

| <b>DOCENTE RESPONSABLE</b>  |  |  |      |                  |          |                   |     |                             |     |
|---|--|--|------|------------------|----------|-------------------|-----|-----------------------------|-----|
| Apellido y Nombre: Leonel Pico  |  |  |      |                  |          |                   |     |                             |     |
| Cargo del docente (categoría y dedicación): Profesor Asociado Exclusivo   |  |  |      |                  |          |                   |     |                             |     |
| <b>MARCO DE REFERENCIA</b>  |  |  |      |                  |          |                   |     |                             |     |
| Asignatura  | Mecánica General   |  |      |                  | Código   | 3003              |     |                             |     |
| Carrera   | Ingeniería Electromecánica   |  |      |                  |          |                   |     |                             |     |
| Plan de estudios  | Ingeniería Electromecánica 2023 - Ord.C.S.Nº 8424/22   |  |      |                  |          |                   |     |                             |     |
| Bloque curricular   | Tecnologías Básicas  |  |      |                  |          |                   |     |                             |     |
| Ubicación en el plan de estudios (año y cuatrimestre)   | 2º año - 1º cuatrimestre   |  |      |                  |          |                   |     |                             |     |
| Asignaturas correlativas cursadas   | Física I (1006)  |  |      |                  |          |                   |     |                             |     |
| Asignaturas correlativas aprobadas  | Para cursar una asignatura obligatoria de un cuatrimestre determinado, el estudiante debe tener aprobadas las asignaturas obligatorias correspondientes a los cuatrimestres anteriores, exceptuando las del cuatrimestre inmediato anterior.   |  |      |                  |          |                   |     |                             |     |
| Requisitos cumplidos  |  |  |      |                  |          |                   |     |                             |     |
| Duración o Desarrollo (anual/cuatrimstral/bimestral)  | Cuatrimestral  |  |      |                  | Carácter | Obligatoria       |     |                             |     |
| Carga horaria presencial semanal (h)  | 6 h  | Carga horaria total de dedicación del estudiante (h) | 90 h |                  | Créditos | 9                 |     |                             |     |
| Carga horaria presencial destinada a la formación práctica (h)  |  |  |      |                  |          |                   |     |                             |     |
| Actividad Experimental  | 0 h  | Problemas de Ingeniería                              | 0 h  | Trabajo de campo | 0 h      | Proyecto y diseño | 0 h | Práctica Socio-comunitarias | 0 h |
| <b>CONTENIDOS MÍNIMOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS</b>  | Estática. Centro de masa y centroide. Momentos estáticos. Inercias. Equilibrio. Vínculos. Estructuras. Cargas concentradas y distribuidas. Esfuerzos característicos. Dinámica. Vibraciones. Resonancia mecánica. Amortiguamiento. Mecanismos. |  |      |                  |          |                   |     |                             |     |
| Departamento al cual está adscripta la carrera  | Ingeniería Electromecánica   |  |      |                  |          |                   |     |                             |     |
| Área a la cual está asociada la asignatura  | Mecánica   |  |      |                  |          |                   |     |                             |     |
| Número estimado de estudiantes  | 20   |  |      |                  |          |                   |     |                             |     |
| <b>OBJETIVOS</b>  |  |  |      |                  |          |                   |     |                             |     |
| Se espera que cada estudiante sea capaz de:   |  |  |      |                  |          |                   |     |                             |     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Plantear, analizar, modelar e interpretar problemas de estática y dinámica de cuerpos rígidos y de mecanismos.</li> <li>Integrar lo anterior para comprender el funcionamiento de estructuras y mecanismos.</li> <li>Comunicar adecuadamente en forma oral y escrita los resultados obtenidos del análisis de sistemas estructurales y mecánicos.</li> </ul>   |  |  |      |                  |          |                   |     |                             |     |
| <b>APORTE DE LA ASIGNATURA A LA FORMACION BASICA Y/O PROFESIONAL</b>  |  |  |      |                  |          |                   |     |                             |     |
| En su carácter tecnológico básico, Mecánica General contribuye a fortalecer las estructuras de razonamiento más elementales inherentes a todo problema de ingeniería mecánica. En particular, en esta asignatura se parte de la base de los conceptos físico-matemáticos fundamentales de álgebra vectorial, cálculo diferencial e integral de una variable, estática y dinámica básica aplicados al planteo y resolución de sistemas estructurales y mecánicos sencillos. La asignatura provee herramientas de análisis del comportamiento de estructuras y del movimiento de sistemas mecánicos presentes en maquinarias. Adicionalmente, con las actividades propuestas en el transcurso de la cursada de la asignatura, se pretende mejorar la comunicación oral y escrita. La asignatura aporta a las siguientes competencias: |  |  |      |                  |          |                   |     |                             |     |
| <b>Tecnológicas específicas:</b>  |  |  |      |                  |          |                   |     |                             |     |
| CE1: Proyectar, diseñar y calcular máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas eléctricos y/o mecánicos (impacto bajo).   |  |  |      |                  |          |                   |     |                             |     |
| <b>Tecnológicas genéricas:</b>  |  |  |      |                  |          |                   |     |                             |     |
| CT1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería electromecánica (impacto bajo).   |  |  |      |                  |          |                   |     |                             |     |
| <b>Sociales, políticas y actitudinales:</b>   |  |  |      |                  |          |                   |     |                             |     |
| CS2: Comunicarse con efectividad (impacto bajo).  |  |  |      |                  |          |                   |     |                             |     |
| <b>DESARROLLO DE LA ASIGNATURA</b>  |  |  |      |                  |          |                   |     |                             |     |
| <b>Actividades y estrategias didácticas utilizadas para el desarrollo de las capacidades y competencias</b>   |  |  |      |                  |          |                   |     |                             |     |
| Para el logro de los objetivos de aprendizaje, se plantean:   |  |  |      |                  |          |                   |     |                             |     |
| <b>Estrategias didácticas:</b>  |  |  |      |                  |          |                   |     |                             |     |
| Las clases son teórico-prácticas con empleo de bibliografía relacionada con los diferentes temas de la asignatura. Los temas se presentan con proyección de diapositivas y con uso de pizarrón virtual mediante tableta digitalizadora o pizarrón físico, destacando los conceptos, fórmulas y diagramas fundamentales y estimulando a los estudiantes al planteo, análisis, modelado e interpretación del funcionamiento de ejemplos prácticos   |  |  |      |                  |          |                   |     |                             |     |

