



"2025 – Año de la Reconstrucción de la Nación Argentina"

*Ministerio de Capital Humana
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Córdoba*

CÓRDOBA, 13 de mayo de 2025

VISTO, la solicitud del Director del Departamento de Ingeniería Mecánica, de aprobación de la Planificación de la asignatura "INGENIERÍA MECÁNICA II", de la Carrera Ingeniería Mecánica, Plan 2023, Ordenanza N° 1901; y

CONSIDERANDO

Que las Planificaciones deben ser aprobadas por el Consejo Directivo para ponerlas a disposición de docentes y estudiantes.

Que, evaluada la Planificación por la Comisión de Enseñanza, ésta propone su aprobación.

Por ello y atento a las atribuciones conferidas por el Estatuto Universitario en vigencia

**EL CONSEJO DIRECTIVO
DE LA FACULTAD REGIONAL CORDOBA
en su Segunda Reunión Ordinaria del día 13/05/2025
RESUELVE**

ARTICULO 1°: APROBAR la Planificación de la asignatura "INGENIERÍA MECÁNICA II" de la Carrera Ingeniería Mecánica, Plan 2023, Ordenanza N° 1901, que corre agregada en el Anexo I de la presente Resolución y que consta de veinticuatro (24) fojas. -

ARTICULO 2°: DEROGAR la Resolución de Consejo Directivo N° 1109/24, a partir del Ciclo Lectivo 2025.

ARTICULO 3°: Regístrese, Comuníquese, Cumplido, Archívese. -

RESOLUCIÓN N°: 891/25

Intervino
G.A.D

Ing. HÉCTOR R. MACAÑO
Decano

Ing. ROBERTO M. MUÑOZ
Secretario Académico

Carrera: Ingeniería Mecánica
Asignatura: Ingeniería Mecánica II
Planificación a partir del Ciclo Lectivo 2025

1. Datos administrativos de la asignatura

Nivel en la carrera	2	Duración	Anual
Plan	2023		
Bloque curricular:	Tecnologías Básicas		
Carga horaria presencial semanal (hs. cátedra):	2	Carga Horaria total (hs. reloj):	48
Carga horaria no presencial semanal (hs. reloj) (si correspondiese)		% horas no presenciales (hs. reloj) (si correspondiese)	

2. Presentación, Fundamentación

Se propone en esta disciplina realizar en una experiencia anual de las actividades que un ingeniero mecánico desarrollará para lograr el diseño de un producto industrial.

Esta propuesta se basa pedagógicamente en el "Aprender haciendo", en donde las experiencias previas de vida se suman a la incorporación de herramientas propias de la ingeniería y el diseño industrial.

Se comienza investigando un problema de nuestra civilización, tal como se presenta en nuestro entorno, determinando el problema a solucionar por medio de un producto. En una segunda etapa se proponen tres alternativas de solución, cerrando el trabajo anual con el desarrollo de una de las alternativas hasta definir la viabilidad real en la forma de un producto industrial.

Se han incorporado, a pedido del Departamento Ingeniería Mecánica, conceptos de mecanizado y tecnologías de fabricación. Son incorporados al diseño de productos.

El eje principal del primer análisis de la realidad, se basa en la ética de los impactos social, ambiental, energético y económico. Tanto los problemas analizados como los impactos de la solución propuesta por estudiantes se promueven desde esta visión ética.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible se tornan una herramienta constante a lo largo de todas las actividades, generando un entendimiento pleno de la sostenibilidad de la civilización y su relación directa con el proceder y las responsabilidades como ingeniero.

De esta manera se busca el cumplimiento de las actividades cumpliendo las legislaciones que avalan el triple impacto, en la búsqueda de cumplir con la Ley de Educación ambiental (y

social) del 2021, así como la Ley Yolanda, la ley de Educación Superior del 1995 y los estándares definidos por el Libro Rojo del Confedi del 2018. La discriminación y el respeto de convivencia es establecida como padrón en análisis y consecuencias de las decisiones tomadas, en línea con la Ley Micaela.

Las actividades propuestas promueven el pensamiento crítico, el trabajo autónomo y el emprender una actividad productiva basado en un producto necesario para la solución de una necesidad social / ambiental / económica / energética.

Las soluciones planteadas por estudiantes deben contemplar materiales y procesos

3. Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera	
Competencias	Nivel
Competencias genéricas tecnológicas (CG):	
CG.1. Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería mecánica.	Bajo
CG.2. Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería mecánica.	Bajo.
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.	Bajo.
CG.5. Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.	Bajo
Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CG)	
CG.6. Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.	Bajo
CG.7. Fundamentos para una comunicación efectiva.	Bajo
CG.8. Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable.	Bajo
CG.9. Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.	Bajo
CG.10. Aprender en forma continua y autónoma.	Bajo
CG.11. Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora	Bajo
Competencias Específicas de la carrera	

