



Planificaciones

9213 - Materiales Industriales II

Docente responsable: SALGADO HORACIO

OBJETIVOS

Complementar los conocimientos del Ingeniero Industrial ,actualizar los conocimientos sobre materiales , despertar su interés para profundizarlos y darle los elementos para comprender desarrollos futuros . En particular estudiar la metalurgia de la soldadura por arco eléctrico de los metales, profundizar , con ejemplos prácticos , el estudio de la corrosión , y el de los materiales compuestos todos temas de interés dada la importancia actual y futura de los sectores energético , minero , petrolero , gas y alimentario dentro de la industria argentina.

Introducir al alumno en el software de selección de materiales CES Edupack

CONTENIDOS MÍNIMOS

PROGRAMA SINTÉTICO

MATERIALES METÁLICOS

Características Generales.Enfriamiento.Metalografía.Imperfecciones.Trabajo en frío.Influencia del tamaño de grano.Ensayos de Impacto.Fatiga.Ensayo de Erichsen y Olsen. Creep.Criterios de Selección de Metales.Titanio.Nuevos Metales.Tenacidad y Mecánica de Fractura.La Mecánica de la Fractura.Defectos mas comunes producidos durante el proceso de Fabricación de los Metales.

SOLDADURA DE LOS METALES

SOLDADURA POR ARCO ELECTRICO.Arco Manual con Electrodo Revestido,M.I.G.,T.I.G.,Arco Plasma,Por Energía Radiante , Haz de Electrones ,Láser.Metalurgia de la Soldadura y de la Geometría de la Soldadura Consideraciones Metalúrgicas sobre la Fusión en la Soldadura .Soldadura de metales Distintos . Problemas de solubilidad. Efectos de los Elementos de Aleación en la Soldadura.La soldadura del Acero por Arco Eléctrico.Soldadura de Aceros Inoxidables.Plasma y Arco Sumergido.

SOLDADURA POR RESISTENCIA.

Soldadura por Puntos.Ciclo de Soldadura.Soldadura a tope.Soldadura por proyección.Soldadura del Al y sus Aleaciones.Soldadura de Aceros Inoxidables.

MATERIALES CERAMICOS

Cerámicos vs. Metales.Cerámicos vs. Compuestos Orgánicos.Propiedades Mecánicas y Comportamiento de los Cerámicos. Materiales Abrasivos.Refractarios.Cerámicos Tenaces.Semiconductores y Aislantes.

CORROSIÓN

Principios Químicos.Potenciales de Celda.Pasividad.Tipos de Corrosión.Corrosión de Materiales Cerámicos y Plásticos.Prevenición de la Corrosión.Ensayos de Corrosión.

POLÍMEROS

Relación entre la Estructura y las Propiedades.Aditivos.Nuevos Polímeros.

MATERIALES HÍBRIDOS (COMPOSITE MATERIALS)

Compuestos Sintéticos.Refuerzos de Fibras.Sistemas Metal - Metal.Estructuras Tipo Sandwich.

