



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA

ASIGNATURA: MEDICIONES Y ENSAYOS

ESPECIALIDAD: INGENIERIA MECÁNICA

PLAN: 1994 (ORDENANZA N° 1027)

NIVEL: 3°

MODALIDAD: ANUAL

DICTADO: 1° Y 2° CUATRIMESTRE

HORAS: 4 HS SEMANALES

AREA: MATERIALES

CICLO LECTIVO: 2006

Correlativas para cursar: Regulares: Materiales Metálicos; Física II

Aprobadas: Análisis Matemático I; Química General; Física I

Correlativas para rendir: Aprobadas: Materiales Metálicos; Física II

Regular: Mediciones y Ensayos.-

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA:

- Comprender y aplicar los conceptos y técnicas de medición de las magnitudes que controlan los sistemas mecánicos.
- Desarrollar sistemas de procesos de medición para verificar magnitudes no rutinarias en los sistemas mecánicos.
- Aplicar técnicas estadísticas para la evaluación de las mediciones realizadas.
- Evaluar las propiedades de los materiales y de la pieza a través de ensayos.
- Conocer los procedimientos de ensayos más utilizados.
- Desarrollar y seleccionar ensayos adecuados a las distintas exigencias mecánicas.

CONTENIDOS:

Mediciones

Unidad N° 1: teoría de errores – Probabilidades y Estadística

Tipos de errores.

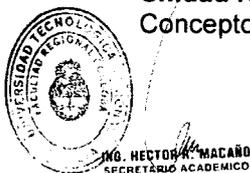
Error absoluto y relativo de una medición.

Error o desviación relativa.

Histograma, propagación de errores

Unidad N° 2: medida de la presión – Mecánica de los Fluidos

Concepto físico de presión, unidades.





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA

Diagrama de presiones absolutas y relativas.
Aparatos para medir presiones.
Manómetro de tubo de Bourdon.
Calibración de manómetros.

Unidad N° 3: medida de velocidad

Generalidad, unidades.
Cuenta vueltas.
Taquímetros mecánicos y electrónicos.
Estroboscopio.

Unidad N° 4: medición de temperaturas.

Puntos fijos o de referencia y escalas termométricas.
Termómetros a columna.
Termómetros bimetálicos.
Termómetros de resistencia.
Pirómetros eléctricos o termoelectrónicos.
Circuitos con termopares.
Pirómetros ópticos.

Unidad N° 5: medidas de caudales – Mecánica de los fluidos

Generalidades, unidades.
Ecuación.
Tubo de Pitot.
Determinación del consumo de un líquido por medición volumétrica.
Tubo Venturi.

Unidad N° 6: medición de potencia.

Generalidades, conceptos físicos de trabajo y de potencia. Ecuación.
Dinamómetros hidráulicos, descripción.
Dinamómetros eléctricos, descripción.
Medición de momentos, cuplas y potencia. Factor de corrección.
Medición de consumos (combustible, aceite, aire).

Unidad N° 7: medición de viscosidad.

Viscosidad absoluta o dinámica.
Viscosidad cinemática.
Viscosidad Engler.
Viscosidad Saybolt.
Temperaturas de ensayo.
Equivalencias entre las viscosidades cinemáticas Engler y Saybolt.
Índice de viscosidad.
Números S.A.E.

Ensayos industriales

Unidad N° 8: ensayos de tracción estática

Deformaciones elásticas y plásticas.
Límites elásticos-reales-prácticos y convencionales.
Diagramas de cargas y deformaciones.





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA

Diagramas convencionales y reales.
Probetas para tracción, ley de semejanza, ley de similitud.
Capacidad de trabajo de deformación.
Módulo de elasticidad longitudinal.
Coeficiente de Poisson.

Unidad N° 9: ensayos de compresión.

Definición

Diagrama cargas-deformaciones de materiales dúctiles y frágiles.
Probetas de compresión de metales.
Tensión de rotura, tensiones tangenciales.

Unidad N° 10: ensayo de flexión

Definiciones, flexión práctica, flexión pura.
Distribución de esfuerzos en secciones transversales.
Resistencia a la flexión. Ecuación de Navier.
Probetas normalizadas.
Cálculo de la flecha.
Módulo de elasticidad a la flexión.

Unidad N° 11: ensayo de torsión.