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.	Bajo
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.	Bajo
C.E.2.1 Planificar, dirigir y ejecutar proyectos de ingeniería mecánica, con sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.	No aporta.
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 descrito en la AR1 de acuerdo con especificaciones, aplicando el sentido crítico, responsabilidad profesional y compromiso social.	No aporta.
C.E.3.2 Interpretar la funcionalidad y aplicación de lo descrito en la AR1, con sentido crítico, responsabilidad profesional y compromiso social.	No aporta.
C.E.4.1 Proyectar y dirigir en lo referido a la higiene y seguridad en los proyectos de ingeniería mecánica según lo descrito 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 prescritos por las Normas de ensayo, tanto nacionales como internacionales.	No aporta.
CE5.2. Desarrollar, seleccionar y especificar, equipamientos, aparatos y componentes de los sistemas descritos anteriormente, respetando criterios técnico-económicos, de eficiencia	Bajo

energética y de sustentabilidad.	
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	Bajo
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 realidad económica en el contexto nacional e internacional.	Bajo
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.	No aporta.
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.	Bajo
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.	Bajo

4. Contenidos Mínimos

Contenidos Mínimos

- Aprovechamiento de los recursos y la energía de la naturaleza.
- Generación de energía por métodos convencionales y renovables.

- Transformación de la Energía.
- Transporte de Materiales
- Áreas de trabajo del Ingeniero Mecánico. Ingeniería de Proyecto. Ingeniería de Producto. Ingeniería de Manufactura.
- Conceptos de ingeniería sustentable. Observación de los aspectos vinculados con la Ingeniería Ambiental y Seguridad industrial.
- Conceptos de emprendedorismo en ingeniería.
- Análisis de distintas empresas industriales: pequeñas, medianas y grandes, discusión de su organización; de los procesos observados, estudio comparativo.

5. Objetivos establecidos en el DC

Interpretar los problemas básicos que resuelve la Ingeniería Mecánica.
 Identificar fenómenos de generación y transmisión de energía.
 Distinguir las áreas de desempeño del Ingeniero Mecánico.

6. Resultados de aprendizaje (RA)

RA 1

"Se busca identificar problemas básicos de nuestra civilización desde la Ética y la responsabilidad social, ambiental, energética y económica, para incorporar la impronta de las acciones de la ingeniería sobre la sociedad, la energía y el ambiente en la profesión como elemento de análisis y solución de la vida en nuestro país y el mundo."

RA 2

"Promover la innovación tecnológica y el emprendedorismo de los profesionales por llevar a cabo un análisis de realidad llevada a un producto / solución , primer objeto de intercambio entre producción y consumidores"

RA 3

"Incentivar el aprendizaje y la investigación autónoma y continua, el desarrollo de inquietudes personales y de temáticas no contempladas en la carrera, que permitan autonomía de resolución crítica de problemas "

7. Relación de los RA y las competencias

En la tabla siguiente se indica con X la contribución 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	CE 3.2	CE4.1	CE5.1	CE5.2	CE 5.3	CE6.1	CE7.1	CE8.1	CE9.1	CE10.1	CE11.1
RA1	x	x								x	x		x			x	x
RA2																	
RA3	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			x	x		
RA2						x	x	x	x	x	x
RA3							x			x	x

8. Asignaturas correlativas previas

Para cursar y rendir debe tener cursadas:

- Asignatura/s: Física I – Ingeniería Mecánica I

Para cursar y rendir debe tener aprobada:

9. Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- Asignatura/s: Ing. Mec. III – Organización Industrial – Economía – Legislación -

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.

1º MODULO (A ser complementado con lo ya dictado en Ingeniería Mecánica I, de acuerdo objetivos de la materia Ing. Mecánica II) carga horaria: 7 horas aulicas

ENERGIA Y SU TRANSFORMACIÓN

OBJETIVOS: Relacionar las distintas fuentes de Energía disponibles en la naturaleza, sus posibilidades de aprovechamiento y el impacto sobre el medio ambiente.

El hombre y su relación con la energía. Distintas fuentes de Energía disponible en la Naturaleza impactos.

Recursos renovables y no renovables.

Conservación de la energía, combustibles y combustión.

Generación de energía eléctrica, transporte, rendimientos.

Rendimientos energéticos en los procesos de transformación de energías.

Impactos ambientales generados por cada tipo de energía.

La conversión de la energía. Limitaciones en el rendimiento de conversión.

Combustibles fósiles, Bio energía, Energía solar. Energía eólica y sus rendimientos.

