

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
ME721	Comportamiento Mecánico de los Materiales			
Nombre en Inglés				
Mechanical Behavior of Materials				
SCT	Créditos	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	6	3	1.5	5.5
Requisitos			Carácter del Curso	
Autorización del Coordinador del Programa respectivo.			Obligatorio del Doctorado en Ingeniería Mecánica, ciencias de los materiales y del Magíster en Ingeniería Mecánica	
Resultados de Aprendizaje				
<p>Los estudiantes serán capaces de analizar sobre el comportamiento mecánico de los materiales, desde la descripción continua de sus propiedades hasta los mecanismos atómicos, moleculares y estructurales que confieren esas propiedades. El curso cubre propiedades mecánicas como: la deformación elástica y plástica, creep, la fractura y la fatiga de los materiales, según sea el tipo, entre ellos: metales cristalinos y amorfos, cerámicas, polímeros y compuestos. Además, se enfoca en el diseño y procesamiento de los materiales desde lo atómico hasta la macroescala para lograr el comportamiento mecánico deseado. Finalmente, el curso cubre temas especiales en comportamiento mecánico para algunos sistemas de materiales con referencia a investigaciones y publicaciones actuales.</p>				

Metodología Docente	Evaluación General
<p>La estrategia metodológica es activo-participativa, en donde la principal estrategia es:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Clases expositivas 2. Laboratorios 3. Revisión de publicaciones científicas 	<p>La evaluación será de proceso, en donde las instancias de evaluación son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Controles y un examen • Laboratorios • Tareas • Trabajo de revisión bibliográfica

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Estructura de los materiales	5 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Estructura atómica y enlaces químicos (metálicos, covalentes, iónicos y Van der Waals, ...) 2. Materiales cristalinos y amorfos. 2.1. Materiales mono y policristalinos. 2.2. Estructuras cristalinas simétricas y no simétricas. 2.4. Transformaciones de fases y estabilidad de los materiales. 3. Procesos de fabricaciones y sus relaciones en microestructura en materiales de ingeniería.	El alumno -Aplicará los conocimientos de estructuras de los materiales - Comprende y explica cómo los parámetros de fabricación afectan la microestructura -Comprende y aplica las relaciones entre la composición, estructura cristalina y microestructuras con las propiedades mecánicas	(1) Cap.1 (3) Cap. 1,3, (5) Cap. 4,5, 12-14. (7) Cap. 1

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Comportamiento elástico de los materiales	4 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Comportamiento elástico lineal 2. Materiales isotrópicos y anisotrópicos. 3. Viscoelasticidad 3.1. Modelos constitutivos de viscoelasticidad 4. Ferroelasticidad 5. Métodos experimentales para la caracterización del comportamiento elástico. 5.1. Técnicas estáticas 5.2. Técnicas dinámicas	El alumno -Conoce y explica comportamiento elástico lineal y no lineal y relacione estos comportamientos con estructuras de los materiales. -Aprende métodos experimentales estáticos y dinámicos para caracterizar propiedades elásticas de materiales.	(1) Cap.2, 8 (2) Cap. 2 (3) – (4) Cap. 2 (5) Cap. 8 (6) Cap. 3, 6 (7) Cap. 4-7, 11. (9) Cap. 1 (10) Cap.3

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Fallas mecánicas	6 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
3.1. Plasticidad 3.1.1. Dislocaciones 3.1.2. Mecanismos de endurecimiento 3.2. Deformación dependiente del tiempo en materiales 3.2.1. Creep de alta temperatura 3.2.2. Creep ferroelástica 3.2.3. Creep viscoelástica 3.3. Fractura 3.3.1 Fractura dúctil 3.3.2. Fractura frágil 3.3.3. Resistencia a la fractura y mecanismos de mejoramiento de tenacidad de los materiales 3.3.4. Medición de la resistencia a la fractura 3.4. Fatiga	El alumno -Conoce las principales causas de fallas mecánicas tales como deformación plástica, creep, fractura y fatiga en materiales. -Aplicará los mecanismos de endurecimiento y resistencia a la fractura en metales y cerámicos para interpretar el comportamiento de estos materiales.	(1) Cap.3, 5-11. (2) Cap.3-5, 6-13. (3) Cap. 4,5, 21. (4) Cap. 5-7. (5) Cap. 8,9. (6) Cap. 6, 7, 10,11,15-21. (7) 12 (8) (10) Cap. 6-8, 11-13.

Bibliografía General
<ol style="list-style-type: none"> 1. J. Rösler, H. Harders, M. Bäker, Mechanical Behaviour of Engineering Materials Metals, Ceramics, Polymers, and Composites, Springer, (2007). 2. T.H. Courtney, "Mechanical Behavior of Materials", 2nd Ed., Waveland Press, Long Grove, Illinois, (2005). 3. R. Abbaschian, L. Abbaschian, R. E. Reed-Hill, "Physical Metallurgy Principles", 4th Ed., Cengage Learning, (2008). 4. G.E. Dieter, "Mechanical Metallurgy", Third Edition, McGraw-Hill Series in Materials Science and Engineering, London, (1986). 5. D.W. Richerson, "Modern Ceramic Engineering: Properties, Processing, and Use in Design", 4rd Ed., CRC Press, (2018). 6. J. B. Wachman, W. R. Cannon and M. J. Mattewson, "Mechanical properties of Ceramics", Wiley 2nd Ed., (2009). 7. I. M. Ward, J. Sweeney, Mechanical Properties of Solid Polymers, 3rd Ed., Wiley, (2013). 8. Howard Kuhn, Howard Kuhn, Dana Medlin, ASM Handbook, Volume 8, Mechanical testing and evaluation, (2000). 9. K.P. Menard, Dynamic Mechanical Analysis: A Practical Introduction, CRC Press (2008). 10. D. Munz, T. Fett, Ceramics: Mechanical Properties, Failure Behaviour, Materials Selection, Springer, (1999).



fcfm

FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

Vigencia desde:	Noviembre 2019
Elaborado por:	Ali Akbari Fakhrabadi
Revisado por:	