



PROGRAMA ANALÍTICO

FACULTAD: INGENIERÍA

DEPARTAMENTO: MECÁNICA

CARRERA: INGENIERÍA MECÁNICA

PLAN DE ESTUDIO: 2005

MODALIDAD DE CURSADO: PRESENCIAL

ORIENTACIÓN: NO POSEE

ASIGNATURA: ESTÁTICA Y RESISTENCIA DE MATERIALES

CÓDIGO: 0318

DOCENTE RESPONSABLE:

NOMBRE	GRADO ACAD. MAX	CARGO	DEDICACIÓN
Livio Sebastián Maglione	Doctor en Ciencias de la Ingeniería	Profesor Asociado	Semi-Exclusiva

EQUIPO DOCENTE:

NOMBRE	GRADO ACAD. MAX	CARGO	DEDICACIÓN
Livio Sebastián Maglione	Doctor en Ciencias de la Ingeniería	Profesor Asociado	Semi-Exclusiva
Javier Antonio Puiatti	Ingeniero Mecánico	Ayudante de Primera	Semi-Exclusiva
Raúl Alberto Dean	Magister en Ciencias de la Ingeniería	Profesor Asociado	Exclusiva

AÑO ACADÉMICO: 2019

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria

RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA: Cuatrimestral

UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO: 2DO. CUATRIMESTRE DE 2DO. AÑO

RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:

<i>Aprobada</i>	<i>Regular</i>
0401	0411
0404	-



ASIGNACIÓN DE HORAS:

Horas Totales		(105 h.)
Semanales		(7 h.)
Teóricas		(50 h.)
Prácticas	Resolución de problemas	(55 h.)
	Laboratorio	(... h.)
	Proyecto	(... h.)
	Trabajo de campo	(... h.)
Teórico-Prácticas		(... h.)

FUNDAMENTACIÓN DE LOS OBJETIVOS, CONTENIDOS, PROPUESTA METODOLÓGICA Y EVALUACIÓN DEL PROGRAMA:

La asignatura “Estática y Resistencia de Materiales” se encuentra en el segundo año del plan de estudio de Ingeniería Mecánica y dentro de la estructura curricular en lo que se denominan Tecnologías Básicas, siendo de las primeras de este tipo que el alumno encuentra en el desarrollo de su carrera. Alternativamente, la Resistencia de Materiales suele llamarse Mecánica de los Cuerpos Sólidos Deformables o Simplemente Mecánica de los Sólidos.

La mecánica de sólidos es una disciplina bastante antigua que puede considerarse que nace con los trabajos de Galileo en la primera parte del siglo XVII. Antes de estos trabajos e investigaciones sobre el comportamiento de los cuerpos sólidos sometidos a cargas, los constructores se guiaban por reglas empíricas y experiencias acumuladas durante años. Galileo fue el primero en intentar explicar el comportamiento de algunos miembros bajo carga con una base racional. El tema de la mecánica de sólidos toca todas las ramas de la ingeniería, sorprendentemente con muchas aplicaciones. En todo diseño de ingeniería, a las partes componentes de una estructura o máquina se deben asignar tamaños físicos definidos. Estas partes deben ser adecuadamente proporcionadas para resistir las fuerzas reales o probables que puedan llegar a actuar sobre ellas. La resistencia de materiales, como ha sido llamada tradicionalmente, implica métodos analíticos para determinar la resistencia, la rigidez y la estabilidad de diversos miembros sometidos a cargas. Así, las paredes de un recipiente a presión deben tener la resistencia adecuada para soportar la presión interior; el ala de un avión debe resistir con seguridad las cargas aerodinámicas que se presentan durante el despegue, el vuelo y el aterrizaje.

En la práctica de la ingeniería, tales requisitos deben cumplirse con el mínimo gasto de un material dado. Aparte del costo, a veces, como en el diseño de satélites, la factibilidad y éxito puede depender de otras variables, como en este caso del peso.



En el desarrollo de estos temas, la estática juega un papel especialmente importante, junto con los conocimientos adquiridos de Álgebra Vectorial y de la Mecánica de los Sólidos Rígidos.

