

**Carrera: Ingeniería Mecánica****Asignatura:** Elementos de Maquinas**Planificación a partir del Ciclo Lectivo 2025****1. Datos administrativos de la asignatura**

Nivel en la carrera	4	Duración	Anual
Plan	2023		
Bloque curricular:	Tecnologías Aplicadas		
Carga horaria presencial semanal (hs. cátedra):	5	Carga Horaria total (hs. reloj):	120
Carga horaria no presencial semanal (hs. reloj) (si correspondiese)	n/c	% horas no presenciales (hs. reloj) (si correspondiese)	n/c

**2. Presentación, Fundamentación**

-La Asignatura contribuye a la formación y desarrollo profesional del Ingeniero Mecánico en cuanto a:

-Una sólida formación técnica.

-Capacidad para actuar creativamente en diseños, proyectos y ejecución de los mismos, con criterios de máxima calidad y competitividad.

**-Relación de la Asignatura con el Perfil de Egreso.**

La Asignatura le permite al estudiante desarrollar y/o las habilidades para:

-Diseñar, calcular, proyectar, dirigir y controlar la construcción, poner y mantener en servicio, sistemas mecánicos en general, tanto en productos como en procesos industriales, que incluyen aspectos, de generación de energía, (integrando a la mecánica el uso de software, aplicaciones informáticas). Pudiendo validar y certificar el funcionamiento, condición de uso y estado o calidad de lo mencionado anteriormente.

-Analizar y determinar fallas de estructuras y materiales metálicos y no metálicos, empleados en los sistemas mecánicos

**3. Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera**

En la tabla siguiente se establece la relación de la asignatura con las competencias de egreso: Específicas, Genéricas Tecnológicas y Genéricas Sociales, Políticas y Actitudinales de la

carrera.

Se incluyen las competencias de egreso a las que tributa, aportes reales y significativos de la asignatura, y en qué nivel (no aporta, bajo, medio, alto).

Competencias	Nivel
<b>Competencias genéricas tecnológicas (CG):</b>	
CG.1. Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería mecánica.	Medio
CG.2. Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería mecánica.	Medio
CG.3. Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería mecánica.	No aporta
CG.4. Utilización de técnicas y herramientas de aplicación de ingeniería mecánica.	Medio
CG.5. Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.	Medio
<b>Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CG)</b>	
CG.6. Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.	No aporta
CG.7. Fundamentos para una comunicación efectiva.	No aporta
CG.8. Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable.	No aporta
CG.9. Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.	No aporta
CG.10. Aprender en forma continua y autónoma.	Medio
CG.11. Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora	No aporta
<b>Competencias Específicas de la carrera</b>	
C.E.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 aplicando metodologías asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulaciones para valorar y optimizar, con sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.	Medio
C.E.1.2 Calcular e implementar tecnológicamente una alternativa de solución a lo antes mencionado, aplicando metodologías asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulaciones para valorar y optimizar, con sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.	Medio
C.E.2.1 Planificar, dirigir y ejecutar proyectos de ingeniería mecánica, con sentido crítico e	No aporta

innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.	
C.E.2.2 Realizar la gestión del mantenimiento con sentido crítico, responsabilidad profesional y compromiso social.	No aporta
C.E.2.3 Operar y controlar proyectos de ingeniería mecánica con sentido crítico, responsabilidad profesional y compromiso social.	No aporta
C.E.3.1 Determinar y certificar el correcto funcionamiento y condiciones de uso de lo descripto en la AR1 de acuerdo con especificaciones, aplicando el sentido crítico, responsabilidad profesional y compromiso social.	Medio
C.E.3.2 Interpretar la funcionalidad y aplicación de lo descripto en la AR1, con sentido crítico, responsabilidad profesional y compromiso social.	Medio
C.E.4.1 Proyectar y dirigir en lo referido a la higiene y seguridad en los proyectos de ingeniería mecánica según lo descripto en AR1, con sentido crítico, responsabilidad profesional y compromiso social.	No aporta
CE5.1. Desarrollar y aplicar metodologías de proyecto, cálculo, diseño y planificación de laboratorios, relacionados con el ensayo, verificación y certificación de equipos de cualquier naturaleza vinculados a sistemas mecánicos, térmicos y fluidos mecánicos o partes con estas características incluidos en otros sistemas., respetando los criterios y metodologías prescriptos por las Normas de ensayo, tanto nacionales como internacionales.	No aporta
CE5.2. Desarrollar, seleccionar y especificar, equipamientos, aparatos y componentes de los sistemas descriptos anteriormente, respetando criterios técnico-económicos, de eficiencia energética y de sustentabilidad.	No aporta
CE5.3. Interpretar y aplicar normas y estándares nacionales e internacionales, a fin de garantizar el cumplimiento de las mismas en la realización de ensayos de lo anteriormente mencionado	No aporta
CE6.1. Comprender sobre sistemas robóticos, de automatización y control, incluyendo la programación (software) y los dispositivos físicos (hardware), aplicados a la Ingeniería Mecánica, empleando algoritmos numéricos, equipos de computación, tecnología de la información y comunicación.	No aporta
CE7.1. Evaluar situaciones relacionadas con aspectos económicos, financieros y de inversiones, para la determinación de proyectos, bienes y servicios, relacionados con el ejercicio de la ingeniería, analizando variables micro y macro económicas e interpretando la	No aporta

