



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

GUIA DOCENTE

CURSO 2022-23

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:

SOLDADURAS

Denominación en Inglés:

Weldings

Código:

606410220

Tipo Docencia:

Presencial

Carácter:

Obligatoria

Horas:

	Totales	Presenciales	No Presenciales
Trabajo Estimado	150	60	90

Créditos:

Grupos Grandes	Grupos Reducidos			
	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
4.14	1.06	0.8	0	0

Departamentos:

ING. QUIM., Q. FISICA Y C. MATERIALES

Áreas de Conocimiento:

CIENCIA DE LOS MATERIALES E INGENIERIA METALURG.

Curso:

3º - Tercero

Cuatrimestre

Segundo cuatrimestre

DATOS DEL PROFESORADO (*Profesorado coordinador de la asignatura)

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Francisco Paula Gomez Cuevas	fgcuevas@dqcm.uhu.es	959 217 448
Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc...)		
Despacho ETP222 de la ETSI		

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 soldada.
- 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 resultado 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 procesado 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.

TC1: 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.

TC2: Desarrollo de una actitud crítica en relación con la capacidad de análisis y síntesis.

TC3: 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.
- Sesiones prácticas en laboratorios especializados o en aulas de informática.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación....
- Trabajo individual/autónomo del estudiante.

5.2 Metodologías Docentes:

- Clase magistral participativa.
- Desarrollo de prácticas en laboratorios especializados o aulas de informática en grupos reducidos.
- 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 sesiones de laboratorio y 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 y prácticas 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 y prácticas. La metodología usada para impartir la teoría y los ejemplos aclaratorios será la exposición mediante presentaciones y uso de pizarra. El profesor podrá solicitar la participación activa del alumno mediante preguntas rápidas. Se trabajarán las competencias G01, G04, TC1, TC2 y TC3.

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 entre 1 hora y 2 horas y habrá 7 sesiones, con un total de 10.6 horas. Cada una de ellas constará de dos fases, primero el profesor explicará las bases para la realización de ese tipo de ejercicios, en

segundo lugar, los alumnos, divididos en pequeños grupos resolverán uno o varios problemas relacionados con la unidades didácticas dadas en teoría, 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. Se trabajarán las competencias G01, G03, G04, G07, TC1 y TC2.

Sesiones de Laboratorio: consisten en clases prácticas en grupos pequeños donde se entrará en contacto con las técnicas y equipos empleados en los procesos de soldadura, así como con el estudio del resultado de dichos procesos. Las sesiones serán de aproximadamente 2 horas, con un total de cuatro sesiones. Se trabajarán las competencias G04, y TC3.

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. Se trabajarán todas las competencias de la asignatura.

Presentación de trabajos prácticos: Los alumnos podrán realizar un trabajo relacionado con aspectos prácticos de la asignatura cuya temática será acordada con el profesor. Se trabajarán las competencias G03, G04, G07, TC1, TC2 y TC3.

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. Se trabajarán las competencias G01, G04, G07, TC1, TC2 y TC3.

Como ayuda al aprendizaje los alumnos dispondrán de:

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

6. Temario Desarrollado

Tema 1: Introducción a la soldadura. Materiales metálicos. Conceptos generales. Diagrama Hierro-Carbono. Aceros. Procesos de unión: tipos de soldadura. Soldadura por arco eléctrico: SMAW, GMAW, GTAW, SAW, etc.

Tema 2: Ciclo térmico. Arco eléctrico. Polaridad. Transferencia de material. Balance térmico. Distribución de temperatura. Enfriamiento.

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. Cálculo de uniones soldadas ante sollicitaciones

estáticas.

Tema 6: Soldabilidad. Discontinuidades en soldaduras. Concepto de soldabilidad. Concepto de discontinuidad. Discontinuidades.

Tema 7: Agrietamiento de las uniones soldadas. Agrietamiento en frío. Susceptibilidad al agrietamiento en frío. Pre calentamiento. 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 inoxidables. 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.

PRÁCTICAS:

- Laboratorio de soldaduras y seguridad en la soldadura.
- Técnicas de soldadura I.
- Técnicas de soldadura II.
- Estudio de resultados de soldaduras.

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 relativos a cada convocatoria:

8.2.1 Convocatoria I:

Se podrá optar entre dos modos de evaluación:

Modalidad 1. Evaluación continua con asistencia a prácticas.

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, además del contenido impartido en prácticas. 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 (dos puntos), 6 y 6.99 (dos puntos y medio) o un 7 o más (tres puntos).

Además, se puede obtener un punto adicional con la realización y exposición de un trabajo cuya temática será acordada con el profesor.

