

**Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional
San Francisco**



INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

ESTABILIDAD

**PLANIFICACIÓN CICLO LECTIVO
2013**

ÍNDICE

ÍNDICE	2
PROFESIONAL DOCENTE A CARGO.....	3
UBICACIÓN.....	4
OBJETIVOS.....	5
ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS	6
PROGRAMA ANALÍTICO.....	7
PROGRAMA ANALÍTICO POR ÁREAS Y TIEMPO.....	15
CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	19
PLAN DE TRABAJO	24
METODOLOGÍA	27
BIBLIOGRAFÍA.....	28
ARTICULACIÓN	29
ORIENTACIÓN.....	33

PROFESIONAL DOCENTE A CARGO

Docente	Categoría	Título Profesional
HECTOR ANTONIO VELAZQUEZ	PROFESOR ADJUNTO (INTERINO)	INGENIERO CIVIL
ELVIO MIGUEL RAVERA	JEFE DE TRABAJOS PRACTICOS (INTERINO)	INGENIERO ELECTROMECANICO

UBICACIÓN

Dentro del contexto curricular prescripto se ubica en:

Carrera: INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA.

Plan: 1995AD

Área: MECANICA.

Nivel: SEGUNDO.

Carga Horaria Semanal: 6 HORAS SEMANALES.

Régimen: ANUAL.

Distribución horaria (ANUAL)

Formación							Total de horas
Teórica			Práctica				
Teoría	Práctica	Laboratorio	Formación experimental	Resolución de problemas de Ingeniería	Proyecto y diseño	Práctica profesional supervisada	
72	72	12	16	20	0	0	192

OBJETIVOS

1^{era} ETAPA.

- Integrar principios de aprendizaje y técnicas de enseñanza para mejorar la habilidad de los estudiantes a fin de captar y absorber los conceptos de fuerza y momento en el plano y el espacio
- Entender los conceptos analíticos – prácticos de la Estática de las partículas, Sólidos Rígidos, Centroides y Centros de Gravedad resultante de los cuerpos, en el plano y el espacio.
- Aplicar el análisis de estructuras, vigas y cables y fricción entre cuerpos, los conceptos analítico – práctico de la mecánica para ingeniería, fuerzas y equilibrio.
- Razonar modelos matemáticos ingenieriles que contemplen soluciones a sistemas de fuerzas y fuerzas distribuidas aplicadas sobre un sólido rígido, partícula, estructura, mecanismo, etc., en el plano y el espacio.
- Entender la Mecánica para ingenieros, como paso previo necesario para comenzar la etapa de la Resistencia de Materiales.

2^{da} ETAPA.

- Introducir al alumnado a la Resistencia de Materiales, visualizando las curvas tensión - deformación para materiales distintos.
- Entender el concepto y aplicación de esfuerzos de TRACCION, COMPRESION, FLEXION y TORSION a diversos tipos de materiales y secciones.
- Cálculo y dimensionamiento de mecanismos y/o estructuras sometidas a los esfuerzos vistos.
- Calcular el esfuerzo al cual se someten distintos tipos de cordones de soldadura con dimensionamiento de los mismos.
- Problematizar con modelos reales, el cálculo de estructuras, entramados y máquinas.

ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS

Eje Temático Nº 1: ESTÁTICA.-

OBJETO DE LA MECANICA NEWTONIANA, ESTÁTICA DE LAS PARTICULAS EN EL PLANO Y EL ESPACIO, SISTEMAS DE FUERZAS Y EQUILIBRIO DEL SOLIDO RIGIDO. (VIGAS, CABLES Y ESTRUCTURAS)

- Contenidos Conceptuales: Aprender a manejar la relación vector – fuerza. Entender el concepto del vector momento como una fuerza aplicada al cuerpo.
- Contenidos Procedimentales: Resolución de ejercicios prácticos de la Estática de cuerpos y partículas. Verificación del equilibrio de un cuerpo en el plano y el espacio.
- Contenidos Actitudinales: Valoración del equilibrio, y de las fuerzas actuantes, sobre modelos reales existentes en la fábrica y/o taller.

Eje Temático Nº 2: RESISTENCIA DE MATERIALES.-

ATRACCION, COMPRESION, FLEXION Y TORSION EN DISTINTOS TIPOS DE SECCIONES Y MATERIALES. DIMENSIONAMIENTO Y CALCULO DE SOLDADURAS

- Contenidos Conceptuales: Graficar tensiones – deformaciones de distintos materiales para conceptualizar tensiones admisibles y de rotura. Visualizar secciones sometidas a TRACCION, COMPRESION, FLEXION y TORSION. Cálculo de las tensiones actuantes máximas para distintos tipos de esfuerzos.
- Contenidos Procedimentales: Resolución de ejemplos en los cuales aparezcan los esfuerzos estudiados. Utilización del computador para obtener los esfuerzos sobre distintos tipos de estructuras y/o mecanismos.
- Contenidos Actitudinales: Valoración de la importancia de conocer los elementos teóricos para ser usados en las herramientas informáticas que permitan obtener los resultados de los cálculos planteados.

PROGRAMA ANALÍTICO

Eje Temático Nº 1: Estática.-

Unidad Nº 1: Conceptos generales.

- 1-1 Objeto de la Mecánica.
- 1-2 Fuerza – Concepto.
- 1-3 Hipótesis de la rigidez.
- 1-4 Momento de una fuerza.
- 1-5 El Principio de la equivalencia
- 1-6 Sistemas de Fuerzas.
- 1-7 Los principios de la Estática.
- 1-8 Sistemas de Unidades.
- 1-9 Momento estático de una fuerza.
- 1-10 Representación vectorial del Momento de una fuerza.
- 1-11 Teorema de Varignon.

Unidad Nº 2: Estática de partículas.

Fuerzas en un plano.

- 2-1 Fuerza sobre una partícula – Resultante de dos fuerzas.
- 2-2 Vectores – Adición.
- 2-3 Resultante de varias fuerzas concurrentes – Traslación de fuerzas.
- 2-4 Descomposición de una fuerza en sus componentes – Componentes rectangulares – Vectores unitarios – Adición de fuerzas sumando las componentes **x** e **y**.
- 2-5 Equilibrio de una partícula.
- 2-6 Primera Ley de Newton del movimiento.

