

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
INGENIERÍA AERONÁUTICA
PLAN 2012
PROGRAMA DE ESTUDIOS

Resolución N° 17/12/04-00 Acta N° 1000/05/06/2017 - ANEXO 02

I. - IDENTIFICACIÓN

- | | |
|------------------------------------|--------------------------|
| 1. Asignatura | : Mecánica de Materiales |
| 2. Nivel | : Tercero |
| 3. Horas semanales | : 5 horas |
| 3.1. Horas teóricas | : 3 horas |
| 3.2. Horas prácticas | : 2 horas |
| 4. Total real de horas disponibles | : 80 horas |
| 4.1. Clases teóricas | : 48 horas |
| 4.2. Clases prácticas | : 32 horas |

II. - JUSTIFICACIÓN

La mecánica es la ciencia que describe y predice las condiciones de reposo o movimiento de los cuerpos bajo la acción de fuerzas. Es la base de la mayoría de las ciencias de la ingeniería y es un requisito indispensable para estudiantes de ingeniería.

El propósito del curso es desarrollar en el estudiante la capacidad de analizar, predecir y aplicar en la ingeniería fenómenos físicos básicos bien definidos.

III. - OBJETIVO GENERAL

Investigar sobre los fenómenos físicos básicos para describir las diversas estructuras mecánicas.

IV. - OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Definir la Estática y las propiedades geométricas de los cuerpos.
2. Describir el equilibrio de cuerpos rígidos.
3. Identificar centroides y centros de gravedad.
4. Calcular el momento de inercia de áreas y masas.

V. - PRE-REQUISITO

- Física I
- Algebra Lineal

VI. - CONTENIDO

5.1. Unidades programáticas

1. Introducción y estática de partículas.
2. Cuerpos rígidos. Sistemas equivalentes de fuerzas.
3. Equilibrio de cuerpos rígidos.
4. Fuerzas distribuidas: centroides y centros de gravedad.
5. Análisis de estructuras.
6. Fuerzas en vigas. Fuerzas internas.
7. Momento de inercia y producto de inercia de áreas y masas.

5.2. Desarrollo de las unidades programáticas

1. Introducción. Estática de partículas.
 - 1.1. Conceptos y principios fundamentales.
 - 1.1.1. Sistemas de Unidades.
 - 1.1.2. Conversión de un sistema de unidades a otro.
 - 1.1.3. Exactitud numérica.
 - 1.2. Fuerzas en un plano.
 - 1.2.1. Fuerza sobre una partícula. Resultante de dos fuerzas.
 - 1.2.2. Vectores.
 - 1.2.3. Adición o suma de vectores.
 - 1.2.4. Resultante de varias fuerzas concurrentes.
 - 1.2.5. Componentes rectangulares de una fuerza. Vectores unitarios.
 - 1.2.6. Adición de fuerzas sumando sus componentes x e y.
 - 1.3. Equilibrio de una partícula.
 - 1.3.1. Primera ley de Newton.
 - 1.3.2. Problemas relacionados con el equilibrio de una partícula.
 - 1.3.3. Diagrama de cuerpo libre.