PRINCIPIOS DE SELECCION DE MATERIALES

PROGRAMA ANALÍTICO

CAPITULO 1. MATERIALES METÁLICOS

1Características Generales. 2 Enfriamiento de un metal liquido.3 Metalografía .Medición del tamaño de grano. Imperfecciones en la red . 4 Trabajo en frío . Efecto desde el punto de vista de la ingeniería. Influencia del tamaño de grano y los elementos aleantes en el T. e. F. 6 Ensayos de Impacto . 7 Resistencia a la fatiga. 8 Ablandamiento por Calor.Recrystalizacion Primaria. Efecto del Tiempo ,y Porcentaje de T. e. F. sobre la Recrystalizacion .Pruebas de ductilidad Ensayo de Erichsen y Olsen .Creep.Recrystalizacion de estructuras de Colada. 9 Criterios de Selección de Metales . Según el Servicio de la Pieza. Según el método de Fabricación de la Pieza . Cuadro comparativo de las Propiedades de los Metales de uso mas común en la Ingeniería. 10 Titanio . Generalidades. Aleaciones Comerciales .Propiedades . Diagrama de fases. 11 Nuevos Metales . Tendencias en Nuevas Aleaciones .Nuevos Métodos de Fusión. 12 Análisis y Prevención de Fallas. Generalidades . Tenacidad de Fractura y Mecánica de Fractura . Energía de Fractura . Concentración de Esfuerzos. Análisis de Griffith para el Vidrio . La Mecánica de la Fractura aplicada a los Metales . Influencia del Espesor de la Muestra en la Tenacidad a la Fractura . Esfuerzo Plano y Deformación Plana . La mecánica de la Fractura y el diseño . Tenacidad a la Fractura vs. Resistencia Mecánica . Fallas retardadas l a Fatiga y

agrietamiento por Corrosión Bajo Esfuerzo. Iniciación de las grietas por Fatiga y su propagación . Defectos mas comunes producidos durante el proceso de Fabricación de los Metales.

CAPITULO 2 . SOLDADURA DE LOS METALES

Introducción. Conceptos . Distintos Métodos . Soldadura en Aceros Inoxidables .

PRIMERA PARTE :SOLDADURA POR ARCO ELECTRICO.

1 Distintos Métodos : Por Arco Manual con Electrodo Revestido , M.I.G. , T.I.G. ,Arco Plasma ,Por Energía Radiante , Haz de Electrones , Láser. 2 Metalurgia de la Soldadura por Arco Eléctrico. La temperatura cambia al soldar . Factores que influyen en los cambios de temperatura en la soldadura por arco eléctrico . Típicos Ciclos de Soldadura . Efecto de la energía de Entrada y de la Temperatura de Pre calentamiento . Curvas Típicas . Efecto del Grosor de la Placa y de la Geometría de la Soldadura
3 Estados y Cambios Físicos . Cristalización . Aplicación del Diagrama de Fases en la Soldadura :Sólido - Liquido - Sólido. Dislocaciones . Precipitación. Gases en los metales .
4 Factores que afectan la Solubilidad. Efectos del Proceso de Soldadura , de la naturaleza de los Metales Base .Consideraciones Metalúrgicas sobre la Fusión en la Soldadura .Soldadura de metales Distintos . Problemas de solubilidad . Efectos de los Elementos de Aleación en la Soldadura. Efectos de la Técnica y de la Secuencia de la Soldadura . Problemas Típicos de la Soldadura.
5 Soldadura de las aleaciones endurecidas por precipitación . Endurecimiento por Precipitación y Metales Reactivos .,su Soldadura .
6 La soldadura del Acero por Arco Eléctrico . Diagramas a utilizar. Zona Afectada por el Calor (Z.A.C.) su determinación utilizando los Diagramas .Soldabilidad y Templabilidad .
7 Soldadura de Aceros Inoxidables. Aceros Inox. Ferríticos, Austeníticos y Martensíticos . Elección del Método de Soldadura . Zona Afectada por el Calor (Z.A.C.) .Dilucion .Diagrama de Schaffer .
8 Materiales de Aporte y Recubrimiento . Electrodo Recubiertos. Soldadura en Toda Posición . Electrodo de Alambre . M.I.G., T.I.G. , Plasma y Arco Sumergido.

SEGUNDA PARTE : SOLDADURA POR RESISTENCIA.

1 Soldadura por Puntos. Temperaturas en las Distintas Zonas . Efecto de la Corriente de Calentamiento . Efecto del Tiempo sobre el Calentamiento . Ciclo de Soldadura . Estudio Estructural .
2 Soldadura a tope .
3 Soldadura por proyección .
4 Soldadura del Al y sus Aleaciones . Resistencia de la Soldadura . Factores que afectan la soldadura por resistencia del Al .
5 Soldadura de Aceros Inoxidables . Factores que afectan la Solubilidad.
6 Exámenes Macrograficos de Soldaduras por Resistencia.