Fuerzas en el espacio.

- 2-7 Componentes rectangulares de una fuerza en el espacio.
- 2-8 Fuerza definida por su módulo y dos puntos de su línea de acción.
- 2-9 Adición de fuerzas concurrentes en el espacio.

2-10 Equilibrio de una partícula en el espacio.

Problemas

Unidad Nº 3: Sólidos rígidos.

Sistema de fuerzas equivalentes.

3-1 Fuerzas externas e internas.

3-2 Principio de transmisibilidad – Fuerzas equivalentes.

3-3 Producto vectorial de dos vectores – Producto vectorial en términos de sus componentes rectangulares.

3-4 Momento de una fuerza con respecto a un punto.

3-5 Componentes rectangulares del Momento de una Fuerza.

3-6 Pares de fuerzas – Resultante de un par.

3-7 Representación vectorial de los pares de fuerzas.

3-8 Producto escalar de dos vectores.

3-9 Producto mixto de tres vectores.

3-10 Momento de una fuerza con respecto a un eje.

3-11 Momento de un par de fuerzas.

3-12 Pares equivalentes.

3-13 Adición de pares.

3-14 Representación vectorial de pares.

3-15 Descomposición de una fuerza dada en una **fuerza** en **O** y un **par**

3-16 Reducción de un sistema de fuerzas a una **fuerza par** de eje común.

3-17 Sistemas de fuerzas mecánicamente equivalentes.

3-18 Sistema equivalente de vectores.

3-19 Otra reducción de un sistema de fuerzas.

3-20 Reducción de un sistema de fuerzas a un sistema **fuerza par** de eje común.

Problemas

Unidad Nº 4: Equilibrio del sólido rígido.

4-1 Introducción.

4-2 Diagrama de sólido libre.

Equilibrio en dos dimensiones.

4-3 Reacciones en los apoyos y uniones de una estructura bidimensional.

4-4 Equilibrio de un sólido rígido en dos dimensiones.

4-5 Reacciones estáticamente indeterminadas – Ligaduras espaciales.

4-6 Equilibrio de un sólido sometido a dos fuerzas.

4-7 Equilibrio de un sólido sometido a tres fuerzas.

Equilibrio en tres dimensiones.

4-8 Reacciones en apoyos y uniones para una estructura tridimensional.

4-9 Equilibrio de un sólido rígido en tres dimensiones.

Problemas.

Unidad Nº 5: Fuerzas distribuidas: Centroides y centros de gravedad.

5-1 Introducción

Áreas y líneas.

5-2 Centro de gravedad de un cuerpo bidimensional.

5-3 Centro de gravedad de áreas y líneas.

5-4 Momentos de primer orden de áreas y líneas.

5-5 Placas y alambres compuestos.

5-6 Determinación de centros de gravedad por integración.

5-7 Teoremas de Pappus – Guldin.

5-8 Cargas distribuidas en vigas.

5-9 Fuerzas sobre superficies sumergidas.

Volúmenes.

5-10 Centro de gravedad de un cuerpo tridimensional – Centro de gravedad de un volumen.

5-11 Cuerpos compuestos.

5-12 Determinación del centro de gravedad de volúmenes por integración.

Problemas.

Unidad Nº 6: Análisis de estructuras.

6-1 Introducción.

Estructuras articuladas.

6-2 Definición de estructuras articuladas.

6-3 Estructuras articuladas simples.

6-4 Análisis de estructuras articuladas por el Método de los Nudos

6-5 Nudos bajo condiciones especiales de carga.

6-6 Estructuras articuladas espaciales.

6-7 Análisis de estructuras articuladas por el Método de las secciones.

6-8 Estructuras articuladas formadas por varias estructuras articuladas simples.

Entramados y maquinas.

6-9 Estructuras que contienen elementos sometidos a varias fuerzas.

6-10 Análisis de un entramado.

6-11 Entramados que dejan de ser rígidos al desprenderlos de sus soportes.

6-12 Máquinas

Problemas.

Unidad Nº7: Fuerzas en vigas y cables.

7-1 Introducción.

7-2 Fuerzas internas en elementos

Vigas.

7-3 Diversos tipos de cargas de apoyos.

7-4 Esfuerzo cortante y momento flector en una viga.

7-5 Diagramas de esfuerzos cortantes y de momentos flectores.

7-6 Relaciones entre carga, esfuerzo cortante y momento flector.

Cables.

7-7 Cables con cargas concentradas.

7-8 Cables con cargas distribuidas.

7-9 Cable parabólico.

7-10 La catenaria.

Problemas.

Unidad Nº 8: Fuerzas distribuidas: Momentos de inercia.

8-1 Introducción.

Momentos de inercia de áreas.

8-2 Momento de segundo orden o momento de inercia de un área.

8-3 Determinación del momento de inercia de un área por integración.

8-4 Momento polar de inercia.

8-5 Radio de giro de un área.

8-6 Teorema de Steiner.

8-7 Momentos de inercia de áreas compuestas.

8-8 Producto de inercia.

8-9 Ejes principales y momentos principales de inercia.

8-10 Círculo de Mohr para los momentos y los productos de inercia.

Momentos de inercia de masas

8-11 Momento de inercia de masas.

8-12 Teorema de Steiner.

8-13 Momentos de inercia de placas delgadas.

8-14 Determinación por integración del momento de inercia de un cuerpo tridimensional.

8-15 Momentos de inercia de cuerpos compuestos.

8-16 Momento de inercia de un cuerpo con respecto a un eje arbitrario que pasa por O – Productos de inercia de masas.

8-17 Elipsoide de inercia – Ejes principales de inercia.

Problemas.

Unidad Nº 9: Fricción.

9-1 Fuerza de fricción – Fricción y coeficientes de fricción

9-2 Bloque sobre un plano inclinado: ángulo de reposo.

9-3 Problemas de fricción.

9-4 Maquinas simples y fricción – La cuña – El tornillo o la rosca de un tornillo – El gato.

9-5 Fricción en bandas – Bandas planas – Bandas en V.

9-6 Embragues y frenos de fricción - Embragues - Frenos.

Problemas.