de sistemas estructurales estáticos y sistemas mecánicos de traslación y rotación. Para profundizar los temas, se estimula el aprendizaje autónomo con lectura previa de textos breves y con visualización previa de videos, a fin de establecer la discusión en clase sobre los diferentes temas de la asignatura.

En particular, la visualización de los sistemas físicos tridimensionales y el desarrollo de modelos apropiados tienen gran importancia. Es por ello que en algunos temas específicos se propone la resolución de problemas mediante el uso de software de modelación de sistemas estructurales y mecánicos. De esta manera, se deben aplicar las herramientas analíticas, gráficas y de simulaciones numéricas para determinar el comportamiento estático de estructuras y el movimiento de sistemas mecánicos que deben cumplir requisitos de funcionalidad.

#### **Actividades didácticas:**

Las actividades individuales cuentan con ejemplos que se pueden resolver analítica o numéricamente y los estudiantes pueden intercambiar opiniones acerca de la forma de resolución más adecuada, según la complejidad de cada problema.

Adicionalmente, se realizan en laboratorio actividades experimentales de estudio del movimiento de mecanismos eslabonados y de levas y seguidores.

Para favorecer la integración de conceptos, se contempla una actividad que consiste en la identificación de la cinemática de engranajes, que constituye la base fundamental de mecanismos de transmisión de potencia mecánica. Dicha actividad se debe realizar en equipos de trabajo de no más de cuatro estudiantes. Dado que cada estudiante debe ser capaz de transmitir eficientemente los conceptos adquiridos, con las actividades propuestas y la entrega de informes escritos y su defensa oral también se busca mejorar las habilidades de comunicación oral y escrita, con lenguaje técnico apropiado, conciso y preciso.

