

Programa regular de la asignatura

- Denominación de la Asignatura: Materiales
- Carrera/s a la/s cual/es pertenece: Ingeniería Electromecánica; Ingeniería Industrial; Ingeniería Química, e Ingeniería en Transporte
- Ciclo lectivo 2019
- Docente/s: Profesor Ingeniero Marcelo Botti
- Duración y carga horaria semanal: 1 Cuatrimestre - 6 horas semanales

Fundamentación:

Materiales es una materia obligatoria correspondiente al tercer año de la carrera de Ingeniería Electromecánica, Ingeniería en Transporte e Ingeniería Industrial.

En la materia los estudiantes abordarán los conocimientos, leyes y principios básicos aplicados a materiales. La aplicación de normas, criterios de selección y el saber de distintos ensayos es fundamental en las etapas de diseño de diferentes mecanismos y elementos, en la determinación del estado de una determinada pieza para poder actuar en consecuencia y, en el desarrollo de nuevas tecnologías, entre otras cosas.

Objetivos:

- Abordar conocimientos, principios y leyes que se aplican en el análisis del comportamiento mecánico de los materiales.
- Abordar el análisis microestructural de los materiales.
- Conocer los principios básicos de los ensayos destructivos y no destructivos, y el reconocimiento de los materiales.

Contenidos mínimos:

Criterios para la selección de materiales. Especificación de comportamiento. Normalización y especificación. Ámbitos de aplicación. Solidificación. Sólidos amorfos y cristalinos. Ensayos mecánicos. Comportamiento mecánico de los materiales. Tipos de cargas. Comportamiento elástico. Módulo elástico. Comportamiento plástico. Fluencia. Termofluencia. Concentración de tensiones. Tenacidad a la fractura. Materiales poliméricos. Estructura. Propiedades y aplicaciones. Compuestos Cerámicos. Tipos. Estructuras, propiedades y aplicaciones. Procesos de elaboración. Transformaciones en estado sólido. Tratamientos térmicos y termomecánicos. Tratamientos superficiales. Materiales metálicos. Aceros al carbono. Aceros de alta aleación y fundiciones de hierro. Aleaciones no ferrosas. Materiales compuestos. Concepto. Aspectos físicos, tipos de materiales compuestos y aplicaciones. Ensayos no destructivos. Tipos. Aplicaciones. Reconocimiento rápido de polímeros. Reconocimiento rápido de metales. Identificación de procesos de fabricación y de discontinuidades y defectos.

Contenidos temáticos por unidades:

Unidad 1:

- Criterios para la selección de los materiales. Factores que intervienen y sus especificaciones de comportamiento.

Unidad 2:

- Normalización y especificación. Objetivos de la normalización. Instituciones normalizadoras. Ámbitos de aplicación.

Unidad 3:

- Solidificación. Sólidos amorfos y cristalinos. Microsegregación, Microsegregación y otros defectos. Control del tamaño de grano.

Unidad 4:

- Ensayos mecánicos. Tracción, dureza, impacto, fatiga, tenacidad a la fractura, termofluencia, plegado.

Unidad 5:

- Comportamiento mecánico de los materiales. Tipos de cargas comportamiento elástico. Deformación elástica. Módulo elástico. Comportamiento plástico. Deformación plástica. Fluencia. Deslizamiento. Maclas. Movimiento de dislocaciones. Endurecimiento por deformación y por solución sólida. Comportamiento viscoelástico. Efecto de la velocidad de carga y de la temperatura sobre la respuesta mecánica de los materiales. Temperatura de transición dúctil-frágil. Termofluencia. Fractura. Entallas. Concentración de tensiones. Tenacidad a la fractura.

Unidad 6:

- Materiales poliméricos. Estructura: monómero, mero, moléculas y uniones. Polímeros orgánicos e inorgánicos. Polímeros termoplásticos, termoestables y elastómeros. Propiedades y aplicaciones.

Unidad 7:

- Materiales cerámicos. Tipos fundamentales de compuestos cerámicos. Estructuras, propiedades y aplicaciones. Procesos de elaboración. Sinterización y fusión.

Unidad 8:

- transformaciones en estado sólido. Uso de diagramas de equilibrio. Tratamientos térmicos y termomecánicos. Recuperación, recristalización y crecimiento de grano. Transformación martensítica. Endurecimiento por precipitación. Diagramas temperatura-tiempo-transformación. Tratamientos superficiales.

Unidad 9:

- Materiales metálicos. Aceros al carbono y diagrama de equilibrio Hierro – Carbono. Aceros de alta aleación y fundiciones de hierro. Aleaciones no ferrosas.