Eje Temático Nº 2: Resistencia de materiales.-

Unidad Nº 10: Introducción a la resistencia de materiales.

10-1 Conceptos generales – Concepto de tensión – Régimen de tensiones en un punto.

10-2 Tensiones normales y tangenciales – Signos – Simbología y denominaciones.

10-3 Equilibrio del cubo elemental sujeto a tensiones.

10-4 Elasticidad – La Ley de Hooke y las constantes elásticas – valores de las constantes elásticas.

10-5 El diagrama tensión – Deformación para el acero y otros materiales – Características mecánicas de los materiales.

10-6 El coeficiente de seguridad – Factores que lo afectan.

Problemas.

Unidad Nº 11: Tracción y compresión simple.

11-1 Solicitación axil – Esfuerzo normal.

11-2 Resolución del problema de solicitaciones axiles – Esfuerzo constante.

11-3 Las deformaciones en la sollicitación axil – Materiales dúctiles - Materiales frágiles – Diagramas consideraciones.

11-4 Resolución de problemas de sollicitación axiles.

11-5 Fatigas y deformaciones producidas en una barra por su propio peso.

Problemas.

11-6 Problema estáticamente indeterminado en tracción y compresión.

11-7 Fatigas iniciales y térmicas.

11-8 Extensión de un anillo circular.

11-9 Problema de la compresión en columnas – Introducción – Formula de Euter para columnas articuladas.

11-10 Extensión de la formula de Euter a columnas con otras condiciones de extremo – Problema modelo.

11-11 Carga excéntrica – Formula de la secante – problema modelo.

11-12 Diseño de columnas bajo carga céntrica y carga excéntrica – Problema modelo.

Problemas.

Unidad Nº 12: Flexión pura.

12-1 Introducción.

12-2 Elementos prismáticos sometidos a flexión pura.

12-3 Estudio preliminar de los esfuerzos en flexión pura.

12-4 Deformaciones en un elemento simétrico sometido a flexión pura.

12-5 Esfuerzos y deformaciones en el rango elástico – Ejemplos.

12-6 Deformaciones en una sección transversal.

12-7 Flexión de elementos hechos de varios materiales – Ejemplos.

12-8 Concentración de esfuerzos – Ejemplos.

12-9 Deformaciones plásticas.

12-10 Elementos hechos de material elastoplástico – Ejemplos.

12-11 Deformaciones plásticas en elementos con un solo plano de simetría.

12-12 Esfuerzos residuales – Ejemplos.

12-13 Carga axial excéntrica en un plano de simetría.

12-14 Flexión asimétrica – Ejemplos.

12-15 Caso general de carga axial excéntrica – Ejemplos.

12-16 Flexión de elementos curvos – Ejemplos.

Problemas.

Unidad Nº 13: Torsión.

13-1 Introducción.

13-2 Discusión preliminar de los esfuerzos en un eje

13-3 Deformaciones en un eje circular.

13-4 Esfuerzos en el rango elástico – Ejemplos.

13-5 Ángulo de torsión en el rango elástico.

13-6 Ejes estáticamente indeterminados – Ejemplos.

13-7 Diseño de ejes de transmisión – Ejemplos.

13-8 Concentración de esfuerzos en ejes circulares.

13-9 Deformaciones plásticas de ejes circulares.

13-10 Ejes circulares hechos de material elastoplástico – Ejemplos.

13-11 Esfuerzos residuales en ejes circulares – Ejemplos.

13-12 Torsión de elementos no circulares.

13-13 Ejes huecos con pared delgada – Ejemplos.

Problemas.

Unidad Nº 14: Soldadura.

14-1 Introducción a la soldadura eléctrica.

14-2 Tipos de uniones en el soldeo por arco metálico – Preparación de la unión.

14-3 Espesores máximos de los cordones de soldadura – Tensiones de trabajo admisibles en uniones soldaduras – Norma DIN 4100.

14-4 Tensiones de trabajo en uniones soldadas – Cargas estáticas y cargas alternativas – Uniones a tope – Unión en ángulo.

Problemas.

PROGRAMA ANALÍTICO POR ÁREAS Y TIEMPOS

ESTABILIDAD

EJE TEMATICO Nº 1: Estática.-

TEORÍA (20 semanas)	PRÁCTICA (20 semanas)	LABORATORIO
<ul style="list-style-type: none"> • Objeto de la Mecánica Fuerza, concepto. Rigidez, hipótesis. Momento de una fuerza. Principio de la equivalencia. Sistemas de fuerzas. • Los principios de la Estática. • Momento estático de una fuerza. • Representación vectorial del Momento de una fuerza. • Teorema de Varignon. • Fuerza sobre una partícula en el plano. Resultante de dos fuerzas. Vectores. Resultante de varias fuerzas concurrentes. Traslación de fuerzas. Descomposición de una fuerza. Componentes rectangulares, vectores unitarios. • Equilibrio de la partícula en el plano. • Fuerzas en el espacio. Componentes rectangulares. • Equilibrio de una partícula en el espacio. • Sólidos rígidos Fuerzas externas e internas Principio de transmisibilidad – Fuerzas equivalentes. Productos vectoriales en función de sus componentes rectangulares. Momento de una fuerza, componentes rectangulares. <ul style="list-style-type: none"> • Pares de fuerzas. Resultante de un par. Representación vectorial de un par. <ul style="list-style-type: none"> • Producto escalar • Producto mixto de tres vectores. • Momento de una fuerza con respecto a un eje. Momento de un par de fuerzas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de unidades problemas. Sistema (SI) Sistema de uso en estados Unidos. Conversión de unidades. Aplicaciones con fuerzas – Acción y reacción – Ley del paralelogramo polígono de fuerzas – Resultantes. • Resolución de problemas. • Aritmética vectorial. Componentes rectangulares de un vector, proyecciones sobre los ejes en el plano y en el espacio. Cálculo de la resultante de un sistema de fuerzas en el plano y en el espacio <ul style="list-style-type: none"> • Equilibrio de la partícula. Diagrama de cuerpo libre, en el plano y en el espacio. • Resolución de problemas. • Llave de torsión. • Resolución de problemas. • Centroides y centros de gravedad. Centro de gravedad de un cuerpo bidimensional. Centro de gravedad de áreas y líneas. Momentos de primer orden. Placas y alambres. Centros de gravedad por integración. <ul style="list-style-type: none"> • Resolución de problemas. • Centro de gravedad de un cuerpo tridimensional. • Centros de gravedad por integración en sólidos de revolución. • Resolución de problemas. • Análisis de un entramado. • Aplicación del Método de los Nudos. • Aplicación del Método de la Secciones. • Cálculos de maquinas. • Resolución de problemas. • Obtención de los 	