Definición. Torsión en barras cilíndricas.
Distribución de esfuerzos y deformaciones en secciones transversales.
Resistencia a la torsión. Ecuación de Navier.
Diagrama de ensayos. Probetas.
Fracturas por torsión.
Módulo de elasticidad a la torsión.

Unidad N° 12: dureza

Definición

Dureza Brinell. Determinación de la ecuación.
Ensayos comparables. Constante de ensayo.
Penetradores. Cargas empleadas.
Dureza Rockwell. Condiciones de ensayo.
Penetradores. Cargas. Escalas.
Máquinas empleadas. Dial indicador.
Método Rockwell superficial.
Dureza Vickers. Determinación de la ecuación.
Penetradores. Cargas empleadas.
Relación con la dureza Brinell
Microdureza Vickers.

Unidad N° 13: efecto creep.

Generalidades. Descripción de ensayos.
Aparato para el ensayo de efecto creep.
Probetas. Marcha del ensayo.
Empleo de las curvas de ensayo.

Unidad N° 14: ensayos tecnológicos





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA

Ensayo de plegado y embutido de chapa
Alambre para resortes
Tracción oblicua de tornillos
Ensayos de puntos soldados por resistencia eléctrica
Abocardados de tubos y caños
Ensayos de chispa y dureza a la lima

Unidad N° 15: ensayo de fatiga

Generalidades- mecanismo de la fatiga- concentración de tensiones
Deformación elástica y plástica de los metales
Clasificación de los esfuerzos
Máquinas de ensayos- aspectos de las fracturas
Curva de Whöler- diagrama Smith Goodman- curva de Gerber
Influencias de diversos factores- estado superficial- velocidad variación esfuerzos- corrosión

Unidad N° 16: ensayo de choque o impacto

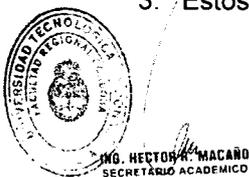
Generalidades - clasificación de los ensayos
Flexión por choque- método Chapy- método Izod
Condiciones de ensayo- fractura
Influencia de diversos factores
Temperatura de ensayo
Velocidad de impacto
Triaxialidad- temperatura de revenido

Unidad N° 17: ensayos no destructivos

Macrografía con RX- generación de los rayos- naturaleza- detección- acción fisiológica
Radiometalografía- técnica de aplicación
Ultrasonido- generalidades- representación esquemática de la propagación de ondas longitudinales
Fundamento del método de inspección- técnicas de examen
Equipos utilizados
Partículas magnéticas
Equipos utilizados- interpretación de los resultados
Magnetización- partículas- líquidos- desmagnetización
Líquidos penetrantes- métodos de aplicación
Limpieza- revelado- inspección

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APENDIZAJE Y SISTEMA DE EVALUACIÓN

1. Para asistir como regular a las clases teóricas y prácticas de la materia, los alumnos deben estar inscriptos en la facultad dentro del período establecido anualmente.
2. Cada práctico que se efectúa, ya sea en aula o en laboratorio, deberá registrarse como un informe, en el cual se asentaran los resultados obtenidos, elementos utilizados, etc., de acuerdo a guía suministrada por la cátedra que encabezará el trabajo.
3. Estos informes reunidos constituirán la carpeta.





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA

4. Durante el año lectivo se tomarán las pruebas parciales de los temas dados en cada período correspondiente.
5. Cada tema de cada parcial, se calificará individualmente. Si la nota obtenida, por tema, es igual o mayor a 7 (siete) el alumno promoverá ese tema para el examen final.
6. Si la nota obtenida en alguno de los temas esta entre 4 (cuatro) y 6,99 (seis con 99 centésimos) el alumno rendirá este tema en el examen final.
7. Si la nota obtenida es inferior a 4 (cuatro) el alumno deberá recuperarlos rindiendo nuevamente el tema correspondiente en fecha a determinar, dentro del año lectivo correspondiente, si no lo hace quedará libre.
8. Los parciales deberán archivarse en la carpeta junto con los trabajos prácticos.
9. La validez de la promoción, será por 1 (un) año académico, posterior al cursado.
10. Si el alumno no aprueba su primer examen de la materia, caduca la promoción.
11. Este reglamento formará parte de la carpeta, siendo esta la primera hoja.
12. Temas que no se promocionan.
 - Ensayo de Tracción.
 - Ensayo de Dureza.
 - Ensayo de Fatiga.