realidad económica en el contexto nacional e internacional.	
CE8.1 Estudiar los comportamientos, ensayos, análisis de estructuras y determinación de fallas de materiales metálicos y no metálicos empleados en los sistemas mecánicos, aplicando metodológicas asociadas a los ensayos de materiales metálicos y no metálicos, respetando los criterios y metodologías prescriptos por las Normas tanto nacionales como internacionales.	Medio
CE9.1. Realizar pericias, tasaciones y arbitrajes de cualquier naturaleza vinculados a la ingeniería mecánica respetando marcos normativos y jurídicos con el objeto de asesorar a las partes.	No aporta
CE10.1: Realizar estudios de impacto ambiental vinculados al área de la ingeniería mecánica, respetando los marcos normativos vigentes tanto nacionales como internacionales.	No aporta
C.E11.1: Desarrollar la gestión organizacional de los procesos destinados a la producción de componentes, equipos, maquinarias y sistemas mecánicos, aplicando metodologías relacionadas a la gestión de los procesos industriales.	No aporta

#### 4. Contenidos Mínimos

- Tensiones y deformaciones en órganos de máquinas.
- Piezas sometidas a fatiga. Concentración de tensiones.
- Uniones atornilladas.
- Uniones soldadas.
- Resortes.
- Volantes.
- Árboles y ejes
- Cojinetes de deslizamiento. Teoría hidrodinámica de la lubricación.
- Rodamientos.
- Tornillos de movimiento y de potencia.
- Transmisiones por correas y por cadenas.
- Transmisiones por engranajes para ejes paralelos, concurrentes y alabeados.
- Trenes de engranajes. Reductores, planetarios y diferenciales.
- Acoplamientos.
- Embragues y frenos.
- Levas.

**5. Objetivos establecidos en el DC**

- Analizar el funcionamiento de los componentes de máquinas.
- Dimensionar los componentes de máquinas en base a parámetros de aceptación.
- Verificar la funcionalidad de los órganos de máquinas en base a pautas de diseño.
- Seleccionar materiales adecuados que cumplan los parámetros de aceptación.
- Adoptar componentes de acuerdo a catálogos de fabricantes.
- Conocer los procedimientos de montaje y desmontaje de los distintos componentes

**6. Resultados de aprendizaje**

Los siguientes resultados de aprendizaje se promueven en el desarrollo de la asignatura

Identificador de RA	Redacción
RA1	Dimensionar los distintos tipos de componentes de máquinas para ser aplicados a sistemas mecánicos y proyectos de máquinas, teniendo en cuenta los materiales, esfuerzos, fatiga y deformaciones de los mismos.
RA2	Seleccionar componentes de máquinas de catálogos para ser aplicados a sistemas mecánicos, considerando las cargas y condiciones de funcionamiento.
RA3	Verificar componentes de máquinas para que alcancen una funcionalidad adecuada, considerando los materiales y condiciones de carga.
RA4	Interpretar los diferentes procesos de montaje y desmontaje de los componentes de máquinas para el funcionamiento de sistemas mecánicos, considerando las pautas de diseño.

#### 7. Relación de los RA y las competencias

En la tabla siguiente se indica con X la tributación de cada Resultado de Aprendizaje con las competencias de egreso: específicas, genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de la carrera.

RA	CE1.1	CE1.2	CE2.1	CE2.2	CE2.3	CE3.1	CE3.2	CE4.1	CE5.1	CE5.2	CE5.3	CE6.1	CE7.1	CE8.1	CE9.1	CE10.1	CE11.1
RA1	X	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
RA2	X	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RA3	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
RA4	X	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

#### Relación de los RA y las competencias Genéricas

En la tabla siguiente se indica con X la tributación de cada Resultado de Aprendizaje con las competencias de egreso: genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de la carrera.

RA	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10	CG11
RA1	X	X	-	-	X	-	-	-	-	X	-
RA2	X	X	-	X	-	-	-	-	-	X	-
RA3	X	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-
RA4	X	X	-	X	-	-	-	-	-	X	-

**8. Asignaturas correlativas previas**

Para cursar y rendir debe tener cursadas:

- Asignatura/s:
  - Materiales no metalicos
  - Materiales metalicos
  - Mecanica racional
  - Estabilidad II
  - Ingenieria mecanica III

Para cursar y rendir debe tener aprobada:

- Asignatura/s:
  - Quimica general
  - Estabilidad I
  - Analisis matematico II

**9. Asignaturas correlativas posteriores**

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- Asignatura/s:
  - Tecnologia de fabricacion
  - Mantenimiento
  - Proyecto final

**10. Programa analítico**

Este programa analítico contempla los contenidos mínimos, previstos en el DC vigente, y aquellos que se consideran necesarios para desarrollar los resultados de aprendizaje propuestos.

Unidad N°:1

Título: Tensiones y deformaciones en piezas

Contenidos:

Tensiones directas e indirectas – Aplicación del círculo de Morh.

Teorías de falla: Máxima tensión normal, Máxima tensión de corte, Máxima deformación específica, Máxima energía de deformación,. Comparación de las teoría según el método de ensayo tracción simple y torsión pura.

Tensiones producidas por cargas dinámicas.

Carga horaria por Unidad: 8 (horas catedras)

Unidad N°:2

Título: Concentración de tensiones, fatiga y tensión admisible

Contenidos:

Efecto en orificio circular y elíptico, factor sensibilidad de entalla y coeficiente de concentraciones de tensiones. Análisis de distintos casos usuales.

Fatiga: Concepto y ejemplos. Tipos de falla. Clasificación según la carga. Ensayo de Wholer.

Límite de fatiga. Factores influyentes.

Tensiones admisibles: Casos notables, su determinación para un estado generalizado de cargas. Coeficiente de seguridad. Influencia de las concentraciones de tensiones.