<ul style="list-style-type: none"> • Pares equivalentes – Adición. <p>Representación vectorial de pares</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descomposición de una fuerza en fuerza y par. <p>Reducción de un sistema a una fuerza y par</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de fuerzas mecánicamente equivalentes. <p>Reducción de un sistema de fuerzas a un sistema fuerza – par de eje común.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equilibrio del sólido libre. • Equilibrio en dos dimensiones. <p>Reacciones sobre los apoyos y uniones.</p> <p>Reacciones estáticamente indeterminadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equilibrio en tres dimensiones. <p>Reacciones sobre los apoyos. Equilibrio en tres dimensiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teoremas de Pappus – Guldinus. • Cargas distribuidas en vigas. • Fuerzas sobre superficies sumergidas. • Volúmenes. • Análisis de estructuras. <p>Estructuras articuladas planas. Método de los nudos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nudos bajo condiciones especiales de carga • Estructuras articuladas espaciales. • Análisis de estructuras articuladas por el Método de las Secciones. • Estructuras articuladas formadas por varias estructuras articuladas simples. • Entramados y maquinas. <p>Elementos sometidos a varias fuerzas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entramados que dejan de ser rígidos al desprenderlos de sus soportes • Máquinas. • Fuerzas en vigas. <p>Fuerzas internas en elementos. Diversos tipos de cargas y apoyos. Esfuerzo cortante y momento flector.</p>	<p>diagramas de corte y flector sobre vigas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Casos con distintos tipos de cargas. • Resolución de problemas. • Momentos de inercia. <p>Inercia de áreas. Momento polar de inercia. Radio de giro de un área. Teorema de Steiner. Momentos de inercia de áreas compuestas. Producto de inercia. Ejes principales y momentos principales de inercia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inercia de masas. <p>Teorema de Steiner. Momento de inercia de placas delgadas. Momento de inercia de cuerpos compuestos. Productos de inercia de masas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elipsoide de inercia – Ejes principales de inercia. <p>Resolución de problemas.</p>	
---	---	--

<p>Diagramas de cortante y flector. Relación entre carga, cortante y flector.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fuerzas en cables. <p>Cargas concentradas. Cargas distribuidas. Cable parabólico. La catenaria.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fricción. <p>Fuerza y coeficiente. Bloque sobre plano inclinado – Angulos. Problemas de fricción.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La cuña, el tornillo, la rosca, el gato, distintos tipos de fricción. • Fricción en bandas. <p>Bandas planas. Bandas en V.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Embragues y frenos de fricción. 		
---	--	--

EJE TEMATICO Nº 2: Resistencia de materiales.

TEORIA (12 semanas)	PRÁCTICA (12 SEMANAS)	LABORATORIO
<ul style="list-style-type: none"> • Concepto de tensión. <p>Tensión en un punto. Tensión normal y tangencial, signos, simbologías.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equilibrio del cubo elemental. • Elasticidad, valores de E, μ, G – Ley de Hooke. • El diagrama tensión – deformación para distintos materiales. • El coeficiente de seguridad. • Solicitación axial. <p>Esfuerzo normal. Esfuerzo cortante. Las deformaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materiales dúctiles y frágiles. <p>Consideraciones sobre los diagramas T – E.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fatigas y deformaciones sobre una barra. • Problemas estáticamente indeterminados en tracción y compresión. • Fatigas iniciales y térmicas. • Anillo circular. • Columnas. <p>Formula de Euler. Formula de Euler con distintas condiciones de extremos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cargas excéntricas sobre columnas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cálculo de los esfuerzos normales y cortantes sobre elementos varios. • Cálculo de problemas indeterminados. • Cálculo de fatigas por esfuerzos térmicos. • Determinación de las deformaciones. • Cálculos de cargas sobre columnas. • Problemas sobre pandeo. • Problemas sobre excentricidad de cargas en columnas. • Ejemplos de flexión pura. • Cálculos para el rango elástico de esfuerzos y deformaciones. • Problemas de flexión. • Cálculos y diseños de elementos sometidos a torsión. • Problemas de torsión. 	

<p>Formula de la secante.</p> <ul style="list-style-type: none">• Diseño de columnas bajo cargas céntricas y excéntricas.• Flexión pura <p>Elementos prismáticos sometidos a flexión pura. Estudios de los esfuerzos en flexión pura. Deformaciones por flexión. Esfuerzos y deformaciones en el rango elástico.</p> <ul style="list-style-type: none">• Flexión en elementos de distintos materiales.• Deformaciones plásticas. <p>Elementos de material elastoplástico.</p> <ul style="list-style-type: none">• Carga axial excéntrica.• Flexión asimétrica.• Flexión de elementos curvos.• Torsión. <p>Esfuerzos y deformaciones sobre un eje circular. Esfuerzos en el rango elástico. Ángulo de torsión.</p> <ul style="list-style-type: none">• Deformaciones plásticas por torsión en ejes circulares• Torsión en elementos no circulares.• Ejes huecos con pared delgada.• Soldadura. <p>Introducción – Normas. Tipos de soldaduras.</p> <ul style="list-style-type: none">• Cálculos del espesor del cordón de soldadura <p>Para cargas estáticas. Para cargas alternativas.</p> <ul style="list-style-type: none">• Cálculo de las tensiones de trabajo sobre los cordones de soldadura.		
--	--	--

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Evaluación:

Cátedra: ESTABILIDAD.
AÑO LECTIVO: 2013.

SISTEMA DE EVALUACIÓN: REGIMEN DE PROMOCIÓN.