#### **Trabajos experimentales (cuando corresponda listarlos e indicar muy brevemente su objetivo)**

Actividades de laboratorio de mecanismos eslabonados y mecanismos de levas y seguidores.

El objetivo es interpretar su movimiento.

#### **Trabajo/s de Proyecto-Diseño (cuando corresponda)**

Actividad integradora de cinemática de engranajes.

#### **Trabajo/s de Campo (cuando corresponda)**

#### **Prácticas socio comunitarias/socioeducativas (cuando corresponda)**

#### **Estrategia de evaluación de los alumnos**

##### **Regularización de la asignatura**

El sistema de cursada consiste en el desarrollo de actividades teórico-prácticas conceptuales y actividades de laboratorios combinadas con dos exámenes parciales teórico-prácticos y un examen recuperatorio general según lo establecido por Res. CAFI 227/04, y en el caso de no presencialidad plena, con evaluaciones virtuales, según lo establecido por la Res. CAFI 051/20.

En las actividades y los exámenes parciales se evaluarán los conocimientos adquiridos y el planteo, análisis, modelado e interpretación del comportamiento de estructuras y sistemas mecánicos, como así también la capacidad de expresarse por escrito de forma adecuada, con lenguaje técnico y preciso. Se realizará un seguimiento de las actividades realizadas, con preguntas y observaciones al efecto, sin calificación formal. En las actividades, los estudiantes deben integrar los conocimientos adquiridos, realizar informes técnicos y su defensa oral ante sus semejantes. En estos informes se evaluará la capacidad de identificar el tema, sus puntos clave, la redacción clara y precisa, el empleo de herramientas informáticas adecuadas, la validez de las hipótesis, coherencia de la información y el ajuste a un formato establecido. En cuanto a la defensa oral de las actividades y laboratorios, se evaluarán la calidad de la exposición, los aspectos actitudinales, la presentación del tema, la comunicación eficaz y el uso de recursos audiovisuales. Todas las instancias de evaluación tendrán devoluciones de carácter formativo.

La asignatura se regulariza aprobando:

- 2 exámenes parciales teórico-prácticos individuales, con una instancia de recuperación general.
- 2 laboratorios de mecanismos desarrollados en equipo.
- 1 actividad integradora sobre engranajes desarrollada en equipo, que se deberá aprobar con nota mínima de 4, en escala de 1 a 10.

Todas las instancias de evaluación se deberán aprobar con nota mínima de 4, en escala de 1 a 10. Las actividades y laboratorios no aprobados se deberán recuperar y aprobar con un mínimo de 4 puntos, en escala de 1 a 10.

La nota final de cursada se calcula con la siguiente fórmula:  $NF = 0,50$  promedio de parciales +  $0,25$  laboratorios +  $0,25$  actividad integradora.

Cursarán la asignatura quienes tengan aprobadas todas las instancias de evaluación formal y calificación final NF igual o superior que 4, en escala de 1 a 10.

##### **Promoción de la asignatura**

Aprobarán por promoción la asignatura, quienes tengan sus correlativas en regla y hayan cursado la asignatura, correspondiendo la calificación NF como nota de final. Quienes no aprueben la asignatura por promoción, deberán regirse por el sistema regular de exámenes finales de la Facultad.

##### **Examen Final**

En caso de no reunir los requisitos de correlatividades en regla, se contempla el examen final.