CAPITULO 3 : MATERIALES CERAMICOS

1 Introducción . Materiales Cerámicos .Cerámicos Vs. Metales . Cerámicos Vs. Compuestos Orgánicos. Estructuras Cerámicas.
2 Propiedades Mecánicas y Comportamiento de los Cerámicos. Resistencia . Formula de Griffith . Resistencias Estadísticas . Materiales Abrasivos .Dureza . Escala de Mohs . Resistencia de Abrasivos .Productos Abrasivos. 3 Propiedades Térmicas y Comportamiento a Altas Temperatura Conductividad Térmica . Deformación a Alta temperatura . Tensiones Térmicas . Fisurado Térmico "Spalling". Refractarios.
4 Cerámicos Tenaces . Introducción . Mecanismos de la tenacidad . Transferencia del Modulo de Elasticidad. Pretendas . Desviación o Impedimento de la Falla . Puenteado o " Bridging". "Pullout". Ejemplos .
5 Propiedades Eléctricas . Generalidades . Conducción y Portadores . Tipos de portadores . Conductividad .Teoría de Bandas. Aspectos generales de los Semiconductores . Semiconductores y Aislantes . Semiconductores Extrínsecos VS. Intrínsecos . Uniones p-n y Rectificación . Celdas Solares . Circuitos de Amplificación. Refractarios.
6 Cerámicos Tenaces . Introducción . Mecanismos de la tenacidad . Transferencia del Modulo de Elasticidad. Pretensado . Desviación o Impedimento de la Falla .Puenteado o " Bridging". "Pullout". Ejemplos

CAPITULO 4 : CORROSIÓN

1 Introducción. 2 Principios Químicos. 3Potenciales de Celda . 4.Pasividad .5 Tipos de Corrosión. 6 Celdas de Concentración de Oxigeno . 7 Corrosión Atmosférica . 8 Corrosión de Materiales Cerámicos y Plásticos . 9 Prevención de la Corrosión. 10 Ensayos de Corrosión.

CAPITULO 5 :POLÍMEROS

1 Introducción. 2 Relación entre la Estructura y las Propiedades . 3 Aditivos . 4 Principios de Transformación . 5 Nuevos Polímeros . 6 Consideraciones a tener en cuenta al proyectar un producto.

CAPITULO 6 : MATERIALES HÍBRIDOS (COMPOSITE MATERIALS)

1 Introducción . 2 Compuestos Sintéticos. 3 Refuerzos de Fibras. 3 Sistemas Posibles . 4 . Métodos de Fabricación. 5 Sistemas Metal - Metal .
6 Aplicaciones . 7 Estructuras Tipo Sandwich. Introducción 8 Distintos Tipos . 9 Fallas mas frecuentes . 9 Aplicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.Ciencia e Ingeniería de Materiales – William F. Smith – McGraw Hills
- 2.Materials, Science , Processing and Design - Michael Ashby , H. Shercliff and David Cebon – ELSEVIER
- 3.Materials Selection in Mechanical Design – Michael Ashby - ELSEVIER
4. Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales – William D.Callister – Limusa Wiley
5. Materials, Science for Engineering Students – Fischer - ELSEVIER
6. Ciencia Ingeniería de los Materiales – Cuarta Edición – Donald R. Askeland – Pradeep P Phule – Thomson
- 7.Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros – James Shackelford – Pearson Prentice Hall
8. Materiales para Ingeniería 1-Michael Ashby / David Jones – Reverte
- 9.Soldadura Aplicaciones y Práctica – Horwitz – Alfaomega
- 10.Tecnología de Materiales – Carlos Ferrer Giménez / Vicente Amigo Borrás - Alfaomega
11. Engineering Materials and Their Applications – Fourth Edition – Flinn/Trojan
12. "Welding HandBook - Fundamentals of Welding - Section one American Welding Society (A.W.S.)
13. Handbook of advanced ceramics machining – Ioan Marinescu
14. CES EduPack - Software para seleccion de materiales

RÉGIMEN DE CURSADA

Metodología de enseñanza

QUEDA ESTABLECIDO QUE EL UNICO MEDIO DE COMUNICACIÓN VALIDO ENTRE LA CATEDRA Y LOS ALUMNOS ES LA RESPECTIVA PAGINA DEL CAMPUS

El régimen de cursado será con clases teóricas y prácticas de asistencia obligatoria.