La evaluación de la materia Estabilidad, consiste en 2 parciales, que corresponden a cada uno de los ejes temáticos, en que se subdivide el dictado de la cátedra y según lo siguiente:

Eje temático N°1 (Parcial Nro. 1)

Conceptos generales.

- Fuerzas.
- Momento de una fuerza.
- Sistemas de fuerzas - Unidades.
- Momento estático – Representación vectorial del momento.
- Teorema de Varignon.

Estática de partículas.

Plano.

- Fuerza sobre partículas – Resultante.
- Descomposición de fuerzas – Vectores unitarios.
- Equilibrio de la partícula.

Espacio.

- Componentes rectangulares..
- Definición de una fuerza por dos puntos y por su línea de acción.
- Suma de fuerzas.
- Equilibrio de la partícula.

Sólidos rígidos.

- Fuerzas equivalentes.
- Producto vectorial en términos de componentes rectangulares
- Momento de una fuerza – Componentes rectangulares del momento.
- Pares – Resultante de un par – Representación vectorial.
- Momento escalar y mixto – Aplicación al momento con respecto a un eje.
- Momento de un par – Pares equivalentes – Adición – Representación vectorial.
- Descomposición de una fuerza en fuerza – par – Reducción a un sistema fuerza – par – Llave de torsión.
- Fuerzas mecánicamente equivalentes.
-

Equilibrio sólido rígido.

- Diagrama sólido libre.
- Equilibrio en el plano – Reacciones.
- Reacciones estáticamente determinadas – Ligaduras parciales.
- Equilibrio en el espacio – Reacciones.

Fuerzas distribuidas - Centroides y Centros de gravedad.

Áreas y líneas.

- Centro de gravedad en el plano.
- Momentos de primer orden.
- Teorema de Pappus – Guldin.
- Cargas distribuidas sobre vigas y superficies sumergidas.

Volúmenes.

- Centro de gravedad en el espacio.
- Cuerpos compuestos.
- Centro de gravedad en volúmenes por integración.

Análisis de estructuras.

Estructuras articuladas.

- Definición – Análisis por Método de Nudos y Método de las Secciones.
- Nudos bajo condiciones especiales de carga.
- Estructuras articuladas espaciales – Análisis por el Método de las Secciones.

Entramados y máquinas.

- Elementos sometidos a varias fuerzas.
- Análisis de un Entramado.
- Análisis de una máquina.

Fuerzas en vigas y cables.

Vigas.

- Fuerza interna – Distintos tipos de cargas y apoyos.
- Esfuerzo cortante y momento flector en una viga – Diagramas.
- Relación entre carga – Esfuerzo cortante – Momento flector.

Cables.

- Cable con carga concentrada y distribuida.
- Cable parabólico – La catenaria.

Fuerzas distribuidas – Momentos de inercia.

Áreas.

- Momento de segundo orden – Determinación.
- Momento polar – Radio de giro.
- Teorema de Steiner – Aplicación para áreas compuestas.
- Producto de inercia – Ejes principales y momentos principales de inercia.
- Círculo de Mohr para momentos y productos de inercia.

Volúmenes.

- Momento de inercia – Determinación.
- Teorema de Steiner.
- Momento de inercia en placas delgadas – Momento de inercia por integración de un cuerpo tridimensional.
- Momento de inercia de cuerpos compuestos.
- Producto de inercia en masas – Elipsoide de inercia ejes principales de inercia.

Fricción.

- Fuerza de fricción – Coeficiente de fricción.

- Bloque sobre plano inclinado – Ángulo de reposo.
- La cuña, el tornillo, la rosca de un tornillo, el gato.
- Fricción en bandas – Banda plana – Bandas en V.
- Embargues, frenos de fricción.

Eje tematico Nº 2 (Parcial Nro. 2)

Introducción a al resistencia de materiales.

- Tensión – Régimen de tensión en un punto.
- Tensión normal, tangencial, signos, simbología.
- Equilibrio del cubo elemental sujeto a tensiones.
- Ley de Hooke – Las constantes elásticas -Valores.
- Diagramas tensión – Deformación para acero y otros materiales.
- Coeficiente de seguridad – Valores – Factores que influyen en su determinación.

Tracción y compresión libre.

- Esfuerzo normal – Esfuerzo cortante.
- Deformaciones – Material dúctil y frágil.
- Fatigas y deformaciones producidas por el propio peso – Problemas estáticamente indeterminados.
- Fatigas térmicas – Anillo circular.
- Fórmula de Euler para columnas – Columnas articuladas y otras condiciones de extremo.
- Carga excéntrica – Formula de la secante – Diseño de columnas.

Flexión pura.

- Elementos prismáticos sometidos a flexión pura.
- Esfuerzos y deformaciones en flexión pura.
- Flexión en elementos de distintos materiales – Caso del hormigón armado.
- Deformaciones plásticas – Materiales elastoplásticos.
- Carga axial excéntrica – Flexión asimétrica
- Flexión de elementos curvos.

Torsión.

- Esfuerzos de torsión en un eje.
- Esfuerzos y deformaciones en el rango elástico.
- Ejes estáticamente indeterminados.
- Diseño ejes de transmisión.
- Concentración de esfuerzos en ejes circulares.
- Deformaciones plásticas en ejes circulares.
- Material elastoplástico en ejes circulares.
- Esfuerzos residuales en ejes circulares.
- Torsión en elementos no circulares.
- Ejes huecos con pared delgada

Soldadura.

- Distintos tipos de soldadura.
- Espesores máximos de los cordones de soldadura.

- Tensiones de trabajo admisibles según DIN 4100.
- Tensiones de trabajo en uniones soldadas, carga estática y alternativas
 - Unión a tope y en ángulo.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Para la evaluación de cada parcial se tendrá en cuenta los conocimientos adquiridos por los alumnos en la parte teórica – práctica desarrolladas en aula. Para ello se evaluarán las habilidades de los alumnos para resolver problemas en los cuales se plantearán casos reales idénticos a los que el educando deberá afrontar en su fábrica – taller, obteniéndose con esta evaluación una nota final de cada parcial.

Se evaluará de **3 a 10** puntos, según la siguiente escala de conocimientos:

< 4 puntos - Reprobado

de 4 a 6 puntos - Aprobado para regularidad

≥ 7 puntos - Aprobado para promoción

La nota final cuando corresponda promediar, tendrá el valor de la parte entera mayor si corresponde a 50 o más centésimas, y tendrá el valor de la parte entera menor para valores menores a las 50 centésimas.