### Cronograma

| Semana | Unidad Temática | Tema de la clase                                    | Actividades  |
|--------|-----------------|---|--|
| 1      | Estática        | Estática. Centroide. Momentos estáticos. Inercias.  | Actividades sobre estática.                                |
| 2      |                 | Equilibrio. Vínculos. Estructuras.                  | Actividades sobre estructuras.                             |
| 3      |                 | Estructuras con cargas concentradas y distribuidas. | Actividades sobre estructuras.                             |
| 4      |                 | Esfuerzos característicos.                          | Actividades sobre esfuerzos característicos.               |
| 5      |                 | Esfuerzos característicos. Consultas. Evaluación.   | Primer examen parcial sobre estática y estructuras.        |
| 6      | Dinámica        | Dinámica. Movimiento de cuerpos rígidos.            | Actividades sobre cuerpos rígidos.                         |
| 7      |                 | Vibraciones libres.                                 | Actividades sobre vibraciones libres.                      |
| 8      |                 | Vibraciones forzadas.                               | Actividades sobre vibraciones forzadas.                    |
| 9      |                 | Consultas. Evaluación.                              | Segundo examen parcial sobre dinámica.                     |
| 10     |                 | Semana de mayo. Sin clases.                         | -----  |
| 11     | Mecanismos      | Mecanismos eslabonados.                             | Laboratorio de mecanismos eslabonados. Evaluación.         |
| 12     |                 | Mecanismos de levas y seguidores.                   | Laboratorio de levas y seguidores. Evaluación.             |
| 13     |                 | Cinemática de engranajes.                           | Actividad de cinemática de engranajes. Evaluación.         |
| 14     |                 | Introducción a la Resistencia de Materiales.        | Actividades sobre resistencia de estructuras y mecanismos. |
| 15     |                 | Recuperaciones de temas.                            | Evaluaciones de recuperación.                              |

#### RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

##### Recursos Docentes de la Asignatura

| Nombre y apellido                               | Función del docente           |
|---|-------------------------------|
| Leonel Pico (profesor asociado, responsable)    | Conceptos, teoría y práctica. |
| Leonardo Ferreira da Silva (ayudante diplomado) | Conceptos y práctica.         |

##### Recursos didácticos (generales, software, aulas híbridas, plataforma Moodle, etc.)

Modalidad virtual: Utilización de tableta digitalizadora Wacom Intuos CTL 4100. Uso de plataforma Zoom o Google Meet para el dictado de clases. Proyección de diapositivas mediante plataforma virtual. Libros en PDF. Exposición de grabaciones de videos. Software y sitios de Internet relacionados con los temas tratados. Modalidad presencial: Cañón de proyección de diapositivas. Tizas de colores, pizarrón, fibras de colores. Exposición de grabaciones de videos. Software y sitios de Internet relacionados con los temas tratados.

##### Principales equipos o instrumentos

Equipos de mecanismos eslabonados desarrollados in situ.

##### Espacio en el que se desarrollan las actividades

| Aula | Si | Laboratorio | Si | Gabinete de computación | No | Campo | No |
|------|----|-------------|----|-------------------------|----|-------|----|
|      |    |             |    |                         |    |       |    |

##### Otros

Utilización de aula taller de Mecánica.

#### ADEMAS DEL DESARROLLO REGULAR, SE ADOPTA PARA LA ASIGNATURA:

|                   |    |                                   |    |
|-------------------|----|-----------------------------------|----|
| Cursada intensiva | No | Cursado cuatrimestre contrapuesto | No |
| Examen Libre      | Si |                                   |    |



**Programa Analítico Asignatura  
Mecánica General  
(código: 3003)**



|                          |  |      |          |
|--------------------------|--|------|----------|
| Departamento responsable | Ingeniería Electromecánica                           | Área | Mecánica |
| Plan de estudios         | Ingeniería Electromecánica 2023 - Ord.C.S.Nº 8424/22 |      |          |

**Programa Analítico de la Asignatura – Año 2023**

**CONTENIDOS CONCEPTUALES**

**Estática.** Sistemas de fuerzas. Sistemas de masas. Centro de masa y centroide. Momentos estáticos de primer orden. Momentos estáticos de segundo orden. Inercias. Inercias principales. Equilibrio. Vínculos. Acciones y reacciones. Análisis estructural. Cuerpos rígidos en el plano. Chapas. Grados de libertad de estructuras. Cargas concentradas y distribuidas. Esfuerzos característicos: axil, corte, flexión y torsión.