Al comienzo del curso los alumnos se dividirán en grupos.

Se desarrollará de manera grupal un trabajo especial o monografía que se basará en el estudio de un tema directamente relacionado con la materia.

Para poder firmar la libreta y quedar habilitado para rendir la Evaluación Integradora el alumno deberá cumplir con los siguientes puntos:

1. Haber asistido como mínimo al 75% de las clases Teórico - Prácticas.
2. Haber asistido a la clase especial de T⁰P⁰ mediante computadora
3. Haber aprobado el trabajo especial o monografía
4. Haber aprobado la Evaluación Parcial en cualquiera de las tres oportunidades

Modalidad de Evaluación Parcial

La Evaluación Parcial podrá rendirse como máximo en 3 (tres) oportunidades.

La primera en la semana 10 del curso , la segunda al mes y la tercera al finalizar el cuatrimestre.

La Evaluación Parcial tendrá en cuenta aspectos teóricos, prácticos y conceptuales de la materia.

CALENDARIO DE CLASES

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<1> 27/08 al 01/09	DÍA NO LABORABLE					
<2> 03/09 al 08/09	MATERIALES METALICOS 1RA PARTE			FORMACION DE GRUPOS - ENTREGA DE TEMAS A GRUPOS		<p>1. Ciencia e Ingeniería de Materiales – William F. Smith – McGraw Hills</p> <p>2. Materials, Science , Processing and Design - Michael Ashby , H. Shercliff and David Cebon – ELSEVIER</p> <p>3. Materials Selection in Mechanical Design – Michael Ashby - ELSEVIER</p> <p>4. Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales – William D. Callister – Limusa Wiley</p> <p>5. Materials, Science for Engineering Students – Fischer - ELSEVIER</p> <p>6. Ciencia Ingeniería de los Materiales – Cuarta Edición – Donald R. Askeland – Pradeep P Phule – Thomson</p> <p>7. Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros – James Shackelford – Pearson Prentice Hall</p> <p>8. Materiales para Ingeniería 1- Michael Ashby / David Jones –</p>

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
						Reverte 10.Tecnología de Materiales – Carlos Ferrer Giménez / Vicente Amigo Borrás - Alfaomega 11. Engineering Materials and Their Applications – Fourth Edition – Flinn/Trojan 12. CES EDUPACK SOFTWARE
<3> 10/09 al 15/09	MATERIALES METALICOS 2da parte			FECHA LIMITE VERIFICACION DE CORRELATIVIDADES		1.Ciencia e Ingeniería de Materiales – William F. Smith – McGraw Hills 2.Materials, Science , Processing and Design - Michael Ashby , H. Shercliff and David Cebon – ELSEVIER 3.Materials Selection in Mechanical Design – Michael Ashby - ELSEVIER 4. Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales – William D. Callister – Limusa Wiley 5. Materials, Science for Engineering Students – Fischer - ELSEVIER 6. Ciencia Ingeniería de los Materiales – Cuarta Edición – Donald R. Askeland –