SISTEMA DE PROMOCIÓN:

Para llegar a la promoción total de la materia, deberá el alumno aprobar con 7 o más puntos cada uno de los parciales, en caso de que un solo parcial no se alcance esta puntuación, tendrá la posibilidad por única vez de recuperar dicho parcial, debiendo obtener 7 o más puntos para poder obtener la promoción, caso contrario obtendrá solo la regularidad de la asignatura.

SISTEMA DE REGULARIZACIÓN:

Todos los alumnos que no se encuentren comprendidos en los sistemas de promoción, serán considerados alumnos regulares, siempre y cuando se incluyan en algunos de los siguientes casos.-

a) Alumnos que obtuvieron en ambos parciales notas de 4 a 6 puntos, su regularidad se obtendrá con la presentación de carpetas que la cátedra disponga

b) Alumnos que obtuvieron en un solo parcial nota de 4 a 6 puntos, y en el otro parcial nota inferior a los 4 puntos, su regularidad se obtendrá con la presentación de carpetas y trabajos que la cátedra disponga.

c) Alumnos que obtuvieron en ambos parciales notas inferiores a los 4 puntos, la cátedra dispondrá la presentación de trabajos prácticos adicionales que serán evaluados para la regularidad si corresponde.

El presente **Régimen de promoción y/o regularización**, significa la obligatoriedad del alumno a la presentación en los dos exámenes parciales, pudiéndose evaluar desde la Cátedra la situación de los alumnos que no cumpliesen con tales requisitos.-

Para la presentación del alumno en los respectivos parciales, se exigirá que los mismos se hallen en la condición de alumnos regulares en cuanto al cumplimiento de las materias correlativas y que se haya verificado tal situación por la oficina de alumnos de la facultad.

Autoevaluación:

Será realizada utilizando los instrumentos elaborados desde Secretaría Académica y aprobados por Consejo Académico.

PLAN DE TRABAJO

Eje temático Nº 1: Estática de las partículas en el plano y el espacio – Equilibrio del sólido libre.-					
Semana	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
1	Objeto de la Mecánica. Fuerza, Rigidez, Momentos. Sistema de fuerzas. Principios de la Estática. Sistemas de unidades.	Clase magistral Taller. Trabajos prácticos.	Diagnostica. Formativa.	Evaluación. Proceso del pensamiento.	1) y 2)
2	Momento estático de una fuerza. Sistema de unidades. Representación vectorial del Momento	Clase magistral. Taller. Seminario Supervisión	Formativa.	Conceptual.	2)
3	Teorema de Varignon. Fuerza sobre una partícula en el plano. Resultante de las fuerzas.	Clase magistral. Seminario. Supervisión.	Formativa.	Conceptual.	1) y 2)
4	Fuerzas concurrentes. Descomposición de fuerzas. Componentes rectangulares.	Seminario. Supervisión. Trabajos prácticos	Formativa.	Conceptual.	1)
5	Equilibrio de la partícula en el plano y el espacio. Componentes rectangulares.	Clase magistral. Trabajos prácticos. Seminario.	Formativa.	Conceptual. Proceso de pensamiento.	1) y 2)
6	Sólidos rígidos. Fuerzas internas y externas. Productos vectoriales en función de sus componentes.	Clase magistral. Taller. Supervisión	Formativa.	Conceptual. Ejercitación	1) y 2)
7	Momento de una fuerza. Componentes rectangulares. Pares de fuerzas.	Clase magistral. Trabajos prácticos. Supervisión	Formativa.	Conceptual. Ejercitación	1) y 2).
8	Resultante de un par. Representación vectorial de un par. Producto escalar y mixto.	Clase magistral. Taller Trabajos prácticos.	Formativa.	Conceptual. Ejercitación	1) y 2).
9	Momento de un Par. Pares equivalentes. Representación vectorial de pares.	Clase magistral. Taller. Supervisión	Formativa.	Ejercitación	1) y 2).
10	Descomposición de fuerza en fuerza – par. Reducción a un sistema fuerza - par.	Clase magistral. Seminario Taller	Formativa.	Conceptual Ejercitación	1)
11	Fuerzas mecánicamente equivalentes. Fuerza – par de eje común	Seminario. Trabajos prácticos.	Formativa.	Conceptual. Ejercitación	1) y 2).
12	Momento de una fuerza. Componentes rectangulares. Pares de fuerzas..	Clase magistral. Trabajos prácticos. Supervisión	Formativa.	Conceptual. Ejercitación	2)
13	Teorema Pappus – Guldin Cargas distribuidas en vigas. Centros de gravedad.	Clase magistral. Taller Trabajos prácticos.	Formativa. Sumativa	Conceptual. Ejercitación	1)

14	Centros de gravedad en áreas, líneas y cuerpos tridimensionales.	Trabajos prácticos. Seminario. Supervisión	Formativa.	Conceptual. Ejercitación	1) y 2)
15	Análisis de estructuras. Método de Nudos y Secciones. Entramados.	Clase magistral. Taller Trabajos prácticos.	Formativa. Sumativa	Conceptual. Aprendizaje significativo de contenidos Ejercitación	1), 2), 3) y 4)
16	Máquinas. Elementos sometidos a varias fuerzas. Fuerzas en vigas y cables.	Taller Trabajos prácticos. Seminario.	Formativa. Sumativa	Conceptual. Aprendizaje significativo de contenidos. Ejercitación	1), 2) y 4)
17	Diagramas de corte y momento flector sobre vigas. Relación carga –corte – flector.	Taller Trabajos prácticos. Clase magistral	Formativa. Sumativa	Conceptual. Aprendizaje significativo de contenidos Ejercitación	2) y 3)
18	Momento de inercia. Inercia de áreas y masas – Steiner	Taller Trabajos prácticos. Seminario	Formativa.	Ejercitación	1) y 2)
19	Fricción. Fuerzas y coeficiente. Bloque sobre plano inclinado	Taller Trabajos prácticos. Seminario	Formativa.	Conceptual. Ejercitación	2)
20	La cuña, el tornillo, la rosca, el gato. Fricción en bandas.	Taller Seminario. Supervisión	Formativa. Sumativa	Ejercitación. Aprendizaje significativo de contenidos (Evaluación)	2)