Carga horaria por Unidad: 10 (horas catedras)

Unidad N°:3

Título: Uniones fijas- Soldadura

Contenidos:

Tipos de uniones. Clasificación

Conceptos y clasificación de los tipos de soldadura

Soldadura por arco. Clasificación y forma de las uniones. Tensión admisible del cordón.

Normalización. Cálculo de cordones sometidos a tensiones simples y compuestas.

Fatiga en soldadura. Criterio de Wholer.

Cordones en recipientes cilíndricos con tapas esféricas, concavas o convexas.

Carga horaria por Unidad: 10 (horas catedras)

Unidad N°:4

Título: Uniones desmontables-Tornillos

Contenidos:

Conceptos generales de tornillos. Tornillo de apriete. Normalización. Relación Carga / Torque en filete. Límite de irreversibilidad: para rosca cuadrada y triangular. Rendimiento en filete. Torque en cabeza. Torque total.

Junta mecánica. Cono de presión. Precarga. Carga residual y de separación. Influencia de la calidad del material de los tornillos en la distribución de carga y fatiga. Análisis de las tensiones que se generan. Análisis de variación de temperatura.

Métodos de apriete utilizados: Torquímetro y Giro de la tuerca.

Secciones de rotura en tornillos

Selección de catalogos.

Carga horaria por Unidad: 12 (horas catedras)

Unidad N°:5

Título: Acoplamientos

Contenidos:

Tipos de chavetas. Chavetas longitudinales, tipos. Tensiones y dimensionamiento. Seleccion de catalogos. Chavetas transversales: Esfuerzos y tensiones, límite de irreversibilidad.

Montaje de chavetas. Concentración de tensiones en chaveteros.

Junta universal de Hooke. Descripcion y funcionamiento. Montaje individual y en conjunto.

Acoplamientos comerciales. Clasificacion. Seleccion de catalogos

Carga horaria por Unidad: 10 (horas catedras)

Unidad N°:6

Título: Árboles y ejes.

Contenidos:

Árboles: Dimensionamiento basado en las máximas tensiones y deformaciones. Árboles de sección constante y variable. Factor de concentración de tensiones.

Ejes: Tensiones y deformaciones en ejes por momento flector. Teoremas de Morh: rotación y corrimientos, método grafico (Morh) para trazado de la elástica para ejes de sección variable.

Ejes sometidos a torsión y flexión. Momento ideal de Bach. Criterios

Transmisiones por correas y poleas. Clasificacion. Momento torsor y fuerzas generadas. Montajes.

Transmisiones por cadena. Clasificacion. Momento torsor y fuerzas generadas.

Carga horaria por Unidad: 10 (horas catedras)

Unidad N°:7

Título: Cojinetes de deslizamiento- Lubricacion hidrodinamica.

Contenidos:

Cojinete de deslizamiento radial y axial seco. Coeficiente de fricción. Perdida de potencia.

Características de los cojinetes y materiales utilizados. Propiedades de los lubricantes, viscosidad. Unidades. Ley de Newton y ley de Barus

Lubricación hidrostática. Lubricación hidrodinámica. Lubricación elastohidroinámica. Estados de la lubricacion: liquido, seco y semiliquido. Espesor mínimo de película.

Teoría hidrodinámica de la lubricación en cojinetes radiales. Ecuación de Reynolds para flujo bidimensional y unidireccional. Métodos de resolución: Petroff, Gunbell y Sommerfield.

Coeficiente de fricción. Potencia perdida.

Cojinete Axial con lubricación Hidrodinamica. Conceptos. gráfico de Somerfield.

Calentamiento de cojinetes: Potencia perdida por el cojinete. Caudal de aceite. Esquema del flujo de evacuación del calor con el carter. Ecuación de equilibrio térmico. Conceptos de tiempo de régimen y volumen en el carter.

Carga horaria por Unidad: 10 (horas catedras)

Unidad N°:8

Título: Rodamientos

Contenidos:

Descripción y uso de rodamientos. Clasificación . Numeración comercial. Coeficiente de rodadura. Tensiones y deformaciones por contacto(Hertz).

Rodamiento común de bolas: Juego radial y ángulo de contacto libre.

Distribución de la carga radial y axial. Acción simultánea sobre la bola mas solicitada.

Durabilidad en rodamientos.Carga equivalente. Capacidad de carga dinámica y estática.

Durabilidad y factores de ajuste.Lubricación de rodamientos.

Rodamiento de contacto angular de bolas y rodillos conicos. Tipos de montaje en "X", en "O" y tandem. Sistemas precargados para rodillos conicos y contacto angular de bolas, análisis de cargas y deformaciones.Rigidez del paquete.

Selección de rodamientos de catalogo. Montaje y desmontaje.

Carga horaria por Unidad: 15 (horas catedras)

Unidad N°:9

Título: Resortes

Contenidos:

Clasificación de los tipos de resortes. Usos.

Resortes helicoidales de torsión. Tensión y deformación para distintos estados de carga y secciones diversas. Factor de Wohl. Índice de resorte. Tensiones admisibles. Concepto sobre materiales y dimensionamiento general. Pandeo en resortes.

Resortes de láminas: Láminas graduadas y completas.sistema de ballestas mixto. Tensiones y deformación del sistema. Gráficos. Constante elástica. Paquetes Pretensado y Predeformado. Análisis de cargas, tensiones y deformaciones, ventajas y aplicaciones.