Las actividades anteriores de teoría-problemas y trabajo permiten obtener a lo largo del curso hasta 7 puntos (y por tanto aprobar la asignatura).

Se realizará además un examen final (no obligatorio en caso de haber obtenido al menos 5 puntos durante el curso) que supondrá el resto de la nota de la asignatura.

Todos los exámenes estarán constituidos por una parte de teoría y otra de problemas, debiendo superarse un umbral de 2 puntos en cada parte para poder sumar ambas y llegar a contabilizar la nota del examen.

La nota final de la asignatura resulta de: la nota del examen final (sobre 10) se multiplica por la fracción de puntos que no se hayan obtenido previamente con los controles de conocimiento de teoría-problemas y el trabajo, y a eso se le suman los puntos obtenidos en controles de conocimiento y trabajo. Por ejemplo: si se saca un 4 en el primer parcial y un 6.5 en el segundo, y se consiguió el punto del trabajo, se habrían obtenido durante el curso 3.5 puntos (0 del primer parcial, 2.5 del segundo y el punto del trabajo). Si en el examen final se saca un 3 sobre 10, multiplicado por 0.65 (los puntos no obtenidos durante el curso dividido entre 10) resulta un 1.95. Si a esto le sumamos los 3.5 puntos obtenidos durante el curso, resulta un 5.45. Evidentemente, si por ejemplo 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 * 0.5).

Los tres exámenes de teoría-problemas servirán para evaluar las competencias G01, G03, G04, G07, TC1 y TC2. El trabajo servirá para evaluar las competencias G03, G04, G07, TC2 y TC3.

Mediante estos exámenes serán evaluadas las competencias G01, G03, G04, G07, TC1 y TC2. 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, TC2 y TC3.

Modalidad 2. Evaluación continua sin realización de pruebas parciales. El examen final estará constituido por una parte de teoría y otra de problemas, debiendo superarse un umbral de 2 puntos en cada parte para poder sumar ambas y llegar a contabilizar la nota del examen. Este exámen supondrá, como mínimo, el 90% de la nota de la asignatura. Mediante este exámen serán evaluadas las competencias G01, G03, G04, G07, TC1 y TC2.

La realización y exposición de un trabajo acordado con el profesor supondrá hasta un 10% de la nota final. Mediante esta actividad serán adicionalmente evaluadas las competencias G03, G04, G07, TC2 y TC3. En caso de no obtenerse parte de la calificación correspondiente al trabajo, el examen final contabilizará hasta el 100% de la nota final.

8.2.2 Convocatoria II:

Igual que lo indicado para la Convocatoria I.

8.2.3 Convocatoria III:

Consistirá en un único examen de teoría-problemas, debiendo superarse un umbral de 2 puntos en cada parte para poder llegar a aprobar el examen. Este examen supondrá el 100% de la nota de la asignatura. Mediante este examen serán evaluadas las competencias G01, G03, G04, G07, TC1, TC2 y TC3.

8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

Igual que la Convocatoria III.

8.3 Evaluación única final:

8.3.1 Convocatoria I:

Modalidad Examen final. El examen estará constituido por una parte de teoría y otra de problemas, debiendo tener en cada parte al menos un 2 (sobre 10) para realizar la media. Este exámen supondrá el 100% de la nota de la asignatura. Mediante este examen serán evaluadas las competencias G01, G03, G04, G07, TC1 y TC2.

8.3.2 Convocatoria II:

Igual que la Convocatoria III de la evaluación normal (no única final).

8.3.3 Convocatoria III:

Igual que la Convocatoria III de la evaluación normal (no única final).

8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

Igual que la Convocatoria III de la evaluación normal (no única final).

9. Organización docente semanal orientativa:

Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
01-02-2023	3	0	0	0	0		Tema 1
06-02-2023	3	1.5	0	0	0		Tema 2
13-02-2023	3	1	0	0	0		Tema 2
20-02-2023	3	0	2	0	0		Tema 3
27-02-2023	1.5	0	0	0	0		Tema 3
06-03-2023	3	0	2	0	0		Tema 4
13-03-2023	3	0	2	0	0		Tema 4
20-03-2023	3	1.5	0	0	0		Tema 5
27-03-2023	3	2.05	0	0	0	Prueba parcial	Tema 5
10-04-2023	3	0	0	0	0		Tema 6
17-04-2023	3	0	2	0	0		Tema 7
24-04-2023	3	1.5	0	0	0		Tema 8
01-05-2023	3	1	0	0	0		Tema 9
08-05-2023	3	0	0	0	0		Tema 10
15-05-2023	0.9	2.05	0	0	0	Prueba parcial	

TOTAL 41.4 10.6 8 0 0