La mejor manera de adquirir los conocimientos y lograr las capacidades propuestas es resolver un buen número de problemas, en forma manual o mediante el uso de computadoras. El número de fórmulas básicas necesarias para el análisis y diseño, de miembros estructurales y de máquinas, por los métodos de la mecánica de sólidos es relativamente pequeño. A pesar de la relativa simplicidad de los métodos empleados, los procedimientos resultantes son sumamente útiles, ya que como mencionamos anteriormente aplicables a un vasto número de problemas técnicos importantes.

OBJETIVOS PROPUESTOS:

OBJETIVOS DIRECCIONALES:

Se espera que el alumno:

- Conozca, comprenda y relacione los conceptos básicos y principios de la Estática y Resistencia de Materiales.
- Integre los contenidos de la asignatura con los correspondientes a materias relacionadas del Plan de Estudio de la Carrera de Ingeniería Mecánica.
- Adquiera el sentido físico inherente a diversos aspectos de la materia.
- Conozca la base experimental y las hipótesis simplificadoras de la Resistencia de Materiales y deduzca, consecuentemente, la validez, alcance y limitaciones de la misma.
- Adquiera destreza en el manejo de métodos operacionales de la materia.
- Desarrolle habilidades para transferir y aplicar los contenidos del curso.
- Elabore criterios para la optimización en el diseño desde un punto de vista estructural.

OBJETIVOS OPERACIONALES

Se espera que el alumno sea capaz de:

- Determinar las acciones obrantes sobre una partícula o sobre un cuerpo rígido y graficar los diagramas de cuerpo libre correspondientes.
- Reconocer sistemas equivalentes de fuerzas.



- Resolver problemas de equilibrio de una partícula y de sólidos rígidos con restricción total o parcial.
- Modelar y analizar convenientemente, problemas de interés en ingeniería, referidos a la asignatura.
- Determinar las incógnitas pertinentes en estructuras reticuladas, marcos y máquinas.
- Calcular las solicitaciones características en sistemas de alma llena y construir los diagramas correspondientes.
- Analizar tipos de equilibrio involucrados en diversas situaciones físicas.
- Calcular momentos de segundo orden de áreas y operar con los mismos (Teorema de Steiner; Rotación de ejes; Momentos y direcciones principales; etc.).
- Determinar y representar el estado tensional, y de deformaciones, en elementos diversos bajo distintas condiciones de carga.
- Verificar y plantear alternativas de diseño en elementos diversos sometidos a distintas solicitaciones, actuando individualmente o combinadas.

COMPETENCIAS:

- o **Competencias genéricas:**
- o **Competencias específicas:**

COMPETENCIA GENÉRICA	CAPACIDADES ASOCIADAS	Comentarios
1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.	1.a. Identificar y formular problemas	Se encuentra dentro de los objetivos operacionales de la materia
	1.b. Realizar una búsqueda creativa de soluciones y seleccionar criteriosamente la alternativa más adecuada	Se encuentra dentro de los objetivos operacionales de la materia
4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.	4.a. Identificar y seleccionar las técnicas y herramientas disponibles.	Sujeto a los conocimientos adquiridos en las asignaturas correlativas y en la actual.
	4.b. Utilizar y/o supervisar la utilización de las técnicas y herramientas	Sujeto a los conocimientos adquiridos en las asignaturas correlativas y en la actual.
5. Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.	5.a. Detectar oportunidades y necesidades insatisfechas o nuevas maneras de	Se propende a nivel informativo a que el alumno vea los nuevos sistemas/métodos/técnicas de