Carga horaria por Unidad: 10 (horas catedras)

Unidad N°:10

Título: Engranajes

## Contenidos:

10-a-Clasificación de los tipos de engranajes. Aplicaciones.

Teoría general de engrane. Perfiles conjugados: cicloides y evolventes . Características geométricas y cinemáticas. Comparación de los tipos de perfiles.

10-b – Engranaje cilíndrico de dientes Rectos(ejes paralelos)

Parámetros del diente, normalización: sistemas, “Modulo” y “Diametral Pitch”. Características de engrane: Arco de engrane, segmento de engrane, flanco activo y duración de engrane, determinación gráfica y analítica. Función evolvente; aplicaciones. Conceptos sobre procesos de fabricación de engranajes.

Interferencia: geométrica y mecánica. Número mínimo de dientes. Métodos de corrección .

Dinámica . Acciones reciprocas. Método de Lewis y de Barth. Método de Buckingham: análisis de la resistencia y el desgaste. Determinación del modulo en función de la potencia a transmitir.

10-c - Engranajes cilíndricos de dientes helicoidales(ejes paralelos)

Ventajas y desventajas con ruedas de dientes rectos. Helicoidal desarrollable: concepto geométrico y aplicación en flancos helicoidales. Dimensionamiento de ruedas helicoidales. Número de dientes ideal. Características de engranaje, flanco activo, segmento de contacto, arco y duración de engrane. Acciones reciprocas. Dimensionamiento por los métodos de Lewis, Barth y Buckingham.. Determinación del modulo en función de la potencia a transmitir.

10-d - Engranajes de ejes concurrentes

Determinación de las superficies primitivas. Engranajes cónicos. Estudio cinemático sobre la superficie esférica. Método de Tredhold. Conos complementarios y trazado de los dientes por evolvente. Normalizado.

Acciones reciprocas . Métodos de Lewis, Barth y Buckingham. Determinación del modulo en función de la potencia a transmitir

10-e Engranajes de ejes que se cruzan

-Corona y tornillo sin fin, características. Componentes de fuerza normal y rozamiento.

Reversibilidad. Rendimiento. Acciones reciprocas. Método de Lewis y Buckingham.

Procedimiento de cálculo.

-Engranajes cilíndricos de dientes helicoidales- conceptos en 10-b

-Engranajes cónicos hipoidales.

10-f - Trenes de engranajes

Trenes ordinarios reductivos y multiplicadores.

Sistema planetario simple y compuesto.

Sistema diferencial

Carga horaria por Unidad: 20 (horas catedras)

Unidad N°:11

Título: Mecanismos articulados

Contenidos:

Clasificación de mecanismos.

Mecanismo doble manivela. Cinematica

Mecanismo biela manivela..Cinematica de pie de biela y biela completa. Diagrama de desplazamiento, velocidad y aceleración. Fuerzas de inercia en el pie de biela . Equilibrado estático y dinámico de las fuerzas de inercia primarias y secundarias. Método de Lanchester. Dinamica de la biela: fuerza de arrastre, centrifuga y tangencial de inercia.

Carga horaria por Unidad: 10 (horas catedras)

Unidad N°:12

Título: Volantes

Contenidos:

Conceptos generales de volante para el uso en motores y máquinas herramientas. Diagrama de energía motora y resistente. Método gráfico para obtener los diagramas. Determinación de la masa. Grado de regularidad.

Volante de llanta. Analisis de tensiones

Volante de disco. Analisis de tensiones

Carga horaria por Unidad: 10 (horas catedras)

Unidad N°:13

Título: Mecanismo de Levas

Contenidos:

Concepto. Elementos que componen el mecanismo. Tipos de levas . Cinemática y Dinámica.

Pulso e Impulso. Tensiones y Dimensionamiento. Trazado para distintos tipos de seguidores.

Curvas de uso mas frecuente.

Carga horaria por Unidad: 10 (horas catedras)

Unidad N°:14

Título: Embragues y frenos

Contenidos:

Tipos de embragues. Concepto. Usos. Fuerzas, cuplas y potencias.

Tipos de frenos. Conceptos. Usos. Fuerzas, cuplas y potencias.

Carga horaria por Unidad: 10 (horas catedras)

Unidad N°:15

Título: Tornillos de movimiento y de potencia.

Contenidos:

Conceptos, usos. Tipos de perfiles. Análisis irreversibilidad. Rendimiento

Estudio cinemático y dinámico.

Carga horaria por Unidad: 5 (horas catedras)

**Carga horaria por tipo de formación práctica de toda la asignatura**

Tipo de formación práctica	Horas reloj
Formación experimental	4
Análisis y resolución de problemas de ingeniería y estudios de casos	42
Formulación, análisis y desarrollo de proyectos.	0

**Bibliografía Obligatoria:**

Libros:

Faires, V. M. (1977), *Diseño de Elementos de Máquina*, Barcelona: Montaner y Simón (1º Edición) #

Shigley, J. E.; Mischke C. R. (2002), *Diseño en Ingeniería Mecánica*, México: Mc. Graw Hill (6º Edición) #

Norton, R. (1999), *Diseño de máquinas*, México Mc Graw Hill (1º Edición) #

Dobrovolski V., Zablonski K., Mark S., Radchik A., Erljij L. (1970), *Elementos de Máquinas*, Moscú: Mir (1º Edición) #

Dubbel, H. (1955), *Manual del Constructor de máquinas Tomo I*, Barcelona: Labor S. A. (2º Edición) #

Dubbel, H. (1955), *Manual del Constructor de máquinas Tomo II*, Barcelona: Labor S. A. (2º Edición) #