<u>2º MODULO</u> TRANSFORMACION DE MATERIALES MEDIANTE PROCESOS MECANICOS Y TERMICOS: carga horaria :10 horas aulicas. Transformación de materiales mediante procesos mecánicos, transformación mediante procesos sin arranque de viruta, transformación mediante procesos con arranque de viruta, transformación de materiales mediante procesos térmicos, fundiciones, Transformaciones combinadas, proceso de forja. Impresiones Polímeros: Diversos métodos de conformación. Residuos, Reciclado, Impactos ambientales, Micro y macro plásticos. Impresiones INSTRUMENTOS DE MEDICION	
<u>3º MODULO</u> TRANSPORTE DE MATERIALES Y PERSONAS: carga horaria :7 horas aulicas Introducción, Transporte de materiales desde los centros de producción a los centros de consumo, Máquinas de transporte, rendimiento energético y económico, Transporte Urbano de personas, energía, costos, Uso de suelo, Impactos ambientales.	
<u>4º MODULO</u> Residuos Sólidos Urbanos: carga horaria: 4 horas Tipos, Cantidades, Impactos ambientales, sociales, económicos, Reciclado, Reuso.	
<u>5º MODULO</u> CONSTRUCCIÓN DE LOS CONCEPTOS DE LA INGENIERÍA MECÁNICA. PROYECTO INTEGRADOR: carga horaria: 14 horas áulicas El proceder Científico y sus paradigmas temporales. Análisis de ciencia, técnica, tecnología. Características del método científico. El ingeniero en los pasados 100 años, el mundo de hoy y en los próximos 50 años en los que participaran en la vida laboral. Innovación Tecnológica. Desarrollo Científico. Protección intelectual, principios básicos. Impactos económicos, ambientales, energéticos y Sociales de los proyectos. Información, validez y fuentes confiables. Criterios de evaluación. Las áreas de actuación de la ingeniería: Ingeniería de Producto Ciclo de vida de un producto Atributos deseados de un producto Desarrollo de nuevos productos Innovación Tecnológica Renovación de productos Vida útil de una tecnología Ingeniería de Procesos Impactos causados por productos y procesos de fabricación	

La contaminación ambiental. Contaminación atmosférica.
Fuentes fijas. Fuentes móviles. La contaminación del agua. El manejo de los residuos. Peligros para la salud.

6º MODULO: Seminarios y Talleres: carga horaria: 6 horas aulicas.
Visitas a distintas empresas industriales: pequeñas, medianas, grandes.
Discusión y análisis de su organización; de los procesos observados.
Estudio comparativo.
Observación de los aspectos vinculados con la Ingeniería Ambiental y Seguridad.

Carga horaria por tipo de formación práctica de toda la asignatura

Tipo de formación práctica	Horas reloj
Formación experimental	
Análisis y resolución de problemas de ingeniería y estudios de casos	28
Formulación, análisis y desarrollo de proyectos.	20

Bibliografía Obligatoria:

1. Myer Kutz; 1990; Enciclopedia de la Mecánica , ingeniería y técnica; Tomos 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; Grupo editorial Océano.
2. Larburu Arrizabalaga N.; Máquinas Prontuario; 2004; Editorial Thomson Paraninfo}
3. Francisco Saccinto y Jorge Fa; Ingeniería Mecánica II (parte 2); 2008; Centro de Estudiantes Tecnológicos.

Bibliografía Opcional y Otros Materiales:

1. Lopensino, J. Fa, J. INGENIERÍA MECÁNICA II. UTN Cordoba (En revision)
2. Stern, N. 2006. Stern Review on the Economics of Climate Change., UK Government Economic Service
3. United Nations, 2015, Agenda de Desarrollo Sostenible del 2030,
4. Ley General del Ambiente, 25675, **2002**, www.boletinoficial.gov.ar, Argentina
5. **LEY PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA REPÚBLICA ARGENTINA, Ley 27621, 2021,** www.boletinoficial.gov.ar, Argentina
6. **LEY MICAELA DE CAPACITACIÓN OBLIGATORIA EN GÉNERO PARA TODAS LAS**

PERSONAS QUE INTEGRAN LOS TRES PODERES DEL ESTADO, 27499, 2018, ,
www.boletinoficial.gov.ar Argentina

7. Ley Yolanda 27.592, 2020, **www.boletinoficial.gov.ar Argentina**

11. Metodología de enseñanza

Las clases son interactivas entre Profesores y estudiantes, con análisis y desarrollo de los conceptos teóricos y sus aplicaciones prácticas.

En todos los casos, los Profesores utilizan medios audiovisuales, incluyendo pizarra, proyección de imágenes y vídeos, para el desarrollo de los temas, análisis de casos, ejemplos de conceptos teóricos o prácticos y la presentación de los Trabajos Prácticos.

Se utiliza búsqueda de información de Internet, utilizando buscadores de diversa especialización, así como el uso del análisis de elementos de información utilizando inteligencia artificial. La validación de la información obtenida en internet se induce en todo el desarrollo de esta experiencia educativa, para no incurrir en conceptos sin fundamento.

Las metodologías utilizadas dependen de los temas desarrollados y comprenden:

- Lecciones Magistrales Participativas
- Resolución de Ejercicios y de Problemas de manera interactiva
- Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)
- Aprendizaje Basado en Proyectos (PBL), como alternativa del ABP
- Desarrollo de actividades en equipos de trabajo (en ambientes locales y virtuales)
- Desarrollos con presentaciones escritas (Trabajos Prácticos parciales y Trabajo Final)

12. Recomendaciones para el estudio

En esta disciplina se utiliza en forma combinada el aprendizaje basado en proyectos y clases modalidad taller.

