



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Diligencia para hacer constar que las siguientes páginas de este documento se corresponden con la información que consta en la Secretaria de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla relativa al programa oficial de la asignatura “Soldaduras” (1140048) del curso académico “2003-2004”, de los estudios de “Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Mecánica (Plan 2001)”.

Regina M^a Nicaise Fito

Gestora de Centro

Código:PFIRM847IVCEBxFbNwq/WHe0MGQyFr.
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	06/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM847IVCEBxFbNwq/WHe0MGQyFr	PÁGINA	1/8

SOLDADURA

ASIGNATURA OPTATIVA
ESPECIALIDAD MECANICA

ESCUELA UNIVERSITARIA POLITECNICA

Departamento de Ingeniería Mecánica y de los Materiales

Código:PFIRM847IVCEBxFbNwq/WHe0MGQyFr.
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	06/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM847IVCEBxFbNwq/WHe0MGQyFr	PÁGINA	2/8

ASIGNATURA: Soldadura
CURSO: 3º
ESPECIALIDAD: Mecánica
TIPO DE MATERIA: Optativa
CREDITOS: 6 (3 teóricos + 3 prácticos-clínicos)
CARÁCTER: Cuatrimestral (1º Cuatrimestre)
DEPARTAMENTO: Ingeniería Mecánica y de los Materiales
PROFESORADO: D. Juan Antonio Pedráz Antúnez (Catedrático de E.U.)
 D. Miguel Angel Castillo Jiménez (Prof. Tit. de E.U.)
 D. Fernando González-Vallarino (Prof. Asociado)

OBJETIVOS.-

El objetivo fundamental de esta materia optativa para los alumnos de Ingeniería Técnica de especialidad Mecánica es, además de servir de complemento y profundización de los conocimientos de la materia adquiridos en las asignaturas troncales de Tecnología Mecánica y Fundamentos de Ciencia de Materiales, tratar de conseguir que la enseñanza de la soldadura, sus técnicas afines, su problemática y su control de calidad adquiera los niveles adecuados para esta importante técnica de fabricación y mantenimiento y de tan amplia implantación en nuestro entorno industrial, a fin de que los alumnos puedan llegar a competir en condiciones de igualdad dentro del campo profesional, donde en los países tecnológicamente más avanzados constituye toda una especialidad de la ingeniería con el título de Ingeniero de Soldadura.

METODOLOGIA.-

La asignatura se impartirá en clases de carácter teórico en las que, además, se propondrá la resolución de casos prácticos, apoyadas por un número adecuado de clases prácticas de taller y laboratorio, de al menos dos horas de duración cada una en las que los alumnos, además de ejercitarse en los diversos procedimientos de soldadura con diversos materiales y posiciones, deberán realizar y preparar probetas y muestras para realizar por sí mismos los controles y ensayos necesarios que permiten asegurar la calidad de la soldadura, así como realizar proyectos completos de piezas soldadas donde lleven a cabo el proceso adecuado de diseño, cálculo, ejecución y control de todo el proceso.

Para cumplimentar este objetivo se cuenta con las instalaciones del Taller de Soldadura, Laboratorio de Ensayos y Laboratorio de Metalografía en la Escuela Universitaria Politécnica.

CRITERIOS DE EVALUACION.-

Para superar la asignatura los alumnos deberán realizar los trabajos y proyectos prácticos que se propongan durante el curso y superar un examen o prueba final consistente en una serie de preguntas conceptuales y resolución de problemas. Para

Código:PFIRM847IVCEBXFbNwq/WHeOMGQyFr. Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: https://pfirma.us.es/verifirma			
FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	06/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM847IVCEBXFbNwq/WHeOMGQyFr	PÁGINA	3/8

presentarse al examen el alumno deberá superar, previamente, la parte práctica de la asignatura mediante su asistencia y la presentación de resultados de forma adecuada.

PROGRAMA.-

PARTE I: TECNOLOGIA DE LA SOLDADURA.-

Tema 1.-

Fundamentos de la soldadura.- Técnicas de unión.- Soldaduras homogéneas y heterogéneas.- Fuentes energéticas para soldadura.- Tipos de soldadura: Clasificación.- Medios y materiales de protección.- Directrices Europeas para la formación en soldadura.-

Tema 2.-

Soldadura por combustión.- Gases combustibles.- Soldadura oxiacetilénica.- Equipos.- Zonas de la llama oxiacetilénica.- Tipos de llama.- Ejecución de la soldadura: Técnicas operativas.-