	satisfacerlas mediante soluciones tecnológicas	construcción de estructuras metálicas.
6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.	6.a. Identificar las metas y responsabilidades individuales y colectivas y actuar de acuerdo a ellas.	Dentro de la modalidad de evaluación es obligatorio la aprobación de Trabajos Prácticos Grupales (TPG), en cada uno de ellos se definen las metas a cumplimentar en forma individual y colectivas.
	6.b. Reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de otros miembros del equipo y llegar a acuerdos.	Se propende en la formulación de algunos de los TPG que estos lleven a discusiones técnicas para su solución.
7. Comunicarse con efectividad.	7.a. Seleccionar las estrategias de comunicación en función de los objetivos y de los interlocutores y de acordar significados en el contexto de intercambio.	El intercambio y discusión de ideas entre docentes-alumnos y alumnos-alumnos se realiza en distintas instancias del cursado
8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.	8.a. Actuar éticamente	Se remarca fundamentalmente este aspecto al momento de tratar conceptos como el de "Coeficiente de seguridad".
9. Aprender en forma continua y autónoma.	9.a. Reconocer la necesidad de un aprendizaje continuo a lo largo de la vida	La necesidad de la formación continua en el ámbito de la Ingeniería es un aspecto que se remarca en el cursado en varias oportunidades así como también la necesidad de una formación de posgrado.

ACTIVIDAD RESERVADA	COMPETENCIA ESPECÍFICA	COMENTARIOS
1. Diseñar, calcular y proyectar maquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluido mecánicos; sistema de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía; sistema de automatización y control.	1.1. Diseñar y desarrollar proyectos de máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía; y sistemas de automatización y control.	Acotado a lo referente al diseño de estructuras de barras reticuladas. Determinar el estado tensional, y de deformaciones, en elementos diversos bajo distintas condiciones de carga.



EJES TEMÁTICOS ESTRUCTURANTES DE LA ASIGNATURA Y ESPECIFICACIÓN DE CONTENIDOS:

PARTE I: ESTÁTICA

- 1.- Estática de Partículas: Conceptos fundamentales y principios. Fuerzas en el plano y en el espacio.
- 2.- Sólidos rígidos: Momento de una fuerza respecto a un punto y a un eje. Par de fuerzas. Reducción de sistemas. Sistemas equivalentes. Equilibrio en el plano y en el espacio. Tipos de apoyos y reacciones.
- 3.- Fuerzas distribuidas: Centro de gravedad de áreas, líneas y volúmenes por integración. Elementos compuestos. Cargas repartidas sobre vigas. Fuerzas sobre superficies sumergidas.
- 4.- Análisis de Estructuras: Esfuerzos internos. Reticulados planos y espaciales: método de los nudos, método de las secciones, formulación matricial. Fuerzas en marcos y máquinas.
- 5.- Vigas y entramados: Diversos tipos de carga y apoyos en vigas. Esfuerzo de corte y momento flector. Entramados planos cargados en su plano (pórticos). Entramados planos cargados transversalmente (emparrillados). Entramados espaciales.
- 6.- Principio de Mínima Energía Potencial Total. Estabilidad del Equilibrio.

PARTE II: RESISTENCIA DE MATERIALES

- 7.- Propiedades mecánicas de los Materiales: Vector tensión y Tensor de tensiones. Diagramas de tensión-deformación. Ley de Hooke generalizada. Teorías de falla. Coeficiente de seguridad. Estados de tensiones uniaxial, biaxial y triaxial. Tensiones y deformaciones en esfuerzo normal. Concentración de tensiones. Sistemas indeterminados. Método de las fuerzas y de rigidez.
- 8.- Momentos de Inercia: Momentos de inercia de áreas. Productos de inercia. Tensor de inercia. Momento polar. Radio de giro. Teorema de Steiner (matricial). Ejes principales. Áreas compuestas.
- 9.- Torsión: Torsión de ejes circulares. Tensiones y deformaciones. Torsión de tubos de pared delgada. Torsión de secciones rectangulares.



10.- Flexión: Flexión pura de barras prismáticas. Tensión de corte por flexión. Ecuación de la elástica. Flexión oblicua.

11.- Pandeo de columnas: Fórmula de Euler. Distintas condiciones de vínculo. Nociones sobre otros tipos de pandeo. Pandeo global y local.

12.- Esfuerzos combinados y validez del Principio de Superposición. Casos generales. Aplicaciones específicas.

