentaciones, transparencias y uso de pizarra. El profesor podrá solicitar la participación activa del alumno mediante preguntas rápidas.

Sesiones Dirigidas de Problemas: consisten en la realización de problemas o casos prácticos relacionados con los conceptos de la asignatura. Para ello el grupo grande se dividirá en grupos reducidos de alumnos. Se pretende potenciar la capacidad de análisis y resolución de problemas que se puedan presentar a la hora del estudio de los procesos de soldadura. Las sesiones serán de 1.30 horas y habrá 8 sesiones. Cada una de ellas constará de dos fases, de aproximadamente 30 minutos la primera y 60 minutos la segunda. Primero el profesor explicará las bases para la realización de ese tipo de ejercicios, en segundo lugar, los alumnos, divididos en pequeños grupos de no más de 5 componentes, resolverán uno o varios problemas relacionados con la unidades didácticas dadas en teorías, haciendo uso de los apuntes de clase o cualquier otro material de referencia. Serán los propios alumnos con la supervisión del profesor los que se corrijan entre los distintos grupos los ejercicios

Realización de pruebas parciales evaluables: A lo largo del curso se realizarán 2 pruebas evaluables. Se dividirán en cuestionarios de conceptos teóricos y problemas. Los cuestionarios de conceptos teóricos se realizarán para determinar si el alumno ha sido capaz de conseguir los objetivos a nivel de conocimientos necesarios para superar la asignatura. Las pruebas de problemas determinarán si el alumno ha sido capaz de adquirir la habilidad necesaria en la resolución de problemas tipo de la asignatura.

Tutoría especializada: El alumno dispondrá de 6 horas por semana de tutorías a lo largo de todo el curso, donde asistirá con su grupo correspondiente o de forma individual para la resolución de dudas. En ellas se pretende ver la evolución del alumno a lo largo del curso para una evaluación continuada del mismo.

Como ayuda al aprendizaje los alumnos dispondrán de:

- Apuntes de la asignatura.
- Documentación técnica proporcionada por el profesor.

6. Temario desarrollado:

Tema 1: Bases metalúrgicas

Algunos conceptos generales. Diagrama Hierro-Carbono. Obtención del acero. Tipos principales de acero. Normalización

Tema 2: Ciclo térmico

Ciclo térmico. Tipos de soldadura

Tema 3: Aspectos físico-químicos de la soldadura de aceros

Interacciones gas-metal. Interacciones químicas con el flux, aporte y metal base

Tema 4: Aspectos metalográficos de las uniones soldadas

Transformaciones en fase sólida. Solidificación de la zona fundida. Transformaciones durante el enfriamiento

Tema 5: Cálculo de uniones soldadas

Tema 6: Soldabilidad. Discontinuidades en soldaduras

Concepto de soldabilidad. Concepto de discontinuidad. Otras discontinuidades

Tema 7: Agrietamiento de las uniones soldadas

Agrietamiento en frío. Susceptibilidad al agrietamiento en frío. Precalentamiento. Agrietamiento en caliente. Otros tipos de agrietamiento

Tema 8: Soldabilidad de los aceros

Aceros de alto límite elástico. Aceros de construcción bonificados al agua. Aceros para usos criogénicos. Aceros cromo-molibdeno. Aceros inoxidable. Cálculo de uniones soldadas

Tema 9: Soldabilidad de otros materiales y aleaciones

Soldabilidad de las fundiciones. Soldadura del aluminio y sus aleaciones. Cobre. Magnesio. Níquel. Cinc y plomo. Soldadura del titanio. Soldadura de metales disimilares

Tema 10: Ensayos no destructivos.

Inspección visual y radiográfica. Inspección por ultrasonidos. Inspección mediante líquidos penetrantes. Partículas magnéticas

7. Bibliografía

7.1. Bibliografía básica:

- Soldadura de los aceros: aplicaciones, 4ª ed. Reina Gómez, Manuel
- Soldadura : tecnología y técnica de los procesos de soldadura, David Rodríguez Salgado, Madrid : Bellisco, 2010.

7.2. Bibliografía complementaria:

Apuntes facilitados a los alumnos.