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
						<p>Pradeep P Phule – Thomson 7.Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros – James Shackelford – Pearson Prentice Hall 8.</p> <p>Materiales para Ingeniería 1- Michael Ashby / David Jones – Reverte</p> <p>10.Tecnología de Materiales – Carlos Ferrer Giménez / Vicente Amigo</p> <p>Borras - Alfaomega 11. Engineering Materials and Their Applications – Fourth Edition – Flinn/Trojan</p> <p>12. CES EDUPACK SOFTWARE</p>
<4> 17/09 al 22/09	CERAMICOS AVANZADOS (TECNICOS) 1RA PARTE		INTRODUCCION AL CES EDUPACK	AVANCE DE T°P°		<p>6.Materiales para Ingeniería 1- Michael Ashby / David Jones – Reverte</p> <p>8.Tecnología de Materiales –Carlos Ferrer Giménez / Vicente Amigo Borras - Alfaomega 13. Handbook of advanced ceramics machining – Ioan Marinescu</p>
<5> 24/09 al 29/09	CERAMICOS AVANZADOS (TECNICOS) 2DA		APLICACION DEL CES EDUPACK	AVANCE DE T°P°		6.Materiales para Ingeniería 1- Michael

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
	PARTE					<p>Ashby / David Jones – Reverte 8.Tecnología de Materiales –Carlos Ferrer Giménez /</p> <p>Vicente Amigo Borrás - Alfaomega 13. Handbook of advanced ceramics</p> <p>machining – Ioan Marinescu</p>
<6> 01/10 al 06/10	CORROSION			AVANCE DE T°P°		<p>6.Materiales para Ingeniería 1- Michael Ashby / David Jones – Reverte 8.Tecnología de Materiales –Carlos Ferrer Giménez / Vicente Amigo Borrás - Alfaomega</p>
<7> 08/10 al 13/10	POLIMEROS		APLICACION DEL CES EDUPACK	PRESENTACION DE TRABAJOS	PRESENTACION DE T°P°	<p>1.Ciencia e Ingeniería de Materiales – William F. Smith – McGraw Hills 2.Materials, Science , Processing and Design - Michael Ashby , H. Shercliff and David Cebon – ELSEVIER</p> <p>3.Materials Selection in Mechanical Design – Michael Ashby - ELSEVIER</p> <p>4. Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales – William D. Callister – Limusa Wiley</p> <p>5. Materials, Science for</p>

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
						<p>Engineering Students – Fischer - ELSEVIER 6. Ciencia Ingeniería de los Materiales – Cuarta Edición – Donald R. Askeland – Pradeep P Phule – Thomson</p> <p>7.Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros – James Shackelford – Pearson Prentice Hall</p> <p>8. Materiales para Ingeniería 1- Michael Ashby / David Jones – Reverte</p> <p>10.Tecnología de Materiales – Carlos Ferrer Giménez / Vicente Amigo</p> <p>Borras - Alfaomega</p> <p>11. Engineering Materials and Their Applications – Fourth Edition – Flinn/Trojan</p> <p>11.Handbook of advanced ceramics</p> <p>machining – Ioan Marinescu</p> <p>12.Introducción a la nanotecnología – Ioan Marinescu, Charles P. Jr. – Owens, Frank 12. CES EDUPACK SOFTWARE</p>
<8> 15/10 al 20/10	MATERIALES COMPUESTOS (APLICACION DEL CES EDUPACK	AVANCE DE T°P°		1.Ciencia e Ingeniería de Materiales –

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
	HIBRIDOS)					<p>William F. Smith –</p> <p>McGraw Hills 2. Materials, Science, Processing and Design - Michael Ashby, H. Shercliff and David Cebon – ELSEVIER 3. Materials</p> <p>Selection in Mechanical Design – Michael Ashby - ELSEVIER 4.</p> <p>Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales – William D. Callister – Limusa Wiley 5. Materials, Science for Engineering</p> <p>Students – Fischer - ELSEVIER 6. Ciencia Ingeniería de los</p> <p>Materiales – Cuarta Edición – Donald R. Askeland – Pradeep P Phule –</p> <p>Thomson 7. Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros –</p> <p>James Shackelford – Pearson Prentice Hall 8. Materiales para</p> <p>Ingeniería 1- Michael Ashby / David Jones – Reverte 10. Tecnología de</p> <p>Materiales – Carlos Ferrer Giménez /</p>