Niemann, G. (1973), *Machine elements: design and calculation in mechanical engineering Volumen II, Gears* Berlín / New York Springer-Verlag (2º Edición) #

Niemann, G. (1973), *Tratado teórico práctico de elementos de máquinas: cálculo, diseño y construcción*, Barcelona: Labor (2º Edición) #

Norton, R. (1995), *Diseño de maquinaria: una introducción a la síntesis y al análisis de mecanismos y máquinas*, México: Mc Graw-Hill (1º Edición) #

Mott, R. (2006), *Diseño de Elementos de Máquinas*, México: Pearson Educación (4ª Edición) #

Shigley J. E., Mischke C. R. (1990), *Diseño en Ingeniería Mecánica*, México: Mc. Graw Hill (5º

Edición) #

Shigley J. E., Mischke C. R. (2002), *Diseño en Ingeniería Mecánica*, México: Mc. Graw-Hill (6º Edición) #

Kutz, M. (1990), *Enciclopedia de la mecánica, Ingeniería y Técnica: Tomo I*, Barcelona: Editorial Océano (1º Edición) #

Kutz, M. (1990), *Enciclopedia de la mecánica, Ingeniería y Técnica: Tomo II*, Barcelona: Editorial Océano (1º Edición) #

Dubbel H. (1955), *Manual del Constructor de máquinas- Tomo I*, Barcelona: Labor S. A. (2º Edición) #

Dubbel H. (1955), *Manual del Constructor de máquinas- Tomo II*, Barcelona: Labor S. A. (2º Edición) #

Orlov, P. (1974), *Ingeniería de diseño: tomo I*, Moscú: Mir (1º Edición) #

Orlov, P. (1975), *Ingeniería de diseño: tomo II*, Moscú: Mir (1º Edición) #

Slaymaker R. R. (1969), *Diseño y Análisis de Elementos de Máquinas*, México: Limusa-Wiley (1º Edición) \*

Hamrock B., Jacobson B., Schimid S. (2000), *Elementos de máquinas*, México: Mc. Graw Hill (1º Edición) \*

#### # Disponibles en Biblioteca Central

\* Disponibles en biblioteca del Dpto Ing. Mecánica

#### APUNTES

Cravero, Guillermo (2024), “Apunte teórico Elementos de máquinas”, Universidad Tecnológica Nacional, Córdoba Argentina.

Cravero, Guillermo (2023), “Apunte de trabajos prácticos”, Universidad Tecnológica Nacional, Córdoba Argentina.

#### Bibliografía optativa y otros materiales a utilizar en la asignatura:

Libros:

Hall, Allen; Holowenko, Alfred; Laughlin, Herman (1971), *Teoría y problemas de diseño de máquinas*, México: McGraw-Hill (3º Edición) #

Spotts M.F. (1976), *Proyecto de elementos de máquinas*, Buenos Aires: Reverté (2º Edición) #

Manuales:

Manual de Mantenimiento SKF (1996)

Manual de Rodamientos SKF (1989)

Manual de Rodamientos SKF (2006)

Bearing Equivalents SKF (1978)

**11. Metodología de enseñanza**

Las clases de la catedra utilizaran los siguientes enfoques:

- Clases magistrales participativas.
- Resolucion de ejercicos practicos.
- Proyeccion de imágenes, apuntes teorico-practico y videos, con su posterior debate.
- Clases grabadas disponibles para alumnos, que pueden adelantar en ver el contenido y luego debatir en el aula, o posterior a la clase recurrir sobre una duda.
- Analisis de casos practicos reales expuestos por del docente y analisis de las posibles soluciones con el curso.

**12. Recomendaciones para el estudio**

Seria recomendable para quienes cursen la asignatura :

- Asistir periodicamente a clases .
- Participar activamente en las clases, evacuando las dudas.
- Realizar un cierre por cada unidad en su casa, y evacuar las dudas que surjan con los docentes, de esta forma cierra el concepto del tema.
- Armar la estructura del conocimiento, con la información y los conceptos entregados por el docente.
- Aprovechar la posibilidad de la aprobacion directa, teniendo todos los conceptos frescos del año de cursado.

**13. Metodología de evaluación**

El modelo de enseñanza basado en competencias implica la aplicación de metodologías e instrumentos de evaluación que permiten conocer, a docentes y estudiantes, el nivel de desarrollo de las competencias que aborda la asignatura.

Metodologias de evaluacion usadas:

-Evaluacion sumativa.

-Evaluacion formativa.

Instrumentos de evaluacion usados:

-Parcial practico escrito (sumativa).

-Parcial teorico/practico escrito (sumativa).

-Trabajo grupal de analisis de casos reales (rubrica sumativa)

-Entrega de carpeta de trabajos practicos.(formativa)

-Coloquio oral (sumativa)

-Se tomaran 2(dos) parciales teóricos/practico en los dias de clases de la catedra, y 2(dos) parciales practicos, que seran los dias de clases, siendo los primeros entre la semana 12 y16 ,y los segundos entre la semana 27 y 31 .

Solo se podrá recuperar uno de estos parciales para la parte teorica/practica(sera en dias de clases ) y uno de la parte practica(sera dia sabado), ya sea para lograr la aprobación directa ó la aprobación no directa de la materia, como para lograr la promocion solo del practico

-La calificación de los parciales serán con números de 1 a 10.

-Coloquio, será oral y en pizarrón, en la ultima semana de clases con fechas a convenir. (solo para alumnos que estén en condiciones de lograr la aprobación directa).

El coloquio tambien tendra una instacia para recuperar.