FORMAS METODOLÓGICAS:

Las clases se desarrollarán con una modalidad teórico-práctica, centrándose las exposiciones en el desarrollo conceptual de los temas, complementándose con la resolución de problemas y situaciones físicas inherentes a la asignatura y de interés para la ingeniería. En todo momento se propenderá a la participación activa de los alumnos, tratando de que se realicen todas las preguntas que consideren pertinentes para clarificar los temas tratados. Al mismo tiempo se realizarán cuestiones o establecerán problemáticas que permitan la discusión de las ideas, y planteos de alternativas de solución tecnológicas. Se enfatizará en la integración de la faz teórica con la faz práctica a los fines de evitar dicotomías en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se propenderá fuertemente la relación de la materia con asignaturas que los alumnos ya hayan cursado. Se hace uso del pizarrón para permitir una mejor comprensión de los temas. Cuando se exponen los temas de amplio desarrollo matemático, con el objeto de llegar a conclusiones específicas de la materia, se utiliza un proyector para agilizar la dinámica de la clase.

PROGRAMAS Y/O PROYECTOS PEDAGÓGICOS E INCLUSIVOS:

No están contemplados durante el presente curso lectivo.

CRONOGRAMA TENTATIVO DE CLASES Y PARCIALES y NÓMINA DE TRABAJOS PRÁCTICOS:

1° SEMANA		
13/08/2019	T/P	PRESENTACIÓN DE LA MATERIA. REPASO DE VECTORES (T - P) - MOMENTO DE UNA FUERZA RESPECTO A UN PUNTO Y A UN EJE (T - P)
15/08/2019	T	ESTÁTICA DE PARTÍCULAS Y SÓLIDOS RÍGIDOS - SISTEMAS EQUIVALENTES DE FUERZAS -REDUCCION A UN SISTEMA FUERZA-PAR
2° SEMANA		
20/08/2019	P	ESTÁTICA DE PARTÍCULAS Y SÓLIDOS RÍGIDOS - SISTEMAS EQUIVALENTES DE FUERZAS -REDUCCION A UN SISTEMA FUERZA - PAR



22/08/2019	T	DIAGRAMAS DE CUERPO LIBRE – GRADOS DE LIBERTAD - REACCIONES DE VINCULO EN EL PLANO Y EL ESPACIO - TIPOS DE ESTRUCTURAS - MARCOS Y MÁQUINAS
3° SEMANA		
27/08/2019	P	DIAGRAMAS DE CUERPO LIBRE – REACCIONES DE VINCULO EN EL PLANO Y EL ESPACIO
29/08/2019	T	TIPOS DE ESTRUCTURAS - MARCOS Y MÁQUINAS. RETICULADOS
4° SEMANA		
03/09/2019	P	TIPOS DE ESTRUCTURAS - MARCOS Y MÁQUINAS
05/09/2019	T	SOLICITACIONES INTERNAS CON CARGAS CONCENTRADAS
5° SEMANA		
10/09/2019	P	RETICULADOS
12/09/2019	T	SOLICITACIONES INTERNAS CON CARGAS DISTRIBUIDAS – GEOMETRIA DE MASAS
6° SEMANA		
17/09/2019	P	SOLICITACIONES INTERNAS
19/09/2019	T	PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS MATERIALES – TENSOR DE TENSIONES – TEORÍAS DE FALLA - COEFICIENTE DE SEGURIDAD
7° SEMANA		
24/09/2019	P	SOLICITACIONES INTERNAS
26/09/2019	T	ESFUERZO NORMAL, TENSIONES Y DEFORMACIONES – SISTEMAS HIPERESTATICOS
8° SEMANA		
01/10/2019	P	ESFUERZO NORMAL, TENSIONES Y DEFORMACIONES
03/10/2019	E	PRIMERA EVALUACIÓN PARCIAL
9° SEMANA		
8/10/2019	T/P	TENSIONES Y DEFORMACIONES POR VARIACIÓN TERMICA (T/P) - LEY DE HOOKE GENERALIZADA (T/P) - SISTEMAS HIPERESTATICOS (T/P)
10/10/2019	T	TENSIONES POR FLEXION, FLEXION OBLICUA, ELASTICA
10° SEMANA		
15/10/2019	P	TENSIONES POR FLEXION, FLEXION OBLICUA, ELASTICA
17/10/2019	E	EVALUACION RECUPERATORIA PRIMER PARCIAL