En los talleres los docentes exponen, se apoyan en distintos recursos audiovisuales, textos académicos o literarios para tensionar algunos elementos de interés para la cátedra. Luego de esto los grupos trabajan sobre consignas concretas relacionadas con estos conceptos y que son un insumo para la construcción del proyecto principal en el que se encuentran trabajando.

Para lograr esto la cátedra se apoya en distintos recursos tecnológicos, como ser buscadores de diversas especialidades, las salas de Zoom, moodle, pizarra, así como los chats de Inteligencia artificial, entre otras.

A su vez, el proyecto anual de Mecánica II consta de tres etapas:

- 1.- Se define la problemática o el problema a ser tratado, a elección de cada grupo de trabajo
- 2.- Se presentan al menos tres alternativas de solución y
- 3.- Se desarrolla y se detalla el producto diseñado, que da solución total o parcial a la problemática elegida

En todo el proceso los estudiantes reciben retroalimentación por parte de los docentes (heteroevaluación), en donde la evolución de los trabajos se refleja en las valoraciones que se dan a las rubricas que se socializan y trabajan con anticipación con el estudiantado.

También se cuenta con al menos una instancia de co-evaluación entre pares y auto-evaluación utilizando las rubricas como base.

La Cátedra recomienda a los estudiantes que cursan la Materia las siguientes cuestiones para lograr un mejor rendimiento en el proceso de aprendizaje:

- 1.- Asistir regularmente a las clases: áulicas, laboratorio, talleres y actividades en ambientes no áulicos.
- 2.- Participar activamente en el desarrollo de las clases.
- 3.- Involucrarse con los temas desarrollados haciendo conocer la propia experiencia.
- 4.- Comprender todo aquello que se desarrolla en esos ámbitos. En caso de generarse dudas, plantearlo abiertamente a la Cátedra.
- 5.- No temer cometer errores o equivocarse en el planteo de las cuestiones que sean pertinentes a los temas desarrollados.
- 6.- Participar activamente en los grupos de trabajos.

Recomendaciones para el estudio

La temática de trabajo a lo largo de la materia se busca sea elegida por los propios estudiantes en base a la experiencia de vida, gustos personales y conocimiento previo.

Esta problemática será transformada en un producto durante el año lectivo, que será solución. El desarrollo de la materia exige observar, preguntar, interactuar con las personas involucradas en el problema que quieran resolver.

El proyecto es grupal y las soluciones serán resueltas en conjunto entre los estudiantes y la guía de un docente. La evaluación se realiza durante todo el año durante el desarrollo de la materia.

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.

El desarrollo anual de la materia se estructura en torno de un proyecto anual que se conforma por tres entregas parciales. Cada una de ellas se realizan en la carpeta de google drive de la materia. Cada grupo crea una carpeta donde irán subiendo sus producciones conformando un portafolio.

Google Drive permite crear documentos colaborativos que pueden ser editados en forma simultánea, lo cual resulta positivo para el trabajo grupal y para el proceso evaluativo. Cada grupo deberá elegir cuál será el docente que los acompañará a lo largo del proyecto, el mismo será encargado de realizar devoluciones escritas sobre el mismo documento en forma de comentarios marginales.

Las tres entregas que componen el proyecto, además de las Devoluciones Escritas (DE), contarán con una instancia de Devolución Grupal Obligatoria (DGO) donde cada grupo se reúne con el profesor que los acompaña, el objetivo es poner en claro aquellos aspectos que no pudieron resolverse con la DE, entendemos que es una oportunidad importante para entender bien sus trabajos y lograr enriquecerlos.

Estas dos instancias forman parte de la hetero-evaluación, en donde los docentes evaluamos los proyectos de los estudiantes a través de criterios e indicadores. Las notas de cada una de las entregas serán el reflejo del nivel de avance de los trabajos en función de estos criterios definidos, por lo que las modificaciones (mejoras) que se realicen sobre las entregas impactarán en la calificación. Para lograr esto usaremos una suma ponderada de puntuaciones en una rubrica evaluativa (matriz), donde cada criterio tendrá un peso relativo respecto a la nota total y una valoración específica del 1 al 5 dependiendo de la medida en que se consigue cumplir con cada criterio.

El último componente evaluativo son las instancias de socialización, cuyo objetivo es aprovechar los aportes de los otros grupos para mejorar los trabajos a partir de críticas constructivas. Es relevante que además de la mirada de los mismos miembros del grupo y el docente, tengan también la oportunidad terceros, ya que de estos intercambios pueden surgir mejoras sustanciales. Además es una instancia interesante de por sí ya que permite conocer en qué vienen trabajando los otros grupos. Esta socialización es parte de una co-evaluación o "evaluación entre pares", las críticas a los trabajos de los compañeros serán realizadas a través de una dinámica propuesta por la cátedra y los grupos deberán incluir en sus trabajos los aportes que consideren relevantes.