8. Sistemas y criterios de evaluación.

8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos

8.2. Criterios de evaluación y calificación:

El alumno tendrá la posibilidad de aprobar la asignatura mediante una evaluación continua de la misma sin necesidad, si no lo cree necesario, de realizar el examen final, o podrá en su caso optar por la evaluación no continua.

Modalidad 1. Evaluación continua.

A lo largo del curso se realizarán dos controles de conocimiento (no eliminatorios de materia para el examen final), el primero abarca los temas 1 al 4, y el segundo los temas 5 a 10. Los exámenes estarán constituidos por una parte de teoría y otra de problemas, debiendo tener en cada parte al menos un 3 (sobre 10) para realizar la media y poder considerar su nota. La evaluación de los controles de conocimiento sigue el siguiente criterio: en cada uno se podrá obtener 2, 2.5 o 3 puntos: según se obtenga una nota entre 5 y 5.99 (2 puntos), entre 6 y 6.99 (2.5 puntos) o más de un 7 (3 puntos), respectivamente. Mediante estos exámenes serán evaluadas las competencias G01, G03, G04, G07, T01 y T02.

Además, se pueden obtener un punto adicional con la realización y exposición de un trabajo cuya temática será acordada con el profesor. Mediante esta actividad serán adicionalmente evaluadas las competencias G03, G04, G07 y T02.

Esto permite obtener a lo largo del curso 7 puntos (y por tanto aprobar la asignatura).

El examen final de la misma (no obligatorio) supondrá el resto de la nota de la asignatura.

La nota final de la asignatura se obtiene según: la nota del examen final (sobre 10) se multiplica por la fracción de puntos que no se hayan obtenido previamente con los parciales y actividades, y a eso se le suman los puntos obtenidos en parciales y actividades. Por ejemplo: si se saca un 3.5 en el primer parcial y un 7 en el segundo, y se obtiene el punto por la actividad, se habrían obtenido durante el curso 4 puntos (0 del primer parcial, 3 del segundo y 1 de las actividades). En el examen final se saca un 3 (sobre 10), que multiplicado por 0.6 (los puntos no obtenidos durante el curso dividido entre 10) resulta un 1.8. Si a esto le sumamos los puntos obtenidos durante el curso, la nota final resulta un 5.8. Evidentemente, si se obtienen 5 puntos en el curso, y no se realiza el examen final, se tendría una nota final de 5.0 (5 puntos del curso + $0 \cdot 0.5$).

Modalidad 2. Examen final + actividades.

El examen estará constituido por una parte de teoría y otra de problemas, debiendo tener en cada parte al menos un 3 (sobre 10) para realizar la media. Este examen supondrá, como mínimo, el 90% de la asignatura. Mediante estos exámenes serán evaluadas las competencias G01, G03, G04, G07, T01 y T02.

La realización y exposición de un trabajo acordado con el profesor supondrá un 10% de la nota final. Mediante esta actividad serán adicionalmente evaluadas las competencias G03, G04, G07 y T02. En caso de no obtenerse, el examen final contabilizará hasta el 100% de la nota final.

9. Organización docente semanal orientativa:

Semanas	Grupos Grandes	Grupos Reducidos	Aula Estándar	Grupos Reducidos	Aula de Informática	Grupos Reducidos	Laboratorio	Grupos Reducidos	prácticas de campo	Pruebas y/o actividades evaluables	Contenido desarrollado
#1	2.75	0	0	0	0	0					Tema 1
#2	2.75	0	0	0	0	0					Tema 2
#3	2.75	0	0	0	0	0					Tema 2
#4	2.75	1.5	0	0	0	0					Tema 3
#5	2.75	1.5	0	0	0	0					Tema 3
#6	2.75	1.5	0	0	0	0					Tema 4
#7	2.75	1.5	0	0	0	0					Tema 4
#8	2.75	0	0	0	0	0					Tema 5
#9	2.75	3.3	0	0	0	0	Examen parcial de conocimientos				Tema 5
#10	2.75	1.5	0	0	0	0					Tema 6
#11	2.75	1.5	0	0	0	0					Tema 6
#12	2.75	1.5	0	0	0	0					Tema 7
#13	2.75	0	0	0	0	0					Tema 8
#14	2.75	1.5	0	0	0	0					Tema 9
#15	2.9	3.3	0	0	0	0	Examen parcial de conocimientos				Tema 10
	41.4	18.6	0	0	0	0					