



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

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

CÓRDOBA, 21 de agosto de 2025

VISTO, la solicitud del Director del Departamento de Ingeniería Mecánica, de aprobación de la Planificación de la asignatura electiva "SISTEMAS ENERGÉTICOS SUSTENTABLES", 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 Cuarta Reunión Ordinaria del día 21/08/2025
RESUELVE**

ARTICULO 1º: APROBAR la Planificación de la asignatura electiva "SISTEMAS ENERGÉTICOS SUSTENTABLES" 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 quince (15) fojas. -

ARTICULO 2º: Regístrese, Comuníquese, Cumplido, Archívese. -

RESOLUCIÓN N°: 1638/25

Intervino
G.A.D

Ing. ROBERTO M. MUÑOZ
Secretario Académico

Ing. HÉCTOR R. MACAÑO
Decano

Carrera: Ingeniería Mecánica
Asignatura: Sistemas Energéticos Sustentables
Planificación a partir del Ciclo Lectivo 2025

1. Datos administrativos de la asignatura			
Nivel en la carrera	5	Duración	Cuatrimstral – 2do Cuatrimestre
Plan	2023		
Bloque curricular:	Electivas		
Carga horaria presencial semanal (hs. cátedra):	2	Carga Horaria total (hs. reloj):	48
Carga horaria no presencial semanal (hs. reloj) (si correspondiese)	Indique la carga horaria No presencial, si corresponde, sino borrar esta indicación y dejar un espacio en blanco.	% horas no presenciales (hs. reloj) (si correspondiese)	Indique el porcentaje de horas no presenciales, si corresponde, sino borrar esta indicación y dejar un espacio en blanco.

2. Presentación, Fundamentación
Los Sistemas Energéticos Sustentables son una realidad y han llegado al país para aportar al desarrollo social y económico. El mercado energético se encuentra en medio de un proceso de ruptura de paradigmas y transcurre un período de transición clave para el crecimiento de la economía en las próximas décadas. La capacidad de adaptación de las organizaciones a estos cambios requiere de recursos con la formación suficiente para la evaluación de proyectos relacionados al ámbito energético en un escenario completamente diferente al transcurrido hasta entonces. Por lo anterior, es de vital importancia que el ingeniero mecánico tenga conocimientos generales en la materia que le permitan interactuar con toda la organización en la planificación energética desde el punto de vista técnico, económico y financiero, pudiendo tomar decisiones y valiéndose de información fiable en cada proyecto en el que se vea involucrado.

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
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.	No aporta
CG.7. Fundamentos para una comunicación efectiva.	No aporta
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.	No aporta
CG.10. Aprender en forma continua y autónoma.	No aporta
CG.11. Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora	No aporta
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.	No aporta
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.	Bajo
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.	Medio

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 energética y de sustentabilidad.	Medio
CE5.3. Interpretar y aplicar normas y estándares nacionales e internacionales, a fin de garantizar el cumplimiento de estas 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 macroeconómicas e interpretando la realidad económica en el contexto nacional e internacional.	Medio
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	No aporta

los criterios y metodologías prescriptos por las Normas tanto nacionales como internacionales.	
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.	Medio
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
•

5. Objetivos establecidos en el DC

6. Resultados de aprendizaje	
Los siguientes resultados de aprendizaje se promueven en el desarrollo de la asignatura	
Identificador de RA	Redacción
RA1	Aplicar para ampliar la visión del ingeniero mecánico para proporcionar a su formación herramientas en el ámbito energético con foco en la realidad local.
RA2	Aplicar para desarrollar los conceptos técnicos introductorios vinculados a los Sistemas Energéticos Sustentables y eficiencia energética.
RA3	Aplicar competencias para la evaluación e implementación de proyectos vinculados con Sistemas Energéticos Sustentables y eficiencia energética en las organizaciones.

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							
RA2			X											X			
RA3					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									
RA2				X				X			
RA3					X						

8. Asignaturas correlativas previas

Para cursar y rendir debe tener cursadas:

- Asignatura/s:

(26) Economía

Para cursar y rendir debe tener aprobada:

- Asignatura/s:

(17) Termodinámica - (18) Mecánica Racional - (19) Estabilidad II - (20) Mediciones y Ensayos - (21) Diseño Mecánico - (22) Cálculo Avanzado - (23) Ingeniería Mecánica III (Int.) - (24) Probabilidad y Estadística - (25) Inglés II

9. Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- Asignatura/s:

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: CONCEPTOS GENERALES

Carga horaria: 6hs catedra.

Contenidos:

- Energía y Potencia.
- Generación, Transmisión y Distribución.
- Intermittencia y garantía de potencia.
- Sistemas de medición.
- Protecciones.
- Sistema Interconectado Nacional y su programación.
- Sistemas de retribución, facturación e incentivos.

Unidad N°: 2

Título: CONTEXTO ENERGÉTICO

Carga horaria: 6hs catedra.