Las rubricas (o criterios) de evaluación, son presentadas en secuencia de las tres entregas del

trabajo anual de la materia, a los fines de especificar sin errores la forma de auto evaluar, de co evaluar entre estudiantes y la evaluación final de los docentes.

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
RA 1 "Se busca identificar problemas básicos de nuestra civilización desde la Ética y la responsabilidad social, ambiental, energética y económica, para incorporar la impronta de las acciones de la ingeniería sobre la sociedad, la energía y el ambiente en la profesión como elemento de análisis y solución de la vida en nuestro país y el mundo."	.- Energía y su transformación. El hombre y su relación con la energía. Distintas fuentes de Energía disponible en la Naturaleza y sus impactos. Recursos renovables y no renovables. Conservación de la energía, combustibles y combustión. Generación de energía eléctrica, transporte, rendimientos. Rendimientos energéticos en los procesos de transformación de energías. .- Transformación de materiales mediante procesos mecánicos, transformación mediante procesos sin arranque de viruta, transformación mediante procesos con arranque de viruta, transformación de	En base a la realidad de cambio de paradigma economicista en proceso, donde la ingeniería debe propender a resolver ya no solo desde la rentabilidad, sino también desde el ambiente, la energía y la sociedad, en esta disciplina se interviene analizando temáticas como agua de la ciudad de Córdoba, Basura, Transporte, energía, y otros temas que se derivan de estas temáticas, para que el estudiante pueda generar sus propias convicciones	Este aprendizaje tiene como principal objetivo realizar diagnóstico de problemas en su amplia dimensión, teniendo en cuenta personas, economía, medio ambiente y energías en el camino de búsqueda de soluciones de diversas índoles con ayuda del sentido común. La rubrica adoptada se basa en la calidad de la información obtenida por grupo de trabajo, la evaluación de usuarios futuros de la solución a realizar, encuestas, realizadas. El trabajo grupal es la base de la interacción de	Horas teórico – prácticas y talleres 20 Horas de actividades prácticas: 10 Horas Extra Aulicas: 20

	materiales mediante procesos térmicos, fundiciones, Transformaciones combinadas, proceso de forja. .-Transporte de materiales y personas Máquinas de transporte, rendimiento energético y económico, Transporte Urbano de personas, energía, costos, Uso de suelo, Impactos ambientales. .-Construcción de conceptos de la Ingeniería Mecánica. Proyecto Integrador. Ciclo de Vida de Productos, de la materia prima al desecho. Basura, materiales, contaminación.	y actuar en consecuencia. Se desarrollan temas con el desarrollo de economía, costos energéticos, contaminación, para ayudar a adquirir la responsabilidad de sus acciones futuras, en la búsqueda se tornen un compromiso personal. A esto se suma los mas 40 años que les espera de futuro laboral. Los hoy alumnos tendrán actividad laboral hasta cerca del 2075 y ello se constituye en estrategia de incentivo al aprendizaje.	estudiantes entre pares y entre docentes y personas externas a la cátedra en pos de un diagnóstico de los problemas reales. La interacción entre docentes y estudiantes se desarrolla principalmente de manera virtual. La presentación de un informe de diagnósticos se compone como una evaluación formativa	
RA2 "se promueve la innovación tecnológica"	El proceder Científico y sus paradigmas temporales. Análisis de ciencia, técnica, tecnología. Características del	En esta disciplina se promueve la relación directa entre una	Se promueve el "aprendizaje basado en problemas" (1) analizando y proponiendo	Horas teorico – practicas y talleres 18

y el emprendedorismo de los profesionales para llevar a cabo el diseño de un producto, como primer objeto de intercambio entre producción y consumidores"	método científico. El ingeniero en los pasados 100 años, el mundo de hoy y en los próximos 50 años. Innovación Tecnológica. Desarrollo Científico. Protección intelectual, principios básicos. Impactos económicos, ambientales, energéticos y Sociales de los proyectos. Las áreas de actuación: - Ingeniería de Producto - Ciclo de vida de un producto - Atributos deseados de un producto. - Desarrollo de nuevos productos. - Innovación Tecnológica. Renovación de productos. - Vida útil de una tecnología. - Ingeniería de Procesos - Impactos causados por productos y procesos de fabricación. - La contaminación	necesidad y una solución de ingeniería, a sabiendas que es el primer vínculo de intercambio que puede generar un emprendimiento productivo genuino. Se acude a la innovación como instrumento disruptivo de competencia en el mercado, con una ética economicista, ambientalista y social, con cuidado desde el proyecto de lo energético. La propuesta educativa se basa en la	soluciones desde la ingeniería. Se evalúa el procedimiento y la creatividad (Formativa) manifiesta, mas que el resultado final, bajo la premisa de entender que un proceso de diseño puede determinar ²que el camino no ha llegado a buenos términos, aunque el proceso de diseño haya sido satisfactorio. 18	Horas de actividades prácticas: 6 Horas Extra Aulicas: 10
---	---	---	--	---

1

Rodriguez-Mesa, F., Kolmos, A., & Guerra, A. (Eds.) (2017). Aprendizaje basado en problemas en ingeniería: Teoría y práctica. Aalborg Universitetsforlag.