En el coloquio solo se evaluaran las unidades que no hayan llegado a ser evaluadas hasta el sengundo parcial.

A continuación, se detallan todos los Resultados de Aprendizajes con sus contenidos a desarrollar para alcanzarlos, la mediación pedagógica, metodologías y estrategias de evaluación, tiempo en horas reloj.

Resultados de Aprendizaje	Contenidos según programa	Mediación Pedagógica	Metodología y Estrategias de Evaluación	Tiempos en hora reloj
RA1 Dimensionar los distintos tipos de componentes de maquinas para ser aplicados a sistemas mecanicos y proyectos de maquinas, teniendo en cuenta los materiales, esfuerzos, fatiga y deformaciones	Unidades 1-2-3-4-5-6-7-9-10-11-12-13-14-15	Estrategias del docente: -Clases magistrales participativas. -Desarrollo de ejercicos practicos y problemas. -Proyeccion de imágenes, apuntes teoricos y videos, con su posterior debate. -Clases grabadas disponibles para alumnos, que pueden adelantar en ver el contenido y luego debatir en el aula, o posterior a la clase recurrir sobre una duda. -Analisis de casos practicos reales expuestos por del docente y analisis de las posibles resoluciones .	Metodologias de evaluacion usadas: -Evaluacion sumativa. -Evaluacion formativa. Instrumentos de evaluacion usados: -Parcial practico escrito (sumativa). -Parcial teorico escrito (sumativa). -Entrega de carpeta de trabajos practicos.(formativa) -Coloquio teorico oral (sumativa)	Horas presenciales:(50hs) -Teorico/practico: 28hs. -Analisis y resolucion de problemas de ingenieria:20hs. -Formacion experimental: 2hs  Horas extra-aulicas:(75hs)

de los mismos. 1		Actividades del estudiante: -Prestar atencion. -Tomar apuntes de algunos conceptos. -Armar la estructura del conocimiento, con la información y los conceptos entregados por el docente. -Resolver ejercicios y problemas.		
RA2  Seleccionar componentes de maquinas de catalogos para ser aplicados a sistemas mecanicos, considerando las cargas y condiciones de	Unidades 4-5-6-8	Estrategias del docente: -Clases magistrales participativas. -Desarrollo de ejercicios practicos y problemas. -Proyeccion de imágenes, apuntes teoricos y videos, con su posterior debate. -Clases grabadas disponibles para alumnos, que pueden adelantar en ver el contenido y luego debatir en el aula, o	Metodologias de evaluacion usadas: -Evaluacion sumativa. -Evaluacion formativa. Instrumentos de evaluacion usados: -Parcial practico escrito (sumativa). -Parcial teorico escrito (sumativa). -Entrega de carpeta de trabajos	Horas presenciales:(25hs) -Teorico/practico: 15hs. -Analisis y resolucion de problemas de ingenieria:10hs.  Horas extra-aulicas:(35hs)

funcionamiento.	<p>posterior a la clase recurrir sobre una duda.</p> <p>-Analisis de casos practicos reales expuestos por del docente y analisis de las posibles resoluciones</p> <p>-Analisis de caso real, para esto se utilizara la estrategia de aprendizaje basada en retos.La actividad sera grupal con 3 o 4 estudiantes por grupo.</p> <p>-Actividades del estudiante:</p> <p>-Prestar atencion.</p> <p>-Tomar apuntes de algunos conceptos.</p> <p>-Armar la estructura del conocimiento, con la informacion y los conceptos entregados por el docente.</p> <p>-Resolver ejercicios y problemas.</p> <p>-Diseñar , desarrollar y ejecutar</p>	<p>practicos.(formativa)</p> <p>-Analisis de casos reales, para esto se utilizara la estrategia de aprendizaje basada en retos.La actividad sera grupal con 3 o 4 estudiantes por grupo. Se evalua con una rubrica (sumativa)</p>	
-----------------	--	---	--

		una solucion al reto propuesto. -Participar en los grupos de trabajo y debatir los distintos punto de vista con otros estudiantes y el profesor.		
RA3 Verificar componentes de maquinas para que alcancen una funcionalidad adecuada, considerando los materiales y condiciones de carga.	Unidades 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15	Estrategias del docente: -Clases magistrales participativas. -Desarrollo de ejercicos practicos y problemas -Proyeccion de imágenes, apuntes teoricos y videos, con su posterior debate. -Clases grabadas disponibles para alumnos, que pueden adelantar en ver el contenido y luego debatir en el aula, o posterior a la clase recurrir sobre una duda. -Analisis de casos practicos reales expuestos por del docente y analisis de las posibles resoluciones .	Metodologias de evaluacion usadas: -Evaluacion sumativa. -Evaluacion formativa. Instrumentos de evaluacion usados: -Parcial practico escrito (sumativa). -Parcial teorico escrito (sumativa). -Entrega de carpeta de trabajos practicos.(formativa) -Coloquio teorico oral (sumativa)	Horas presenciales:(30hs) -Teorico/practico: 18hs. -Analisis y resolucion de problemas de ingenieria:12hs.  Horas extra-aulicas:(45hs)