Contenidos:

- Perspectiva Mundial de la energía. Contexto Nacional, retrospectivo. Fuentes convencionales de energía.
- Energía y Cambio Climático.
- Trilema Energético.
- Escenarios Energéticos.

Unidad N°: 3

Título: MERCADO ENERGÉTICO ARGENTINO.

Carga horaria: 2hs catedra.

Contenidos:

- Balance Energético Nacional.
- Matriz Energética.
- Mercado Eléctrico Mayorista.
- Precios.

Unidad N°: 4

Título: ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA.

Carga horaria: 6hs catedra.

Contenidos:

- Mercado Internacional y argentino.
- Conceptos de energía solar.
- Radiación Solar y Geometría Solar.
- Componentes de una instalación solar fotovoltaica.
- Cálculo de una instalación solar fotovoltaica.
- Concepto de LCOE.
- Desarrollo de proyecto ESF según escalas.

Unidad N°: 5

Título: ENERGÍA SOLAR TERMICA.

Carga horaria: 6hs catedra.

Contenidos:

- Fundamentos físicos.
- Clasificaciones de los sistemas solares térmicos.
- Componentes: captación, intercambio y acumulación.
- Sistema hidráulico, sistema de control y auxiliar.

- Aplicaciones según escala: ACS y baja temperatura.
- Cálculo de una instalación solar térmica de baja temperatura

Unidad N°: 6

Título: ENERGÍA EÓLICA.

Carga horaria: 3 hs catedra.

Contenidos:

- Introducción, principio de funcionamiento y aspectos técnicos.
- Recurso Eólico, mapa y mediciones.
- Tipos de máquinas y aerogeneradores.
- Caracterización del potencial de vientos.
- Cálculo de potencia eléctrica generada.
- Desarrollo de un proyecto eólico.
- Aspectos económicos, costos de la tecnología y de la operación.
- Limitantes.

Unidad N°: 7

Título: BIOGAS Y BIOMASA.

Carga horaria: 6 hs catedra.

Contenidos:

- Introducción a la biomasa.
- Recursos biomásicos en Argentina, materias primas.
- Biomasa Seca y Biomasa húmeda.
- Tecnologías de transformación.
- Generación directa de calor.
- Gasificación por pirolisis.
- Gasificación en procesos de digestión.
- Generación de energía eléctrica.

Unidad N°: 8

Título: OTRAS RENOVABLES.

Carga horaria: 3 hs catedra.

Contenidos:

- Geotermia.
- Undimotriz.
- Mareomotriz.

- Mini hidro.

Unidad N°: 9

Título: APLICACIONES Y COMPLEMENTOS.

Carga horaria: 3 hs catedra

Contenidos:

- Generación distribuida: pequeña y mediana escala, potencias medias.
- Ciudades Inteligentes.
- Almacenamiento de energía.
- Modelos ESCO

Unidad N°: 10

Título: MARCO REGULATORIO.

Carga horaria: 3 hs catedra.

Contenidos:

- Ley 24.065: sus generalidades.
- Ley 26.190, 27.191 y decretos. Programa Renovar.
- Ley 27.424 de Generación distribuida y reglamentaciones.
- Ley solar térmica.

Unidad N°: 11

Título: DISEÑO Y EVALUACION DE PROYECTOS DE SISTEMAS ENERGÉTICOS SUSTENTABLES.

Carga horaria: 6 hs catedra.

Contenidos:

- Diseño y Evaluación de proyectos de Sistemas Energéticos Sustentables.
- Financiamiento.

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	12

Bibliografía Obligatoria:

Bibliografía optativa y otros materiales a utilizar en la asignatura:

- Apuntes de Cátedra.
- Energía Solar, Néstor Quadri 5ta Ed.
- Manual de Energía Eólica – Salvador Cucó Pardillos.
- La Energía Eólica: Principios básicos y tecnología – A. Leucona Neumann.
- Biomasa: Secretaría de Energía Ed. 2008.
- Hojas técnicas y documentación PROBIOMASA.
- Manuales de Energías Renovables: Energía de la Biomasa. IDAE
- White Paper Generación Distribuida – CACME.
- Escenarios Energéticos 2035.
- Annual Energy Outlook 2018 – Projection 2050 EIA .
- Projected Cost of Generating Electricity International Energy Agency.
- World Energy Scenarios 2017 – Latin America and the Caribbean energy scenarios.
- World Energy Trilemma 2017 - Changing Dynamics Using Distributed Energy Resources to Meet the Trilemma Challenge.
- World Energy Issues Report 2017- Exposing the new energy realities

11. Metodología de enseñanza

Esta asignatura plantea la transferencia de conocimientos hacia el futuro graduado basándose en información actualizada y en la experiencia de aplicación de casos reales.