- 1.4. Fuerzas en el espacio.
 - 1.4.1. Componentes rectangulares de una fuerza en el espacio.
 - 1.4.2. Fuerza definida en términos de su magnitud y dos puntos sobre su línea de acción.
 - 1.4.3. Adición de fuerzas concurrentes en el espacio.
 - 1.4.4. Equilibrio de una partícula en el espacio.
2. Cuerpos rígidos. Sistemas equivalentes de fuerzas.
 - 2.1. Fuerzas externas e internas.
 - 2.1.1. Principio de transmisibilidad. Fuerzas equivalentes.
 - 2.1.2. Producto vectorial de dos vectores.
 - 2.1.3. Producto vectorial expresado en términos de componentes rectangulares.
 - 2.2. Momento de una fuerza con respecto de un punto.
 - 2.2.1. Teorema de Varignon.
 - 2.2.2. Componentes rectangulares del momento de una fuerza.
 - 2.2.3. Producto escalar de dos vectores.
 - 2.2.4. Triple producto mixto de tres vectores.
 - 2.3. Momento de una fuerza con respecto a un eje dado.
 - 2.3.1. Momento de un par.
 - 2.3.2. Pares equivalentes.
 - 2.3.3. Adición o suma de pares.
 - 2.3.4. Los pares pueden representarse por medio de vectores.
 - 2.3.5. Descomposición de una fuerza dada en una fuerza en O y un par.
 - 2.3.6. Reducción de un sistema de fuerzas a una fuerza y un par.
 - 2.4. Sistemas equivalentes de fuerzas.
 - 2.4.1. Sistemas equipolentes de vectores.
 - 2.4.2. Otras reducciones de un sistema de fuerzas.
 - 2.5. Reducción de un sistema de fuerzas a una llave de torsión o torsos.
3. Equilibrio de cuerpos rígidos.
 - 3.1. Diagrama de cuerpo libre.
 - 3.2. Equilibrio en dos dimensiones.
 - 3.2.1. Reacciones en los puntos de apoyo y conexiones de una estructura bidimensional.
 - 3.2.2. Equilibrio de un cuerpo rígido en dos dimensiones.
 - 3.2.3. Reacciones estáticamente indeterminadas. Restricciones parciales.
 - 3.2.4. Equilibrio de un cuerpo sujeto a dos fuerzas.
 - 3.2.5. Equilibrio de un cuerpo sujeto a tres fuerzas.
 - 3.3. Equilibrio en tres dimensiones.
 - 3.3.1. Equilibrio de un cuerpo rígido en tres dimensiones.
 - 3.3.2. Reacciones en puntos de apoyo y conexiones para una estructura tridimensional.
4. Fuerzas distribuidas: centroides y centros de gravedad.
 - 4.1. Centro de gravedad de un cuerpo bidimensional
 - 4.1.1. Centroides de áreas y líneas.
 - 4.1.2. Primeros momentos de áreas y líneas.
 - 4.1.3. Placas y alambres compuestos.
 - 4.1.4. Determinación de centroides por integración.
 - 4.2. Cargas distribuidas en vigas.
 - 4.2.1. Centro de gravedad de un cuerpo tridimensional.
 - 4.2.2. Centroide de un volumen.
 - 4.2.3. Cuerpos compuestos.
5. Análisis de estructuras.
 - 5.1. Armaduras
 - 5.1.1. Definición de una armadura.
 - 5.1.2. Armaduras simples.
 - 5.1.3. Análisis de armaduras mediante el método de los nodos.
 - 5.1.4. Nodos bajo condiciones especiales de carga.
 - 5.1.5. Armaduras en el espacio o espaciales.
 - 5.1.6. Análisis de armaduras por el método de secciones.
 - 5.1.7. Armaduras formadas por varias armaduras simples.
 - 5.1.8. Análisis de un armazón.
 - 5.1.9. Armazones que dejan de ser rígidos cuando se separan de sus soportes.
 - 5.2. Máquinas.
6. Fuerzas en vigas. Fuerzas internas.
 - 6.1. Fuerzas internas en elementos.
 - 6.1.1. Vigas.
 - 6.1.1.1. Diferentes tipos de cargas y apoyos.
 - 6.1.1.2. Fuerza cortante y momento flector en una viga.
 - 6.2. Diagramas de fuerza cortante y de momento flector.
7. Momento de inercia y producto de inercia de áreas y masas.
 - 7.1. Momentos de inercia de áreas.
 - 7.1.1. Segundo momento o momento de inercia de un área.
 - 7.1.2. Determinación del momento de inercia de un área por integración.
 - 7.1.3. Momento polar de inercia.
 - 7.1.4. Radio de giro de un área.

- 7.1.5. Teorema de los ejes paralelos o teorema de Steiner.
- 7.1.6. Momentos de inercia de áreas compuestas.
- 7.1.7. Producto de inercia.
- 7.1.8. Ejes principales y momentos principales de inercia.
- 7.1.9. Círculo de Mohr para momentos y productos de inercia.
- 7.2. Momento de inercia de masa.
 - 7.2.1. Teorema de los ejes paralelos.
 - 7.2.2. Momentos de inercia de placas delgadas.
 - 7.2.3. Momentos de inercia de cuerpos compuestos.
 - 7.2.4. Momento de inercia de un cuerpo con respecto a un eje arbitrario que pasa por el punto O. Productos de inercia de masa.
 - 7.2.5. Determinación de los ejes y los momentos principales de inercia de un cuerpo de forma arbitraria.