		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Actividades del estudiante:</li> <li>-Prestar atencion.</li> <li>-Tomar apuntes de algunos conceptos.</li> <li>-Armar la estructura del conocimiento, con la informacion y los conceptos entregados por el docente.</li> <li>-Resolver ejercicios y problemas.</li> </ul>		
RA-4 Interpretar los diferentes procesos de montaje y desmontaje de los componentes de maquinas para el funcionamiento	Unidades 4-5-6-8-9-10-11-12-13-14-15	<p>Estrategias del docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Clases magistrales participativas.</li> <li>-Desarrollo de ejercicios practicos y problemas.</li> <li>-Proyeccion de imágenes, apuntes teoricos y videos, con su posterior debate.</li> <li>-Clases grabadas disponibles para alumnos, que pueden adelantar en ver el contenido y</li> </ul>	<p>Metodologias de evaluacion usadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Evaluacion sumativa.</li> <li>-Evaluacion formativa.</li> </ul> <p>Instrumentos de evaluacion usados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Parcial practico escrito (sumativa).</li> <li>-Parcial teorico escrito (sumativa).</li> <li>-Entrega de carpeta de</li> </ul>	<p>Horas presenciales:(15hs)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Teorico/practico: 13hs</li> <li>-Formacion experimental: 2hs.</li> </ul> <p>Horas extra-aulicas:(20hs.)</p>

<p>de sistemas mecanicos, considerando las pautas de diseño.</p> <p>4</p>		<p>luego debatir en el aula, o posterior a la clase recurrir sobre una duda.</p> <p>-Analisis de casos practicos reales expuestos por del docente y analisis de las posibles resoluciones .</p> <p>-Actividades del estudiante: -Prestar atencion. -Tomar apuntes de algunos conceptos. -Armar la estructura del conocimiento, con la informacion y los conceptos entregados por el docente. -Resolver ejercicios y problemas.</p>	<p>trabajos practicos.(formativa) -Coloquio teorico oral (sumativa)</p>	
---	--	--	---	--

**14. Condiciones de aprobación**

## Condiciones para la aprobación directa - (Ord. 1549)

- Tener como mínimo el 75% de asistencia a las clases en el año.
  - La nota final deberá ser igual o superior a 7(siete). La misma resultará del promedio de las distintas instancias de evaluación consideradas a tal fin. Se aclara que cada instancia de evaluación deberá ser aprobada con 6(seis) o más, para contemplar la aprobación directa.
  - Tener nota igual o superior a 6(seis) en los dos parciales teórico-práctico.
  - Tener nota igual o superior a 6 (seis) en los dos parciales prácticos.
  - Aprobar con 6(seis) o más, los trabajos grupales propuestos por la cátedra
  - Cumplir con las entregas pautadas de la carpeta de trabajos prácticos completa, en las fechas solicitadas. Solo se revisa que este completa, no se corrigen los ejercicios, ya que están los resultados en el apunte del práctico.
  - Solo se podrá recuperar uno de los dos parciales teórico-práctico si obtuvo una nota inferior a 6(seis). La nota obtenida pisa la anterior.
  - Solo se podrá recuperar uno de los dos parciales práctico si obtuvo una nota inferior a 6 (seis). La nota obtenida pisa la anterior.
  - La instancia de evaluación llamada coloquio, será oral, y deberá obtener una nota igual o superior a 6(seis) .
- El coloquio también es un recuperatorio. La nota obtenida pisa la anterior.
- La nota final deberá ser 7(siete) o más, y resultará del promedio de los dos parciales teórico/práctico, los dos parciales práctico y el coloquio. El promedio se expresará con un número entero, con el siguiente criterio de redondeo: centésimas de 0,01 a ,49 se toma el entero inferior y de 0,50 a 0,99 se toma el entero superior.

## Condiciones para la aprobación no directa (con promoción de práctico)- (Ord.1549)

- Tener como mínimo el 75% de asistencia a las clases en el año.
- Tener nota igual o superior a 6(seis) en los dos parciales prácticos, con promedio de 7,00 (siete) o más.
- Aprobar con 6(seis) o más, los trabajos grupales propuestos por la cátedra.
- Cumplir con las entregas pautadas de la carpeta de trabajos prácticos completa, en las fechas solicitadas. Solo se revisa que este completa, no se corrigen los ejercicios, ya que están los resultados en el apunte del práctico.
- Solo se podrá recuperar uno de los dos parciales prácticos si obtuvo una nota inferior a

6(seis).La nota obtenida pisa la anterior.

-El alumno que haya cumplido con las condiciones anteriores podrá acceder a la aprobación no directa de la materia (con promoción del práctico) y estará en condiciones de inscribirse en los turnos de exámenes para rendir el examen final de la misma.

La promoción del práctico tendrá una validez de 28 meses, es decir si alguien que logró la promoción del práctico en noviembre del año 20XX, tendrá validez hasta el último turno de marzo del año (20XX + 3)

Condiciones para la aprobación no directa (regularización)- (Ord.1549)

-Tener como mínimo el 75% de asistencia a las clases en el año.

-Tener nota igual o superior a 5(cinco) en los dos parciales prácticos.

-Aprobar con 6(seis) o más, los trabajos grupales propuestos por la catedra.

-Cumplir con las entregas pautadas de la carpeta de trabajos prácticos completa, en las fechas solicitadas. Solo se revisa que esté completa, no se corrigen los ejercicios, ya que están los resultados en el apunte del práctico.

-Solo se podrá recuperar uno de los dos parciales prácticos si obtuvo una nota inferior a 5(cinco), debiendo obtener en el recuperatorio una nota igual o superior a 5(cinco)

-Si obtiene nota igual o inferior a 4(cuatro) en los dos parciales prácticos, deberá recursar la materia (queda libre por condición académica)

-El alumno que haya cumplido con las condiciones anteriores podrá acceder a la aprobación no directa de la materia (regularización) y estará en condiciones de inscribirse en los turnos de exámenes para rendir el examen final de la misma. (práctico y teórico)

## 15. Modalidad de examen

Examen Final: (Ord. 1549)

Examen oral y público

Para condición de aprobación directa, solo se anota y se le coloca la nota en acta.