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
						Vicente Amigo Borrás - Alfaomega 11. Engineering Materials and Their Applications – Fourth Edition – Flinn/Trojan 11. Handbook of advanced ceramics machining – loan Marinescu 12. Introducción a la nanotecnología – oole, Charles P. Jr. – Owens, Frank 12. CES EDUPACK SOFTWARE
<9> 22/10 al 27/10	DIA NO LABORABLE					
<10> 29/10 al 03/11	EVALUACION PARCIAL - 1ra OPORTUNIDAD					
<11> 05/11 al 10/11	MATERIALES COMPUESTOS- LABORATORIO		LABORATORIO DE MATERIALES COMPUESTOS	AVANCE DE T°P°		1. Ciencia e Ingeniería de Materiales – William F. Smith – McGraw Hills 2. Materials, Science, Processing and Design - Michael Ashby, H. Shercliff and David Cebon – ELSEVIER 3. Materials Selection in Mechanical Design – Michael Ashby - ELSEVIER 4. Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales – William D.

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
						<p>Callister – Limusa Wiley 5. Materials, Science for Engineering Students –</p> <p>Fischer - ELSEVIER 6. Ciencia Ingeniería de los Materiales – Cuarta Edición – Donald R. Askeland – Pradeep P Phule – Thomson</p> <p>7. Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros – James</p> <p>Shackelford – Pearson Prentice Hall 8. Materiales para Ingeniería 1- Michael Ashby / David Jones – Reverte 10. Tecnología de Materiales – Carlos Ferrer Giménez / Vicente Amigo Borras - Alfaomega 11.</p> <p>Engineering Materials and Their Applications – Fourth Edition – Flinn/Trojan</p>
<12> 12/11 al 17/11	SOLDADURA - 1RA PARTE		APLICACIONES DEL CES EDUPACK	AVANCE DE T°P°		<p>1-Michael Ashby / David Jones – Reverte 7. Soldadura Aplicaciones y</p> <p>Práctica – Horwitz – Alfaomega 8. Tecnología de Materiales – Carlos Ferrer Giménez /</p>

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
						Vicente Amigo Borrás - Alfaomega 10."Welding HandBook - Fundamentals of Welding - Section one American Welding Society (A.W.S.) 14. CES EDUPACK SOFTWARE
<13> 19/11 al 24/11	SOLDADURA - 2DA PARTE		APLICACIONES SOFTWARE CES EDUPACK			1-Michael Ashby / David Jones - Reverte 7.Soldadura Aplicaciones y Práctica - Horwitz - Alfaomega 8.Tecnología de Materiales -Carlos Ferrer Giménez / Vicente Amigo Borrás - Alfaomega 10."Welding HandBook - Fundamentals of Welding - Section one American Welding Society (A.W.S.) 14. CES EDUPACK SOFTWARE
<14> 26/11 al 01/12	DIA NO LABORABLE					
<15> 03/12 al 08/12	EVALUACION PARCIAL- 2ª OPORTUNIDAD				PRESENTACIONES FINALES	
<16> 10/12 al 15/12	EVALUACION PARCIAL- 3ª OPORTUNIDAD		FIRMA TºPº			

CALENDARIO DE EVALUACIONES

Evaluación Parcial

Oportunidad	Semana	Fecha	Hora	Aula
1º	10	22/10	19:30	202
2º	15	26/11	19:30	202
3º	16	03/12	19:30	202
4º				
Observaciones sobre el Temario de la Evaluación Parcial				
Los temas abarcaran aspectos teóricos , prácticos y conceptuales de : Materiales Metálicos- Cerámicos - Corrosión - Polímeros y Materiales compuestos				
Otras observaciones				
Se deberán presentar con la libreta universitaria donde acredite que estan aprobadas las materias correlativas.				