Tema 3.-

Procesos de corte y resanado.- Corte térmico.- Oxicorte.- Equipos y procedimientos.- Corte por plasma: Equipos y procedimientos.- Corte por arco.- Preparación de piezas para soldadura: Preparación de bordes.- Factores que influyen.- Tipos de bordes para soldadura.-

Tema 4.-

Soldadura eléctrica por arco.- Fundamentos.- Influencia del tipo de corriente: Polaridad.- Características del arco.- Soldadura al arco con electrodos revestidos: Principios.- Equipos de soldeo.- Electroodos.- Tipos de revestimiento.- Normalización de electrodos.- Parámetros de soldeo.- Técnicas operativas.-

Tema 5.-

Soldadura al arco con protección gaseosa.- Gases de protección.- Gases inertes y activos.- Efectos en la soldadura.- Soldadura TIG: Fundamentos.- Tipos de corriente.- Equipos de soldeo.- Electroodos.- Metales de aportación.- Técnicas operativas.- Soldadura MIG-MAG: Principios.- Equipos de soldeo.- Modos de transferencia del metal de aportación.- Parámetros de soldeo.- Técnicas operativas.- Automatización del proceso de soldadura.- Soldadura orbital.

Tema 6.-

Soldadura por arco sumergido.- Principios del proceso.- Equipos de soldeo.- Fundamentos.- Metales de aportación.- Parámetros de soldeo.- Técnicas operativas.- Otros procedimientos de soldadura: Soldadura por arco-plasma.- Soldadura por Láser.- Soldadura por Haz de electrones.-

Código:PFIRM847IVCEBxFbNwq/WHe0MGQyFr. Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: https://pfirma.us.es/verifirma			
FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	06/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM847IVCEBxFbNwq/WHe0MGQyFr	PÁGINA	4/8

Tema 7.-

Soldadura por resistencia.- Fundamentos.- Procesos.- Equipos.- Electrodo.- Ciclos de soldeo.- Soldadura por puntos y por protuberancias.- Soldadura por roldanas.- Soldaduras a tope y por chisporroteo.- Aplicaciones.- Técnicas operativas.- Automatización de procesos.-

PARTE II: ESTUDIO DE LA SOLDABILIDAD.-

Tema 8.-

Concepto de soldabilidad.- Aspectos de la soldabilidad.- Energía aportada.- Estudio térmico de la soldadura: Distribución térmica.- Zonas de la unión soldada.- Solidificación del cordón de soldadura.- Factores que influyen.-

Tema 9.-

Zona afectada térmicamente.- Transformaciones en la Z.A.T.- Influencia de proceso.- Soldaduras en varias pasadas.- Tensiones y deformaciones.- Efectos de las tensiones y deformaciones.- Grado de embriamiento.- Prealeamiento y Tratamientos post-soldadura.-

Tema 10.-

Soldabilidad de los aceros.- Aceros al carbono y de baja aleación.- Efecto del hidrógeno.- Soldabilidad según el proceso.- Materiales de aportación y protección.- Preparación de bordes.- Prealeamiento.- Temperatura entre pasadas.- Tratamientos térmicos post-soldadura.- Soldabilidad de aceros templados y revenidos.-

Tema 11.-

Soldabilidad de los aceros de alta aleación.- Aceros inoxidables.- Corrosión intergranular.- Temperaturas críticas.- Preparación para la soldadura.- Limpieza y decapado.- Materiales de aportación y protección.- Procesos de soldeo.- Técnicas de soldeo.-

Tema 12.-

Soldabilidad de las aleaciones de aluminio.- Factores que influyen.- Preparación para la soldadura.- Prealeamiento.- Procedimientos de soldeo.- Materiales empleados.- Soldabilidad de las aleaciones de Cobre.- Factores que influyen.- Metales de aportación.- Soldeo del cobre.- Soldeo de los latones.- Soldeo de los bronce.-

Tema 13.-

Soldabilidad del níquel y sus aleaciones.- Factores que influyen.- Metales de aportación.- Procesos de soldeo.- Soldadura de las aleaciones de titanio.- Procesos de soldeo.- Preparación para la soldadura.- Prealeamiento y tratamientos térmicos.- Soldeo por diversos procedimientos.-

Código:PFIRM847IVCEBxFbNwq/WHeOMGQyFr.
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	06/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM847IVCEBxFbNwq/WHeOMGQyFr	PÁGINA	5/8

PARTE III: DEFECTOLOGIA Y ENSAYOS DE LAS UNIONES SOLDADAS.-

Tema 14.-

Defectos en las uniones soldadas.- Agrietamiento en frío y en caliente.- Inclusiones.- Faltas de fusión y penetración.- Imperfecciones de forma y ejecución.- Consecuencias de los defectos.- Ensayos de uniones soldadas.- Ensayos destructivos.- Determinación de características del metal aportado.- Técnicas metalográficas: Análisis de estructuras.-