Para la condición de promoción del práctico, solo rinde la parte teórica.

Para la condición de regular, deberá rendir práctico y teórico.

Para rendir práctico y teórico, primero se rinde práctico escrito y si aprueba puede pasar a la parte teórica-práctica.

En el examen teórico-práctico dependiendo de la cantidad de inscriptos en el turno, podrá ser:  
Oral o escrito.

- Se da la posibilidad que el alumnado pueda rendir la materia completa o en dos partes.
- La calificación será con números de 1 a 10.
- Con nota igual o superior a 6 (seis) aprueba
- Con nota igual o inferior a 5 (cinco) No aprueba

#### 16. Recursos necesarios

Los recursos necesarios de la institución:

- Espacios físicos: aulas con espacio acorde a la cantidad de cursantes.
- Recursos tecnológicos de apoyo: proyector multimedia, sistema académico de autogestión.

Los recursos necesarios de los estudiantes:

- Recursos tecnológicos de apoyo: acceder desde su casa al sistema académico e internet.

Los recursos de los docentes:

- Recursos tecnológicos de apoyo: computadora con acceso a sistema académico e internet.

**Anexo I: Plantel docente de la asignatura**

Titular	Especifique Nombre y Apellido completo.	Dedicación:	Especifique la cantidad de dedicaciones.
Asociado	Especifique Nombre y Apellido completo.	Dedicación:	Especifique la cantidad de dedicaciones.
Adjunto:	Guillermo Cravero	Dedicación:	2
Jefe de Trabajos Prácticos	Osvaldo Giordanino	Dedicación:	1
Auxiliar de 1ra.	Javier Beruatto	Dedicación:	1
Auxiliar de 2da.	Especifique Nombre y Apellido completo.	Dedicación:	Especifique la cantidad de dedicaciones.

FIRMA (Jefe o encargado de cátedra).

**Anexo II: Cronograma de clases/trabajos prácticos/evaluaciones (por comisión)**

COMISIÓN: 4s1			
Nro. de Semana	Fecha	Tema	Tipo de Actividad
1	17/3/2025	Presentacion de la catedra y normativas. Unidad 1: Tensiones y deformaciones en piezas	Teórico/Práctico
2	24/3/2025	Unidad 1: Tensiones y deformaciones en piezas	Teórico/Práctico
3	31/3/2025	Unidad 2: concentracion de tensiones, fatiga y tensiones admisibles	Teórico/Práctico
4	7/4/2025	Unidad 2: concentracion de tensiones, fatiga y tensiones admisibles.	Teórico/Práctico
5	14/4/2025	Unidad 3-Uniones fijas. Soldadura	Teórico/Práctico
6	21/4/2025	Unidad 3-Uniones fijas. Soldadura	Teórico/Práctico
7	28/4/2025	Unidad 4-Uniones desmontables. Tornillos	Teórico/Práctico
8	5/5/2025	Unidad 4-Uniones desmontables. Tornillos	Teórico/Práctico
9	12/5/2025	Unidad 5-Acoplamientos	Teórico/Práctico
10	19/5/2025	Unidad 5-Acoplamientos	Teórico/Práctico
11	26/5/2025	Unidad 6-Arboles y Ejes	Teórico/Práctico
12	2/6/2025	Unidad 6-Arboles y Ejes 1ºparcial practico	Teórico/Práctico
13	9/6/2025	Unidad 7-Cojinetes de deslizamiento. Lubricacion hidrodinamica. 1ºparcial teorico/practico	Teórico/Práctico
14	16/6/2025	Unidad 7-Cojinetes de deslizamiento. Lubricacion hidrodinamica.	Teórico/Práctico
15	23/6/2025	Unidad 8-Rodamientos	Teórico/Práctico
16	30/6/2025	Unidad 8-Rodamientos	Teórico/Práctico
17	11/8/2025	Unidad 8-Rodamientos	Teórico/Práctico
18	18/8/2025	Unidad 9-Resortes	Teórico/Práctico
19	25/8/2025	Unidad 9-Resortes	Teórico/Práctico
20	1/9/2025	Unidad 10-Engranajes	Teórico/Práctico
21	8/9/2025	Unidad 10-Engranajes	Teórico/Práctico
22	15/9/2025	Unidad 10-Engranajes	Teórico/Práctico
23	22/9/2025	Unidad 10-Engranajes	Teórico/Práctico
24	29/9/2025	Unidad 11-Mecanismos articulados	Teórico/Práctico

25	6/10/2025	Unidad 11-Mecanismos articulados	Teórico/Práctico
26	13/10/2025	Unidad 12-Volantes.	Teórico/Práctico
27	20/10/2025	Unidad 12-Volantes 2ºparcial practico	Teórico/Práctico
28	27/10/2025	Unidad 13-Mecanismo de Levas 2ºparcial teorico/practico	Teórico/Práctico
29	3/11/2025	Unidad 13-Mecanismo de Levas Recuperatorio practico	Teórico/Práctico
30	10/11/2025	Unidad 14-Embragues y frenos	Teórico/Práctico
31	17/11/2025	Unidad 14-Embragues y frenos	Teórico/Práctico
32	24/11/2025	Unidad 15-Tornillo de movimiento y potencia. Recuperatorio teorico/practico	Teórico/Práctico

FIRMA (de cada docente que conforman la comisión).