2

Carrera: Ingeniería Mecánica

	ambiental. Contaminación atmosférica. Fuentes fijas. Fuentes móviles. La contaminación del agua. El manejo de los residuos. Peligros para la salud. La contaminación ambiental. Contaminación atmosférica. Fuentes fijas. Fuentes móviles. La contaminación del agua. El manejo de los residuos. Peligros para la salud y el ambiente	investigación y propuesta de soluciones por parte de estudiantes, con un acompañamiento permanente del docente en los grupos de trabajo, orientando los esfuerzos desde la experiencia de docentes y los propios estudiantes. El docente sigue al grupo desde dentro de las discusiones.		
RA3 “Se propone el aprendizaje y la investigación autónoma y continua como herramienta profesional de trabajo independiente”	El proceder Científico y sus paradigmas temporales. Análisis de ciencia, técnica, tecnología. Características del método científico. El ingeniero en los pasados 100 años, el mundo de hoy y en los próximos 50 años. Innovación Tecnológica. Desarrollo Científico. Protección intelectual, principios básicos. Impactos económicos, am-	El trabajo integrador es el principal método de aprendizaje ofrecido en esta disciplina. Se plantea la temática grupal de elección del equipo de trabajo de estudiantes. Se propone este criterio para incentivar el interés a generar soluciones.	Siendo el proceso de proyecto llevado a cabo en esta disciplina una actividad inicial contemplada como lograr una viabilidad del proyecto. Para ello se implementan rubricas a los efectos de definir univocamente una evaluación sumativa, donde se generan	10 Horas teórico – practicas y talleres 10 Horas de actividades prácticas: 10 Horas Extra Aulicas: 10

bientales, energéticos y Sociales de los proyectos. Información , validez y fuentes confiables. Criterios de evaluación.	Debido al criterio de libertad, no es posible que el grupo de docentes conozcan la totalidad de las temáticas y si servir de orientadores. Se explicita esta situación , lo que incentiva a investigar por sus propios medios, a sabiendas que son conocedores de algo novedoso, que "no existe". Esto se logra al proponer un nuevo paradigma de crecimiento donde la rentabilidad de la actividad es UNO de los factores, siendo los impactos sobre el ambiente, las sociedad y la energía poseen similares pesos en criterios.	criterios para la toma de decisiones de implementación. El principal criterio de evaluación, así, es el proceso y criterios de decisión y no el éxito del objeto proyectado. La viabilidad del proyecto puede concluir la no continuidad, con igual o mayor valor que resultado positivo.	
--	---	---	--

Ing. ROBERTO M. MUÑOZ
Secretario Académico

Carrera: Ingeniería Mecánica

14. Condiciones de aprobación

El proceso de proyecto al que esta abogada esta disciplina, consta en esencia tres etapas a desarrollar:

1. Análisis y definición del problema a resolver,
2. Tres propuestas de solución y
3. Desarrollo de la propuesta elegida.

Estas tres etapas deben ser completadas para lograr la aprobación directa de la materia. Están incluidas en estas etapas, los aspectos principales de un proyecto teniendo en cuenta aspectos sociales, ambientales, económicos y energéticos.

La puntuación recibida se obtiene de la suma del peso relativo multiplicado por la nota recibida en ese rubro del 1 al 10.

Asi, para ejemplificar en la primera entrega

Definición de Hipótesis de solución

$$0.2 \times 4 \text{ (nota recibida)} = 0,8$$

Fuentes de información

$$0.05 \times 6 \text{ (nota recibida)} = 0,30$$

Análisis de múltiples dimensiones de la problemática

$$0,2 \times 10 \text{ (nota recibida)} = 2$$

Entrevistas y encuestas

$$0.3 \times 10 \text{ (nota recibida)} = 3$$

Atributos

$$0,2 \times 6 \text{ (nota recibida)} = 1.2$$

Escritura académica

$$0,05 \times 8 \text{ (nota recibida)} = 0,4$$

lo que sumando todos los resultados parciales, obtendrá 7,8

El resultado final del proyecto no es determinante en la aprobación, ya que puede concluirse que el producto abordado no cumple con lo deseado en alguno de los aspectos definidos por la ética adoptada de no impacto negativo ambiental, social, económico o energético. Sin embargo, el proceso de proyecto puede ser satisfactorio.

La regularidad se obtiene presentando las etapas antes citadas. La aprobación final requerirá mayor desarrollo de algún aspecto de alguna etapa, si el docente considera necesario para lograr la aprobación. En la mejora el docente participa para lograr el mejor resultado posible.

Estas "mejoras" se pactan con la cátedra y podrían presentarse en mesas regulares o de examen, o como ocurre en la mayoría de los casos, se realizan encuentros virtuales o presenciales para lograrlo.