11° SEMANA

22/10/2019	T/P	TENSIONES POR FLEXION, FLEXION OBLICUA, ELASTICA
24/10/2019	T	TENSIONES DE CORTE Y FORMULA DE JOURAVSKI. TORSION, TENSIONES Y DEFORMACIONES

12° SEMANA

29/10/2019	P	FORMULA DE JOURAVSKI. TORSION, TENSIONES Y DEFORMACIONES
31/10/2019	T	ESTABILIDAD DEL EQUILIBRIO – PANDEO (T-P)

13° SEMANA

05/11/2019	P	ESFUERZOS COMBINADOS - PANDEO
07/11/2019	P/T	ESFUERZOS COMBINADOS – PANDEO

14° SEMANA

12/11/2019	E	SEGUNDA EVALUACIÓN PARCIAL
14/11/2019	P/T	TRABAJOS VIRTUALES (T-P) – CONCENTRACIÓN DE TENSIONES – FRICCION (T-P) – CABLES (T-P)

15° SEMANA

19/11/2019	E	DEFENSA DE LOS TRABAJOS PRACTICOS - COLOQUIO A ALUMNOS QUE YA SE ENCUENTRAN EN CONDICIONES DE PROMOCION
21/11/2019	T/P/E	INTRODUCCION AL CALCULO COMPUTACIONAL DE ESTRUCTURAS – SOFTWARES RELACIONADOS COLOQUIO A ALUMNOS QUE YA SE ENCUENTRAN EN CONDICIONES DE PROMOCION
26/11/2019	E	EVALUACION RECUPERATORIA SEGUNDO PARCIAL

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA Y DE CONSULTA ESPECIFICANDO EL EJE TEMÁTICO DE LA ASIGNATURA:

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Estática

Título	Autor/s	Editorial	Año de Edición	Ejemplares Disponibles
Mecánica Vectorial para Ingenieros	F. Beer, E. Johnston	Mc Graw Hill	1990	4



Mecánica Vectorial para Ingenieros	F. Beer, E. Johnston	Mc Graw Hill	1997	3
Mecánica Vectorial para Ingenieros	F. Beer, E. Johnston	Mc Graw Hill	2006	4
Mecánica para Ingeniería y sus Aplicaciones	D. McGill, W. King	Grupo Editorial Iberoamérica		
Ingeniería Mecánica	I. Shames	Herrero	1969	1

Resistencia de Materiales

Título	Autor/s	Editorial	Año de Edición	Ejemplares Disponibles
Resistencia de Materiales	Miguel Cervera Elena Blanco	CIMNE	2015	http://www.researchgate.net/publication/309763299
Resistencia de Materiales	L. Ortiz Berrocal	Mc Graw Hill	1991	2
Introducción a la Mecánica de Sólidos	E. Popov	Limusa	1976	2
Resistencia de Materiales	V. Feodosiev	Mir		
Mecánica de Materiales	F. Beer, E. Johnston	Mc Graw Hill	1982	3
Mecánica de Materiales	E. Popov	Limusa	1992	5



Mecánica de Materiales	E. Popov	Limusa	1982	1
------------------------	----------	--------	------	---

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA Y DE CONSULTA

Estática

Título	Autor/s	Editorial	Año de Edición	Ejemplares Disponibles
Mecánica para Ingeniería	Bedford, Fowler	Pearson/Prentice Hall	2008	
Ingeniería Mecánica	Hibbeler	Pearson/Prentice Hall	2010	
Mecánica para Ingenieros	T. Huang	Fondo Educativo Interamericano		
Mecánica Vectorial para Ingenieros	H. Nara	Limusa		
Estática	J. Ginsberg, J. Genin	Interamericana	1980	2
Mecánica	K. Symon	Aguilar		
Introducción al Análisis Estructural con Matrices	H. Kardestuncer	Mc Graw Hill		