Eje temático Nº 2: Resistencia de materiales.-

Semana	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
21	Tensión – Concepto. Tensión normal y tangencial. Signos – Simbología. Equilibrio del cubo elemental	Clase magistral.	Proceso de pensamiento. Formativa.	Conceptual.	5)
22	Elasticidad. E, μ , G. Ley de Hooke. Diagramas tensión. Deformación. Coeficiente de seguridad	Clase magistral.	Proceso de pensamiento. Formativa.	Conceptual	5)
23	Solicitación axil. Esfuerzo normal y cortante. Deformaciones. Problemas estáticamente indeterminados.	Clase magistral. Taller. Seminario.	Formativa. Sumativa.	Conceptual. Ejercitación.	5), 6) y 8)
24	Compresión. Fatigas iniciales y térmicas. Anillo circular. Columnas – Formula de Euler.	Clase magistral. Trabajos prácticos. Seminario.	Formativa. Sumativa.	Conceptual. Aprendizaje significativo de contenidos.	5), 6) y 8).
25	Formula de Euler para distintas condiciones de extremo. Cargas excéntricas. Formula de la secante	Clase magistral. Taller. Seminario.	Proceso de pensamiento Formativa.	Conceptual. Aprendizaje significativo de contenidos.	5), 6) y 8).
26	Flexión pura. Flexión de elementos prismáticos. Estudios de los esfuerzos en flexión pura	Clase magistral.	Proceso de pensamiento Formativa.	Conceptual. Aprendizaje significativo de contenidos.	5), 6) y 8).
27	Deformación y esfuerzos por flexión. Flexión en elementos de distintos materiales.	Clase magistral. Trabajos prácticos	Formativa.	Conceptual. Ejercitación.	5), 6) y 8).
28	Deformaciones plásticas. Carga axial excéntrica. Flexión asimétrica. Flexión en elementos curvos	Clase magistral. Trabajos prácticos.	Proceso de pensamiento Formativa.	Conceptual. Aprendizaje significativo de contenidos.	5), 6), 7) y 8).

INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA
ESTABILIDAD

29	Torsión – Esfuerzos y deformaciones sobre eje circular. Rango elástico. Ángulo de torsión.	Clase magistral. Trabajos prácticos.	Proceso de pensamiento Formativa.	Conceptual	5), 6), 7) y 8).
30	Diseños de ejes a torsión. Deformaciones plásticas.	Clase magistral. Taller	Formativa.	Aprendizaje significativo de contenidos.	5), 6), 7) y 8).
31	Torsión en elementos no circulares. Ejes huecos de pared delgada.	Clase magistral. Seminario	Formativa.	Conceptual	5), 6), 7) y 8).
32	Soldadura. Cálculo y diseño de cordones para cargas estáticas y dinámicas.	Seminario. Trabajos prácticos.	Formativa.	Conceptual	5), 6), 7) y 8).

METODOLOGÍA

En el eje temático N°1.

A través de la clase magistral se realizan los enfoques TEORICOS de cada eje temático, generando en el educando el razonamiento ingenieril con la aplicación de los temas desarrollados en las materias básicas y/o en la Mecánica Newtoniana, a fin de poder abordar con la comprensión temas reales, solucionados simplemente con principios básicos de la Estática y con una manera gráfica de presentar los problemas.

En el taller, trabajos y seminarios se integran principios de aprendizajes y técnicas de enseñanza que mejoran la habilidad de los estudiantes para captar y absorber los conceptos, resolviendo los problemas planteados, y con la idea de que se pueden enseñar hábitos eficaces de estudio y resolución mientras se aprende mecánica.

En el proceso de supervisión se pretende introducir al alumno hacia los problemas de diseño que exigen se tomen decisiones similares a las que deberán optar en todos los estudios de ingeniería y en la práctica y hacerlos ver la importancia de la mecánica para ingeniería en el proceso de diseño.

Cuando se introducen los conceptos del Eje Temático N° 2, se enfoca bajo la misma metodología el concepto de la Resistencia de materiales, haciendo especial hincapié en la verificación a través de los métodos elásticos y plásticos, según los distintos tipos de esfuerzos a analizar.

La utilización del software de apoyo solo intenta que el alumno encuentre una herramienta útil en la solución y cálculo de sus estructuras, entramados, mecanismos y/o máquinas, pero teniendo como objetivo fundamental conocer, evaluar y conceptualizar la Estática y Mecánica de Materiales para poder utilizar correctamente dichas herramientas informáticas.

BIBLIOGRAFÍA

1. FERDINAD P. BEER – E. RUSSELL JOHNSTON JR.
MECANICA VECTORIAL PARA INGENIEROS - ESTATICA
Ed. Mc. GRAW HILL, 2004.
2. ARTHUR P. BORESI – RICHARD J. SCHMIDT.
INGENIERIA MECANICA – ESTATICA.
Ed. THOMPSON LEARNING, 2001.
3. Mc. CORMAC ELLING.
ANALISIS DE ESTRUCTURAS – Método clásico y matricial..
Ed. ALFAOMEGA.
4. JOSE MARIA FORNONS.
El Método de los elementos finitos en al ingeniería de Estructuras.
Ed. Universidad Politécnica Barcelona – Marcombo boixareu editores.
5. FERDINAD P. BEER – E. RUSSELL JOHNSTON JR
MECANICA DE MATERIALES.
Ed. Mc. GRAW HILL, 2007.
6. WILLIAM A. NASH..
RESISTENCIA DE MATERIALES.
Ed. Mc. GRAW HILL.
7. PROGRAMA GID pre/post procesador de CINME (Centro Internacional de
Métodos Numéricos en Ingenierias) – Barcelona – España.
8. SOFWTARE EDUCATIVO ED – ELAS 2D Y ED – TRIDIM de CIMNE –
Barcelona – España.

ARTICULACIÓN

Articulación con el Área: MECANICA.