Unidad 10:

- Materiales compuestos. Concepto de material compuesto. Aspectos físicos, tipos de materiales compuestos y aplicaciones.

Unidad 11:

- Ensayos no destructivos y otros. Tintas penetrantes. Radiografía. Ultrasonido. Partículas magnéticas. Reconocimiento rápido de polímeros. Reconocimiento rápido de metales por ensayo de chispa y ensayo de gota. Macrografía: identificación de procesos de fabricación y de discontinuidades y defectos. Observación micrográfica de materiales. Determinación de tamaño de grano

Bibliografía:

- J. Shackelford, J., *Ciencia de Materiales para Ingeniería*, Prentice Hall 1995.
- Metal Handbook capitulos 1 al 22, *Metals Engineering Concepts and Criteria*, Metals Handbook Desk Edition, 1985.
- T. R. B. Sanders, *Objetivos y Principios de la Normalización*, Dinámica Nro. 2, mayo/junio 1993 (Revista Iram)
- S.E. Wiss, *The ABCs of Specification Writing*, Chemical Engineering, mayo 9, 1988.
- R. Flinn, *Materiales de Ingeniería y sus Aplicaciones*, 3era. ed., Mc Graw Hill, 1992.

Propuesta Pedagógico-Didáctica:

Las clases se organizan en modalidades teórico- prácticas con soporte de presentaciones digitales y videos de los temas presentados.

Cada clase tiene un tiempo de presentación de contenidos teóricos, en forma conjunta se resuelven ejemplos que ayudan a comprender y aplicar los conocimientos.

Las clases tienen una parte de actividad práctica donde se resuelven ejercicios relacionados con los temas teóricos en curso y se realizan experiencias/ensayos con equipos didácticos provistos en el aula, siguiendo una guía práctica determinada entregada por el docente.

La materia propone además horas de resolución de problemas en el gabinete, los cuales se implementan a través de la resolución de casos reales de la industria, adaptados al nivel de conocimiento de los estudiantes. Se hace hincapié en la resolución de aquellos casos que tienen una solución abierta y en las que los estudiantes y docentes deben intercambiar

opiniones para la selección de soluciones con criterio ingenieril, tanto desde el punto de vista estrictamente mecánico como en la consideración de disponibilidad y costos.

En el tema tratamiento térmico de aceros, se propone el caso donde el estudiante se coloca como integrante de una Oficina técnica de una Empresa Metalmecánica que debe solicitar a un taller de tratamientos térmicos materiales con determinadas propiedades mecánicas. En la recepción de este material ya tratado se detecta heterogeneidad en la dureza. El estudiante debe evaluar las causas de la misma para modificar la especificación técnica.

Se presenta el caso de roturas por fatiga y el estudiante debe analizar dicha falla con el objeto de concluir sobre las probables causas y recomendar acciones para evitar que la misma se produzca nuevamente.

Actividades extra-áulicas:

La materia cuenta con horas experimentales que permitirán una visualización de los conceptos. Las experiencias a realizar permitirán el trabajo de los conceptos, que sean de fácil dominio por parte de los estudiantes y generen instancias de trabajo colaborativo, individual, y de interacción con el cuerpo docente.

El trabajo individual se pondrá de manifiesto en los cálculos necesarios una vez resuelta el ensayo (entrega de un Informe). El trabajo grupal y la interacción con el cuerpo docente se obtiene de la preparación del ensayo y del análisis de los resultados obtenidos en el mismo.

Estas horas experimentales consisten en ensayos de materiales, los cuales pueden ser mecánicos o metalográficos, tales como:

- Tracción,
- Dureza (probetas laminadas con y sin recocido),
- Impacto, y Metalografía óptica.

Régimen de aprobación:

La evaluación integradora de las instancias teórico-prácticas se realiza a través de dos parciales teórico prácticos de desarrollo conceptual y ejercicios seleccionados de las prácticas de entrega obligatoria.

Cada parcial tendrá una instancia recuperatoria. Hacia el final de la cursada existirá una instancia integradora para evaluar los temas que hayan quedado sin aprobar.

Existe una instancia de recuperación final de los temas no aprobados por el estudiante.

Aprobación de la materia:

La materia estará aprobada por promoción si el promedio de sus dos notas parciales (primero y segundo) sea igual o mayor a siete (7), donde cada parcial tiene que tener una nota igual o superior a seis (6), las notas que estén por debajo de siete (7) y por encima o igual a cuatro (4) aprobarán los trabajos prácticos con obligación de rendir el examen final para aprobar la materia.

Cada examen parcial tendrá un único recuperatorio cuya nota anula la nota de la primera fecha respectiva.

El examen final se aprueba con una nota igual o superior a cuatro (4).

Firma y Aclaración