Las clases se desarrollarán de manera interactiva, promoviendo la participación de los estudiantes. Se organizarán talleres prácticos en los que los estudiantes podrán aplicar las técnicas y herramientas de los conceptos técnicos introductorios vinculados a las energías renovables y eficiencia energética en escenarios simulados. Se presentarán casos reales o ficticios que representen desafíos comunes en la evaluación e implementación de proyectos vinculados con Sistemas Energéticos Sustentables y eficiencia energética en las organizaciones., y que requieran la aplicación de ciertos enfoques vistos en la materia. Se plantearán situaciones problemáticas o desafiantes donde los estudiantes trabajarán en equipos para investigar, analizar y proponer soluciones, fomentando el pensamiento crítico y la toma de decisiones..

12. Recomendaciones para el estudio

Los temas tratados en clase están íntimamente relacionados a la realidad local, regional y mundial, derivado de la experiencia del plantel docente que se desarrolla en el rubro, por lo tanto, los temas de actualidad pueden no estar plasmados en los apuntes y se recomienda al alumno no descuidar la asistencia a clases y las visitas técnicas.

Por otro lado, el desarrollo del trabajo practico integrador es la mejor forma de aplicar conceptos teóricos y de acercarse a la realidad de una empresa u organización en particular, aplicando las herramientas brindadas por la cátedra para su ejecución. Por experiencia de años anteriores, a medida que el alumno avanza en las distintas etapas del trabajo práctico, más dudas puntuales surgen a ser respondidas

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.

Completar y Presentar los 4 (Cuatro) Trabajos Prácticos sugeridos en tiempo y forma

Presentar el trabajo Practico Final a desarrollar durante todo el cursado, en tiempo y forma

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	-Unidad 1: completa -Unidad 2: completa -Unidad 3: completa	-Presentación teórica de los conceptos a desarrollar. -Visitas técnicas a centrales de generación de energía de fuentes convencionales -Debate en clase (ejemplo subsidios y/o proyectos energéticos) -Encuestas de participación en clases	TP1: Relevamiento energético inicial TP 2: Análisis de los consumos	HORAS PRESENCIALES: 12
RA 2	-Unidad 4: completa -Unidad 5: completa -Unidad 6: completa -Unidad 7: completa -Unidad 8: completa -Unidad 9: completa -Unidad 10: completa	-Presentación teórica de los conceptos a desarrollar. -Visitas técnicas a centrales de generación de Energía de fuentes Renovables -Invitación de referentes locales o regionales (clase presencial o virtual) -Encuestas de participación en clases	TP3: Análisis técnico -Detección de oportunidades de mejora de eficiencia energética -Planteo de sistema de generación de energía Renovable	HORAS PRESENCIALES: 12
RA3	-Unidad 11: completa	-Presentación teórica de los conceptos a desarrollar. -Encuestas de participación en clases	TP4: Análisis económico-Financiero	HORAS PRESENCIALES: 12

Ing. ROBERTO M. MUÑOZ
Secretario Académico

Carrera: Ingeniería Mecánica

14. Condiciones de aprobación

Exigencias:

- Asistencia de 75% a clases teórico-prácticas.
- Completar y presentar los trabajos prácticos sugeridos en tiempo y forma.
- Trabajo final desarrollado durante el transcurso de la materia.

Condiciones de regularidad: Regular

- Haber presentado y aprobado el 100 % de los trabajos prácticos en tiempo y forma.
- Haber presentado y aprobado el trabajo final.

Promoción

- Haber aprobado el Trabajo Final con 8 o más.
- Haber presentado el 100 % de los trabajos prácticos en tiempo y forma y haberlos aprobado con nota mínima de 7.

Aprobación Directa

- Haber aprobado el Trabajo Final con 8 o más.
- Haber presentado el 100 % de los trabajos prácticos en tiempo y forma y haberlos aprobado con nota mínima de 8 o más.

Recuperación de trabajos

- Se podrá recuperar uno de los trabajos del año por no haber alcanzado la nota mínima o por ausencia.
- Única fecha de recuperación al final del curso para cualquiera de los trabajos.

Validez de la promoción de práctico

- Un año académico.

15. Modalidad de examen

Evaluación Final

- Examen final teórico y/o práctico.
- Examen oral, con posible discusión de trabajos prácticos..

16. Recursos necesarios

Para el desarrollo de la asignatura, para alcanzar los Resultados de Aprendizaje, previstos se requerirá los siguientes recursos:

Institución:

- Aula común con espacio físico adecuado a la cantidad de estudiantes matriculados, en cada comisión.

- Cañón retroproyector multimedia y pantalla de proyección.

Docentes:

- Equipo personal y material de apoyo al dictado.

Estudiantes:

- Material de Consulta, Apuntes, Guía de Trabajos Prácticos, artículos de interés y bibliografía a disposición en aula virtual o classroom, no necesariamente impresos

Ing. ROBERTO M. MUÑOZ
Secretario Académico