Asignatura	Carga Horaria	Porcentaje
ESTABILIDAD	192	25 %
CONOCIMIENTO DE MATERIALES	128	16.67 %
TECNOLOGIA MECANICA	160	20.83 %
MECANICA Y MECANISMOS	128	16.67 %
ELEMENTOS DE MAQUINAS	160	20.83 %

Temas relacionados con materias del área:

CONOCIMIENTO DE MATERIALES	Tema relacionado
Ensayos y propiedades mecánicas. Tracción a alta temperatura. CREEP – COMPRESIÓN – DUREZA – IMPACTO.	Ensayos y propiedades mecánicas – Diagrama tensión deformación y propiedades elásticas

TECNOLOGIA MECANICA	Tema relacionado
Soldadura.	Cálculo de cordones de soldadura.
Resistencia de materiales.	Concepto de tensión y resistencia de materiales.

MECANICA Y MECANISMOS	Tema relacionado
Cinemática y Dinámica del cuerpo rígido.	Equilibrio del cuerpo rígido.

ELEMENTOS DE MAQUINAS	Tema relacionado
Proyectos mecánicos	Análisis de estructuras. Entramados. Máquinas.

Articulación con el Nivel: 2^{do} NIVEL.

Asignatura	Carga Horaria	Porcentaje
ANÁLISIS MATEMÁTICO II.	160	17.86
FÍSICA II.	128	14.29
ESTABILIDAD.	192	21.43
INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA II.	96	10.71
CONOCIMIENTO DE MATERIALES.	128	14.29
PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA.	96	10.71
TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES Y REGIONALES (ELECTIVA).	96	10.71

Temas relacionados con materias del nivel: 2^{do} NIVEL.

ANALISIS MATEMATICO II.	Tema relacionado
Cálculo vectorial.	Vector posición. Vectores unitarios. Cosenos directores su aplicación.

INGENIERIA ELECTROMECAÁNICA II	Tema relacionado
Uso del método de estudio SQ3R sobre Centroides, Centros de gravedad, Momento de inercia y fricción.	Centro de gravedad. Centroides. Momento de inercia. Fricción.

CONOCIMIENTOS DE MATERIALES	Tema relacionado
Ensayos y propiedades mecánicas. Tracción a alta temperatura. CREEP – COMPRESION DUREZA – IMPACTO.	Ensayos y propiedades mecánicas – Diagrama Tensión – deformación y propiedades elásticas.

ORIENTACIÓN

Del Área:

Para realizar el análisis de la materia dentro de su área, es importante tener en claro el tipo de profesional que en la actualidad se necesita y que la UTN está en condiciones de formar.

La época actual requiere el desarrollo de profesionales de distintos ámbitos: ocupando cargos gerenciales en empresas, liderando sus propios emprendimientos particulares, ocupando cargos docentes o directivos en establecimientos educativos, desarrollando tareas de investigación en laboratorios o institutos, etc.

Estos profesionales deben estar preparados para adaptarse a un mundo donde los cambios son cada vez más acelerados, la sociedad y el ámbito laboral son más complejos y se necesitan especialistas en distintas disciplinas, formados rápidamente a través del posgrado y con la capacidad de reconvertir sus conocimientos.

Estas circunstancias exigen un esfuerzo importante desde el punto de vista pedagógico, ya que los docentes debemos pensar en términos de calidad y no de cantidad para la formación de los educandos. Debemos abandonar la formación en conocimientos enciclopedistas y preparar a nuestros alumnos para desarrollar criterios técnicos razonables, manejar la gran cantidad disponible con fluidez, y tomar prontas y fundamentales decisiones.

El nuevo diseño curricular de ingeniería de la UTN apunta a estos objetivos, y en particular el área Mecánica contribuye de la siguiente manera:

- Comprender y adquirir conocimientos sobre los aspectos teóricos, tecnológicos y sobre los materiales usados en maquinas herramientas, motrices, de transporte y otras maquinas industriales.
- Desarrollar las habilidades de ensayar, detectar fallas, realizar mantenimiento, selección y proyecto de tales mecanismos o máquinas industriales.

La orientación del área Mecánica, pues, tiende a que el futuro egresado logre alcanzar los objetivos precitados a través del cursado intensivo de las asignaturas del área. Los objetivos del Área Mecánica encajan perfectamente con la orientación **Operación y Mantenimiento** de la carrera de Electromecánica.

De la Asignatura:

El objetivo es presentar un curso de Estática y Resistencia de Materiales para Ingeniería Electromecánica, es decir formar un sólido ingeniero que sepa desarrollar bajo criterios técnicos habilidades para solucionar los temas relacionados con la mecánica de materiales.

Enfocamos hacia la profundidad de la comprensión por sobre la amplitud de la exposición. De allí optamos por una importante presentación de los problemas en forma gráfica y simple a fin de lograr la modelización de los mecanismos y/o máquinas para resolverlos bajo estrictos condicionamientos físicos – matemáticos – ingenieriles.

No limitamos nuestros enfoques a simples reglas y procedimientos, donde se puedan perder la profundidad del conocimiento teórico, como usualmente pudiese ocurrir con el uso de un software de cálculo y diseño, sino que creemos debe el alumno observar y profundizar los conceptos para justificar cada uno de los resultados obtenidos en sus explicaciones.

Desarrollamos en forma conjunta con la asignatura INGENIERIA ELECTROMECAÁNICA II, un método de estudio y resolución de problemas (SQ3R) aplicados a temas concretos de la cátedra.

Nos direccionamos hacia el proyecto y cálculo de mecanismos y maquinas por sobre las estructuras, entendiendo que ellos será la razón de un ingeniero trabajando en la fábrica y/o taller.

Los alumnos, aprenden más cuanto más activos están, de allí que hacemos hincapié en plantear soluciones a temas reales, concretos y comunes en cualquier empresa metal – mecánica.

Entendemos que el cálculo es una poderosa herramienta, en manos de un ingeniero hábil para deducir, pero puede resultar una engorrosa conclusión si no se sabe interpretar los resultados que hoy nos presentan los numerosos métodos de cálculos, empaquetados en software que el mercado presenta. De allí la preferencia del entendimiento y comprensión de los resultados por sobre la rapidez y sofisticación de los valores obtenidos.