Se proveen a los estudiantes las pautas de evaluación (rubricas) que se detallan a continuación:

Consigna de primera entrega

Título: *"Investigación de problemática general y selección de una problemática particular. Formulación de hipótesis de solución y sus principales características"*

Consigna:

Describir la problemática general y la problemática particular elegida por el grupo, en un trabajo de tipo monográfico de no más de 10 hojas de contenido (sin contar: portada, índice, introducción, conclusión y referencias bibliográficas)

Incluir aspectos cuantitativos y cualitativos que permitan entender sus causas y consecuencias, así como también la magnitud de las mismas.

Concluir el trabajo definiendo una hipótesis de solución y sus atributos (características principales que si o si deberán considerarse para el diseño de una solución)

Insumos:

- Encuestas
- Búsquedas en la web
- Entrevistas
- Mapa de empatía
- Análisis de stakeholders

Criterios de evaluación:

Accede a fuentes de información confiables.

Diseña entrevistas y encuestas que permiten acceder a información pertinente. (Obligatorio, se adjuntan en anexo)

Indaga en puntos que van más allá de lo obvio.

La redacción es precisa y clara, acorde a las convenciones de escritura académica.

Llega a conclusiones que permiten integrar las distintas informaciones que se recolectaron.

Formula una hipótesis de solución concreta y acotada que es coherente y con las conclusiones de la problemática.

Identifica, define y jerarquiza los atributos que deberá tener la solución.

Rúbrica evaluativa:

Rúbrica evaluativa:

	1	2	3	4	5
Definición de Hipótesis de solución	La hipótesis de solución no es concreta y no guarda relación con el análisis previo de la problemática	La hipótesis de solución no es concreta, pero guarda relación con el análisis previo de la problemática	La hipótesis de solución no es del todo concreta y acotada, pero sí guarda relación con el análisis previo de la problemática		Formula una hipótesis de solución concreta y acotada, coherente con las conclusiones de la problemática
Fuentes de información	Ninguna de las fuentes de información es confiable	Pocas de las fuentes de información son confiables	Algunas de las fuentes de información son confiables	Casi todas las fuentes de información son confiables	Todas las fuentes de información son confiables
Análisis de múltiples dimensiones de la problemática	Se analizan pocas dimensiones pertinentes de la problemática	Quedan fuera del análisis varias dimensiones pertinentes de la problemática	Analiza todas las dimensiones pertinentes de la problemática	Realiza un buen análisis de todas las dimensiones pertinentes de la problemática	Analiza en forma novedosa todas las dimensiones pertinentes de la problemática
Entrevistas y encuestas	Hay una entrevista o encuesta y no presenta información relevante		Diseña e implementa varias entrevistas y/o encuestas que aportan información pertinente.		Diseña e implementa varias entrevistas y encuestas que aportan información muy pertinente.
Atributos	Los atributos identificados y definidos son claramente insuficientes	Identifica y define solo algunos atributos que deberá tener el producto	Identifica y define los atributos que deberá tener el producto	Identifica y define con precisión los atributos que deberá tener el producto	Identifica, define y jerarquiza con precisión los atributos que deberá tener el producto
Escritura académica	La redacción del trabajo no es clara y las distintas partes del trabajo no están conectadas entre sí	Hay muchas partes del trabajo que no están vinculadas, y la redacción en algunas partes no es del todo clara	La redacción es clara, pero hay muchas partes del trabajo desconectadas entre sí	La redacción es clara y las distintas partes del trabajo están conectadas entre sí	La redacción es clara y hay un muy buen hilo conductor presente en el trabajo

Peso ponderado sobre la nota evaluativa de cada aspecto en la etapa:

0.2 Definición de Hipótesis de solución

0.05 Fuentes de información

0.2 Análisis de múltiples dimensiones de la problemática

0.3 Entrevistas y encuestas

0.2 Atributos

0.05 Escritura académica

2da entrega del Proyecto Anual

Título: "Bosquejo de tres posibilidades de solución"

Consigna:

Presentar tres posibles soluciones para la oportunidad detectada. Cada una debe ser desarrollada teniendo en cuenta los atributos (expresiones de deseo) que fueron definidos en la primera entrega. El nivel de detalle de cada solución debe ser tal que la información que proporcione cada una, muestre en forma aproximada que tan bien aborda a la problemática. **Es requisito que cada alternativa de solución se base en representaciones gráficas (croquis, bosquejos, diagramas, etc.) y textos explicativos.**

Se concluye la entrega con la elección de la alternativa que sea superadora.

Formato: PPT y documento de respaldo.

Insumos:

1. Brainstorming
2. SCAMPER
3. Visualiza y pondera

Criterios de evaluación:

- **Coherencia:** Materializa en tres propuestas de productos concretos las funciones y características definidas en la segunda etapa.
- **Comunicación:** Presenta las alternativas mediante representaciones gráficas y textos escritos
- **Criterios claros:** Plantea ejes claros que permiten comparar los distintos diseños propuestos.
- **Estado del arte:** Investiga, evalúa y contempla las soluciones existentes.