Dictado de clases:

La materia ha sido estructurada para ser desarrollada en forma teórica-práctica.

Las clases comienzan con la exposición, siguiendo el cronograma adjunto, de manera tal de desarrollar los conceptos fundamentales.

Las experiencias prácticas se realizan en el laboratorio, utilizando las máquinas para ensayos de materiales y durezas, los instrumentos de medición y el banco de ensayos de motores.

Este tipo de desarrollo de la actividad permite una vivencia que hace que el alumno participe directamente generando preguntas y conceptos que surgen de este tipo de experiencia, las cuales son respondidas por el grupo de docentes que participan.

Evaluación:

Parciales: prueba parcial sobre cada uno de los temas.

Carpeta: la carpeta deberá estar completa con todos los ensayos, problemas y gráficos realizados durante el año.

Exámen final: teórico práctico

- El docente selecciona tres temas del programa y se los asigna al alumno.
- El alumno selecciona uno de los tres temas, lo desarrolla y expone al docente, si aprueba pasa a la etapa siguiente.
- El docente asigna uno de los dos temas restantes al alumno, este lo desarrolla y lo expone.
- A criterio del docente, puede hacer desarrollar el tercer tema o dar por aprobado con la exposición por parte del alumno el segundo tema.
- Se completan las actas y se firma la libreta.

PLANEAMIENTO DEL DICTADO DE CLASES TEÓRICAS Y/O PRÁCTICAS

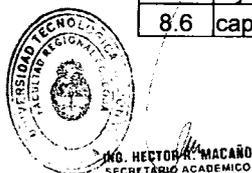




UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA

Item	Concepto	teórico/semana	práctico/semana
	UNIDAD 1-TEORÍA DE ERRORES		
1.1	error absoluto y relativo	1	
1.2	error o desviación relativa	1	3
	UNIDAD 2-MEDICIÓN DE PRESIÓN		
2.1	aparato para medir presiones	1	
2.2	manómetro tubo bourdón	1 2	3
2.3	calibración de manómetros	2	3
	UNIDAD 3-MEDIDA DE VELOCIDAD		
3.1	generalidades	2	
3.2	cuenta vueltas-taquímetros	2	3
3.3	estroboscopio	2	3
	UNIDAD 4-MEDICIÓN DE TEMPERATURA		
4.1	puntos fijos-escalas	4	
4.2	termómetros a columna	4	5
4.3	termómetros bimetalicos	4	5
4.4	termómetros a resistencia	4	5
4.5	pirómetros termoelectricos	5	5
4.6	circuitos con termopares	5	5
4.7	pirómetros ópticos	5	5
	UNIDAD 5-MEDIDA DE CAUDALES		
5.1	generalidades	6	
5.2	tubo pitot-placa orificio	6	7
5.3	medición volumétrica	6	7
5.4	tubo venturi	6	7
	UNIDAD 6-MEDICIÓN DE POTENCIA		
6.1	concepto físico-ecuación de potencia	8	
6.2	dinamómetros hidráulicos	8	10
6.3	dinamómetros eléctricos	8	10
6.4	curvas-factor de corrección	9	10
6.5	medición de consumos	9	10
6.6	planillas y gráficos	9	10
	UNIDAD 7-MEDICIÓN DE VISCOCIDAD		
7.1	viscosidad cinemática	11	
7.2	viscosidad engler	11	12
7.3	viscosidad saybolt	11	12
7.4	temperatura de ensayo-índice	11	
7.5	equivalencia engler-saybolt	11	
7.6	número S.A.E.-aplicación	11	12
	UNIDAD 8-TRACCIÓN ESTÁTICA		
8.1	deformación elástica y plástica	13	15
8.2	límites prácticos y convencionales	13	15
8.3	diagramas convencionales y reales	13	15
8.4	probetas	13	
8.5	ley de semejanza-ley de similitud	14	
8.6	capacidad de trabajo de deformación	14	15