Tema 15.-

Inspección de soldaduras.- Planificación de las actividades de Inspección.- Ensayos no destructivos.- Ensayos con líquidos y partículas.- Ensayos por corrientes inducidas.- Ensayos por ultrasonidos.- Ensayos con rayos X y γ .- Técnicas operativas.- Materiales y elementos utilizados.- Interpretación de imágenes.-

Tema 16.-

Pruebas y calificación de soldadores.- Normalización.- Variables para las pruebas de calificación.- Tipos de unión.- Materiales.- Posiciones de soldeo.- Pruebas y ensayos.- Certificación.-

PROGRAMA DE PRACTICAS DE TALLER Y LABORATORIO.-

Este programa se ha confeccionado en función de las disponibilidades actuales del taller de soldadura de la Escuela Universitaria Politécnica, pudiendo ser modificado en función de los medios disponibles en el futuro.

Práctica nº 1.-

Soldadura por oxigas.- Manejo y regulación de equipos.- Regulación de la llama oxiacetilénica.- Ejecución de cordones por diversas técnicas.- Soldadura de chapas.-

Práctica nº 2.-

Oxicorte y corte con plasma.- Manejo y regulación de equipos.- Ejecución manual del oxicorte.- Oxicorte con equipos motorizados.- Corte con plasma.- Regulación de equipos.- Ejecución del corte.- Comparación de resultados.-

Práctica nº 3.-

Soldadura por arco con electrodos revestidos I.- Conocimiento de medios y equipos.- Regulación del arco.- Cebado y deposición de cordones en horizontal.-

Práctica nº 4.-

Soldadura por arco con electrodos revestidos II.- Unión de piezas a tope y en ángulo.- Soldadura con pasadas múltiples.- Ejecución de soldaduras.-

Práctica nº 5.-

Soldadura por arco con electrodos revestidos III.- Soldaduras en plano vertical.- Soldaduras en vertical ascendente y descendente.-

Práctica nº 5.-

Soldadura por arco con electrodos revestidos IV.- Soldadura en cornisa.- Soldadura de tubos.-

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	06/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM847IVCEBXFbNwq/WHe0MGQyFr	PÁGINA	6/8

Práctica nº 6

Soldadura con protección gaseosa.- Soldadura MIG-MAG.- Regulación de equipos.- Ejecución de soldaduras a tope y en ángulo.-

Práctica nº 7.-

Soldadura con electrodo refractario y protección gaseosa.- Soldadura TIG.- Manejo y regulación de equipos.- Ejecución de soldaduras sin y con material de aportación.- Aprendizaje de la técnica de soldeo.-

Práctica nº 8.-

Control de calidad de uniones soldadas.- Preparación de probetas.- Ensayo de probetas soldadas (Tracción, dureza, resiliencia).- Caracterización de uniones soldadas.-

Práctica nº 9.-

Análisis metalográfico de uniones soldadas.- Extracción de muestras.- Técnicas de preparación.- Observación y determinación de estructuras.- Medición de microdurezas en la Z.A.T.-

Práctica nº 10.-

Inspección de soldaduras.- Visualización y caracterización de defectos.- Ensayos no destructivos.- Utilización de partículas magnéticas y ultrasonidos.- Visualización e interpretación de radiografías.-

Código:PFIRM847IVCEBxFbNwq/WHe0MGQyFr.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	06/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM847IVCEBxFbNwq/WHe0MGQyFr	PÁGINA	7/8

BIBLIOGRAFIA BASICA RECOMENDADA.-

Hernández Riesco, Germán

MANUAL DEL SOLDADOR.- 8ª Edición.- Ed. CESOL.- Madrid 2001

Granjon, H.

BASES METALURGICAS DE LA SOLDADURA.- Ed. Eyrrolles.- Paris 1.989

Reina Gomez, Manuel

SOLDADURA DE LOS ACEROS.- Ed. CESOL.- Madrid 2001

Seferian, D.

LAS SOLDADURAS.- Ed. Urmo.- Bilbao 1.977

Horwitz, H.

SOLDADURA, APLICACIONES Y PRÁCTICA.- Ed. Rep. Y Servicios de Ingeniería.
México 1.984

Houldcroft, P.T.

Tecnología de los Procesos de soldadura.- Ed. CEAC.- Barcelona 1.990

Código:PFIRM847IVCEBxFbNwq/WHe0MGQyFr.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	06/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM847IVCEBxFbNwq/WHe0MGQyFr	PÁGINA	8/8