**Dinámica.** Sistemas de referencia. Movimiento relativo. Dinámica de cuerpos rígidos. Traslación y rotación de un cuerpo rígido. Movimiento plano general. Movimiento general de un cuerpo rígido en el espacio. Vibraciones libres. Frecuencia natural. Amplitud de la vibración. Amortiguamiento. Vibraciones libres amortiguadas. Razón de amortiguamiento. Decremento logarítmico. Frecuencias naturales y modos propios de vibración de sistemas mecánicos. Vibraciones forzadas. Frecuencia de excitación. Vibraciones forzadas no amortiguadas. Vibraciones forzadas amortiguadas. Resonancia mecánica. Relación de frecuencias. Amplificación de la respuesta mecánica. Velocidades críticas en ejes.

**Mecanismos.** Teoría de mecanismos. Eslabones, juntas y cadenas cinemáticas. Análisis estructural de mecanismos. Grados de libertad de los mecanismos. Diagramas cinemáticos. Ley de Grashof. Criterio de Grübler. Mecanismos de cuatro barras. Inversiones cinemáticas. Cinemática de mecanismos. Análisis de posiciones, velocidades y aceleraciones de mecanismos. Manivelas, balancines, seguidores y correderas. Síntesis gráfica y analítica de mecanismos. Levas y seguidores. Perfil de leva. Movimiento de levas y seguidores. Geometría y cinemática de engranajes. Diámetro primitivo. Paso diametral y paso circunferencial. Módulo métrico. Ángulo de presión. Involuta. Ley fundamental de engrane. Movimiento de engranajes. Relación de velocidades. Trenes de engranajes. Mecanismos de transmisión de potencia. Esfuerzos en elementos de máquinas. Introducción a la Resistencia de Materiales.

**CONTENIDOS PROCEDIMENTALES**

Empleo de representaciones gráficas para el estudio del equilibrio de estructuras.

Utilización de kits de laboratorio para el estudio del movimiento de mecanismos eslabonados y mecanismos de levas y seguidores.

Elaboración de informes sobre las actividades de laboratorio de mecanismos eslabonados y mecanismos de levas y seguidores.

**CONTENIDOS ACTITUDINALES**

Estudio autónomo de los temas desarrollados.

Cumplimiento de normas y plazos.

Trabajo en equipo.

**Bibliografía Básica**

Pico, L.O.; Peralta, M.H.; Ciancio, P.M.; Montanaro, M.I.: Estática. Editorial UNICEN. REUN. 2013.

Beer, F.P.; Johnston, E.R., Cornwell, P.J. Mecánica vectorial para ingenieros. Dinámica. McGraw-Hill. 1998.

Hibbeler, R.C. Ingeniería mecánica. Dinámica. 10ª edición. Pearson Educación. 2004.

Myszka, D.; Máquinas y mecanismos. 4ª edición. Pearson. 2012.

**Bibliografía de Consulta**

Norton, R. Diseño de maquinaria: una introducción a la síntesis y al análisis de mecanismos y máquinas. Mc Graw Hill. 1991.

Meriam, J.L.; Kraige, L.G. Ingeniería mecánica. Dinámica. 3ª edición. Reverté. 2002.

Shigley, J.E.; Uicker, J.J. Teoría de máquinas y mecanismos. Mc Graw-Hill. 2001.

**Docente Responsable**

|                   |             |
|-------------------|-------------|
| Nombre y Apellido | Leonel Pico |
| Firma             |             |

**Coordinador/es de Carrera**

|         |                            |
|---------|----------------------------|
| Carrera | Ingeniería Electromecánica |
| Firma   |                            |

**Director de Departamento**

|              |                            |
|--------------|----------------------------|
| Departamento | Ingeniería Electromecánica |
| Firma        | <br>Roberto de la Vega     |

**Secretaría Académica**

|       |  |
|-------|--|
| Firma | <br>Ing. Isabel C. Rivobene<br>SECRETARÍA ACADÉMICA<br>Facultad de Ingeniería - UNCPBA |
|-------|--|