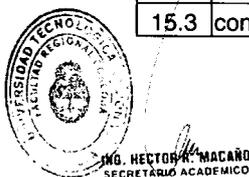




UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA

8.7	módulo de elasticidad longitudinal	14	15
8.8	coeficiente de poisson	14	
UNIDAD 9-COMPRESIÓN ESTÁTICA			
9.1	conceptos-cargas-diagramas	16	
9.2	probetas-normas	16	
9.3	tensión de rotura-tensión tangencial	16	16
UNIDAD 10-FLEXIÓN			
10.1	flexión práctica-flexión pura	17	
10.2	distribución de esfuerzos	17	
10.3	cálculo de resistencia a la flexión	17	18
10.4	flecha-módulo de elasticidad	17	18
10.5	probetas	18	
UNIDAD 11-TORSIÓN			
11.1	generalidades-represent. Tensión	19	
11.2	cálculo de resistencia a la torsión-navier	19	20
11.3	diagrama-momento torsor-ángulo de torsión	19	20
11.4	probetas-fractura frágil	19	20
11.5	módulo de elasticidad a la torsión	20	20
UNIDAD 12-DUREZA			
12.1	conceptos generales	21	
12.2	cálculo de dureza brinell	21	
12.3	ensayos comparables-constante de ensayo	21	22
12.4	penetradores-cargas-tiempos	21	
12.5	valores de durezas característicos	21	22
12.6	dureza rockwell-condiciones de ensayo	22	22
12.7	cargas, penetradores, escalas	22	22
12.8	máquinas-dial indicador-método superficial	22	22
12.9	dureza vickers-penetradores	23	
12.10	deducción valor de dureza vickers	23	23
12.11	relación con dureza brinell	23	23
12.12	micro dureza-vickers	23	23
UNIDAD 13-ENSAYO CREEP			
13.1	generalidades-probetas	24	
13.2	aparato para ensayo	24	24
13.3	probetas-marcha de ensayo	24	24
13.4	interpretación de las curvas de ensayos	24	24
UNIDAD 14-ENSAYOS TECNOLÓGICOS			
14.1	plegado-embutido de chapas		25
14.2	ensayo de punto de soldadura(resist)		25
14.3	alambres para resortes-tubos		25
14.4	tornillos-tracción oblicua		25
14.5	chispa-dureza a la lima		25
UNIDAD 15 - FATIGA			
15.1	generalidades - mecanismos de la fatiga	26	
15.2	deformacion elastica y permanente	26	
15.3	concentracion de tensiones	26	





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA

15.4	rotura - clasificacion de esfuerzos	26	27
15.5	maquinas - curve de wöler	26	27
15.6	curva de gerber - diagrama de smith - goodman	26	27
15.7	estado superficial - corrosion	26	
15.8	velocidad variacion de esfuerzos	26	
	UNIDAD 16 - CHOQUE O IMPACTO		
16.1	generalidades - clasificacion	28	
16.2	flexion por choque - metodo charpy	28	28
16.3	metodo izod	28	28
16.4	condiciones de ensayo - fractura	28	
16.5	dimensiones geometricas - temperaturas	28	
16.6	velocidades - triaxilidad - revenido	28	
	UNIDAD 17 - ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS		
17.1	macrografia - rayos x - generacion	29	
17.2	naturaleza - accion fisiologica	29	
17.3	radiometalografia - tecnicas de aplicacion	29	29
17.4	ultrasonido - generalidades - fundamento	29	
17.5	propagacion de las ondas longitudinales	29	29
17.6	equipos utilizados - tecnicas de examen	29	29
17.7	particulas magneticas	29	29
17.8	equios - interpretacion	29	29
17.9	bobinas - corrientes	29	
17.10	liquidos penetrantes - descripcion - equipos	29	29

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

La cátedra toma como bibliografía básica para la exposición de los temas:

- Ensayos Industriales de Materiales
autores: Antonio Gonzales Arias- Alfredo C. A. Palazón
- Laboratorio de Ensayos Industriales
autor: Carlos Gonzales Arias
- Laboratorio de Ensayos de Máquinas y Motores
autor: Vicente Gazzineo
- Materiales en Ingeniería – Problema resueltos
Autores: Francisco Javier Gil Mur, José Mará Cabrera Manero
Ediciones UPC Alfaomega

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

- Metales y Aleaciones
autor: Calvo Rodes
- Apuntes de Ensayos
autor: Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Córdoba