VII. - ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

1. Presentación de la teoría con diferentes técnicas.
2. Técnicas individuales y grupales para resolución de ejercicios.
3. Elaboración y presentación de trabajos prácticos.
4. Investigación bibliográfica.

VIII. - MEDIOS AUXILIARES

1. Pizarra
2. Marcadores
3. Borrador de pizarra.
4. Material bibliográfico.
5. Equipo multimedia.

IX. - EVALUACIÓN

- El estudiante deberá presentarse a dos Exámenes Parciales. Podrá presentarse al Tercer Examen Parcial el estudiante que haya obtenido un promedio inferior a 50% en los dos primeros exámenes parciales o que no se haya presentado en uno de ellos. Bajo esta situación, el promedio se realizará con las dos mejores puntuaciones.
- El promedio de los exámenes parciales será uno de los requisitos que habilite para el Examen Final, de acuerdo con la siguiente escala:
 1. Promedio igual o mayor a sesenta por ciento (60%), a partir del Primer Examen Final.
 2. Promedio igual o mayor a cincuenta por ciento (50%), a partir del Segundo Examen Final.
 3. Promedio inferior a 50%, el estudiante deberá volver a cursar la asignatura.
- Para tener derecho al Examen Final, el estudiante deberá cumplir con lo siguiente:
 1. Haber aprobado las asignaturas pre-requisitos.
 2. Tener el promedio habilitante.
 3. Cumplir con el porcentaje de asistencia mínimo, conforme a lo estipulado en la Planilla de Cátedra.
 4. Otros requisitos exigidos por la Cátedra, establecidos en la Planilla de Cátedra.

X. - BIBLIOGRAFÍA

- Hibbeler R. C. (2010). *Ingeniería Mecánica. Estática*. (12° Ed.). Pearson Educación.
- Hibbeler R. C. (2006). *Mecánica de materiales*. (s.l): Pearson Educación.
- Russell C. & Hibbeler, R. (2004). *Mecánica vectorial para ingenieros: estática*. (s.l): Pearson Educación.

MATERIALES BIBLIOGRÁFICOS DISPONIBLES EN LA BIBLIOTECA DE LA FACULTAD POLITÉCNICA

- Bedford, A. & Liechti, K. (2002). *Mecánica de materiales*. Bogotá: Pearson Prentice Hall.
- Beer, F. P., Johnston, E. R. & Cornwell, P. J. (2013). *Mecánica vectorial para ingenieros: dinámica*. (10° Ed.). México: McGraw-Hill.
- Beer, F. P., Russell Johnston, E. & Mazurek, D. F.(2010). *Mecánica vectorial para ingenieros: estática*. (9° Ed.). México: McGraw-Hill.
- Gere, J. & Goodno, B. J. (2009). *Mecánica de materiales*. (7° Ed.). México: CENGAGE Learning.
- Nelson, E. W., Best, C. L. & McLean, W. G. (2004). *Mecánica vectorial: estática y dinámica*. (5° Ed.). Madrid: McGraw-Hill.

RECURSOS DISPONIBLES A TRAVÉS DE CICCO

- Sung, W., & Kao, J. M. (2015). *Frontiers of Mechanical Engineering and Materials Engineering III*. Zurich: Trans Tech Publications. Recuperado de: <http://eds.a.ebscohost.com>.
- Xue, M. R., Li, K. M., Lee, M. H., & Zhang, X. Y. (2015). *Mechanical Engineering and Materials Science*. Zurich: Trans Tech Publications. Recuperado de: <http://eds.a.ebscohost.com>.

RECURSOS DISPONIBLES A TRAVÉS DE COLECCIONES MHE

- Beer, F. P., Johnston, E. R., & DeWolf, J. T. (2013). *Mecánica de materiales* (6° Ed.). México, D.F., MX: McGraw-Hill Interamericana. Recuperado de: <http://ebookcentral.proquest.com>.
- Smith, W. F., & Hashemi, J. (2006). *Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales* (4° Ed.). México, D.F., MX: McGraw-Hill Interamericana. Recuperado de: <http://ebookcentral.proquest.com>.