Resistencia de Materiales

Título	Autor/s	Editorial	Año de Edición	Ejemplares Disponibles
Resistencia de Materiales	M. Kerguignas, G. Caignaert	Reverté		
Tratado de Resistencia de Materiales	J. Courbon	Aguilar		
Introducción a la Mecánica de Sólidos	L. Godoy, C. Prato, C. Barto	U.N.C.	1983	1
Mecánica del Medio Continuo	G. Mase	Mc Graw Hill	1977	1
Mecánica Teórica	R. Hertig	El Ateneo	1976	3



Prácticas de Laboratorio sobre Resist. de Materiales	A. Afanasiev, V. Marien	Mir		
--	-------------------------	-----	--	--

HORARIO DE CLASES:

DÍA	HORARIO
Martes	17 a 20 h.
Jueves	14 a 17 h.

HORARIO Y LUGAR DE CONSULTAS:

DÍA	HORARIO	LUGAR
Lunes	18:45 a 19:45 h.	GIASA (en ex Planta Piloto)
Martes	9 a 13 h.	GIASA (en ex Planta Piloto)
Jueves	11 a 13:30 h.	GIASA (en ex Planta Piloto)

REQUISITOS PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y LA PROMOCIÓN:

La evaluación se efectuará a través de dos parciales teórico-prácticos de carácter estructurado y/o semiestructurado, trabajos prácticos grupales (TPG) y un coloquio final integrador. Integrando a la metodología de evaluación se incluye una valoración global de los alumnos.

Las fechas de las evaluaciones parciales y sus recuperatorios se consignan en el cronograma dado anteriormente.

La condición de alumno Regular se obtiene con nota cinco o mayor en ambos parciales. La asistencia en este caso no puede ser inferior al 60%, deberán estar aprobados la totalidad de los TPG y el coloquio final integrador.

Se implementa un régimen de promoción de la asignatura. La Promoción se logra obteniendo una calificación promedio de siete y sin registrar instancias evaluativas con nota inferior a cinco puntos. La asistencia en este caso no puede ser inferior al 80% y deberán estar aprobados la totalidad de los TPG exigidos y el coloquio final integrador.

A la condición final de Regular y a la de Promoción es posible acceder obteniendo la nota necesaria a través de las instancias evaluativas de recuperación, reemplazándose la nota allí obtenida a la original.

La evaluación final para alumnos en condición de Regular se compone de un examen práctico escrito y, en caso de ser aprobado, los alumnos pasan a un examen teórico. Los alumnos que se encuentran en la condición de Libres deben rendir un examen práctico previo. Si el mismo es aprobado, dichos alumnos pasan a rendir el examen final correspondiente a los alumnos regulares.



CARACTERÍSTICAS, MODALIDAD Y CRITERIOS DE LAS INSTANCIAS EVALUATIVAS, INCLUYENDO EXAMEN FINAL, ESTABLECIENDO TIEMPOS DE CORRECCIÓN DE LAS MISMAS Y LA DEVOLUCIÓN A LOS ESTUDIANTES:

EXÁMENES PARCIALES				
INSTANCIA EVALUATIVA	CARACTERÍSTICAS	MODALIDAD	TIEMPO DE CORRECCIÓN	TIEMPO DE DEVOLUCIÓN A LOS ESTUDIANTES
Evaluaciones Parciales	Teórico/Práctico	Escrito	Menor a 1 semana	Menor a 1 semana
TPG	Práctico	Escrito	Menor a 1 mes	Menor a 1 mes
Coloquio final Integrador	Teórico/Práctico	Mixto	Menor a 1 semana	Condiciones finales de cursado, menor a 2 semanas

EXAMENES FINALES	
CARACTERÍSTICAS	MODALIDAD
Teórico/Práctico (Acorde a Metodología explicitada en el ítem anterior)	Mixto

Firma Docente Responsable

Firma Secretario Académico