	1	2	3	4	5
Coherencia	Las propuestas no guardan relación con los atributos anteriormente planteados	-	Presenta tres propuestas que contemplan alguna relación con los atributos	-	Presenta tres propuestas concretas que condensan los atributos previamente definidos
Comunicación	Los dibujos y descripciones de las propuestas son insuficientes	-	El grado de detalle de los dibujos es bueno pero hace falta complementar con mejores descripciones	-	Describe y dibuja con grado de detalle suficiente los aspectos básicos del producto
Criterios claros	Faltan dentro de los ejes algunos elementos fundamentales para la comparación de las alternativas	-	Incluye dentro de los ejes los elementos fundamentales que sirven para la comparación	-	Define con precisión los distintos ejes que se usarán para comparar las alternativas
Estado del arte	No contemplan en la generación de las alternativas soluciones existentes y cómo se diferencian de ellas	-	Falta contemplar algunos antecedentes o no es evidente la forma en que se diferenciaría de otros productos	-	Considera los antecedentes más importantes y genera alternativas claramente innovadoras

Peso ponderado sobre la nota evaluativa de cada aspecto en la etapa:

0.3 Coherencia

0.3 Comunicación

0.2 Criterios claros

0.2 Estado del arte

3era entrega del Proyecto Anual

Título: "Desarrollo de la solución"

Consigna:

En esta etapa tendrán que ampliar el grado de detalle de la alternativa seleccionada. Algunos de los aspectos a desarrollar son:

1. Partes y componentes mediante el uso de distintos tipos de representaciones gráficas y explicaciones escritas. Deben hacer entender los distintos sub-sistemas que componen al producto.
2. Forma de uso y la relación de la nueva tecnología con los distintos actores con los que interviene.
3. Cómo es que este nuevo producto satisface la necesidad antes estudiada revisando los atributos definidos. La idea sería responder los siguientes interrogantes ¿Cuál sería el impacto del producto? ¿Cómo puedo medirlo o fundamentarlo?
4. Estimación de costos.

Formato:

En PPT - doc. de respaldo.

Criterios de evaluación:

	1	2	3	4	5
Calidad de representaciones	Las representaciones presentadas son insuficientes y dejan muchos interrogantes sin responder	Representan el producto de forma tal que sólo permiten hacer análisis fundamentales			Presenta la solución en distintos formatos (dibujos, modelos software, maquetas, etc.) que permiten evaluar su factibilidad.
Detalle de aspectos	Quedan varios aspectos relevantes sin ser analizados y algunos son analizados en una forma muy superficial	Solo se detallan los aspectos fundamentales			Detalla minuciosamente todos los aspectos referidos a dimensiones, formas, materiales, fabricación, transporte, economía, etc.
Organización de la información	No hay un sentido claro que establezca el orden en que se presenta la información	La presentación de la información es mejorable			Presenta la información de forma ordenada y clara, facilitando su comprensión

- Presenta la solución en distintos formatos (dibujos, modelos, software, maquetas, etc.) que permiten evaluar su factibilidad.
- Detalla minuciosamente todos los aspectos referidos a: usabilidad, dimensiones, materiales, forma, fabricación, producción, mantenimiento, economía, etc.

- Presenta la información en forma ordenada y clara, facilitando su comprensión.

Peso ponderado sobre la nota evaluativa de cada aspecto en la etapa

0.3 Calidad de representaciones

0.5 Detalle de aspectos

0.2 Organización de la información

La **Nota Final** será el Promedio de las notas de las Tres etapas.

Para la **Aprobación Directa**, se debe alcanzar como mínimo nota 6 (seis) en cada una de las 3 etapas y un promedio mínimo de 7 (Siete) en las mismas. Si el número no fuera entero se tomará el valor entero más próximo, siendo el mínimo requerido 6,50 (Seis con 50/100).

Condición de **Regularización**: Se debe lograr promedios entre 4 (Cuatro) mínimo minimorum y 6,49 (Seis con 49/100), siendo la nota mínima admisible en cada etapa 4 (cuatro).

Se podrá recuperar solo una de las etapas.

Notas individuales de cada etapa inferiores a 4, se dará condición de **Libre**.

15. Modalidad de examen

Las etapas de evaluación se constituyen dentro de estas tres "entregas", donde la resolución es interactiva entre docentes y estudiantes. Se genera un dialogo donde el profesor va orientando a un proceso de solución óptimo.

Al ser esta disciplina orientada dentro del llamado "proyecto de viabilidad de una solución", puede ocurrir que el producto propuesto no sea factible en una última evaluación.

En ese caso se evalúa el proceso hasta llegar a esa conclusión y con ello se da por aprobada la materia.

No se propone la existencia de un examen ultimo final y si un proceso interactivo dentro o fuera del ciclo lectivo. Éste proceso puede terminar en una fecha de examen con interacciones previas.

16. Recursos necesarios

Aula, Internet, pizarra, proyector