

		<b>ASIGNATURA</b> <b>Sistemas Energéticos</b> <b>Año: 2023</b>							
<b>DOCENTE RESPONSABLE</b>									
Apellido y Nombre: Gabriel Blanco									
Cargo del docente (categoría y dedicación): Profesor Titular Exclusivo									
<b>MARCO DE REFERENCIA</b>									
Asignatura		Sistemas Energéticos			Código	3015			
Carrera		Ingeniería Electromecánica							
Plan de estudios		Ingeniería Electromecánica 2023 – Ord. C.S. Nº 8384/22							
Bloque curricular		Tecnologías Aplicadas							
Ubicación en el plan de estudios (año y cuatrimestre)		4° año, 1° cuatrimestre							
Asignaturas correlativas cursadas									
Asignaturas correlativas aprobadas		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)		4	Carga horaria total de dedicación del estudiante (h)		8	Créditos	7		
Carga horaria presencial destinada a la formación práctica (h)									
Actividad Experimental	0	Problemas de Ingeniería	10	Trabajo de campo	0	Proyecto y diseño	10	Práctica Socio-comunitarias	0
<b>CONTENIDOS MÍNIMOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS</b>		Recursos energéticos: fósiles, nucleares, hídricos, renovables. Análisis de ciclo de vida. Tecnologías para la transformación: Turbinas, MACI, motor Stirling, sistemas solares de alta y baja temperatura, geotermia somera, bioenergías. Tecnologías para el transporte y consumo de energía. Sistemas energéticos: componentes, modelos y escenarios. Implicancias socioeconómicas y socioambientales: indicadores de sostenibilidad.							
Departamento al cual está adscripta la carrera		Departamento de Ingeniería Electromecánica (1)							
Área a la cual está asociada la asignatura		Mecánica							
Número estimado de estudiantes		25							
<b>OBJETIVOS</b>									
Se espera que al terminar la asignatura el estudiante haya desarrollado habilidades para:									
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificar los diferentes recursos energéticos disponibles y las implicancias relacionadas al uso de cada uno de ellos.</li> <li>– Estudiar y analizar diferentes tecnologías relacionadas a la transformación de energía y su uso.</li> <li>– Interpretar y comprender el funcionamiento de sistemas energéticos, su modelado y escenarios futuros como herramienta de planificación.</li> <li>– Identificar y relacionar los impactos socioambientales y socioeconómicos asociados a cada recurso energético y a las diferentes configuraciones de sistemas energéticos.</li> <li>– Adquirir capacidad de resolución de problemas con una mirada integral considerando no solo el sistema analizado sino también los efectos en el entorno.</li> <li>– Analizar e interpretar los resultados e impactos de adoptar diferentes soluciones frente a una situación.</li> <li>– Analizar e interpretar los resultados en su contexto y en relación con la realidad.</li> </ul>									
<b>APORTE DE LA ASIGNATURA A LA FORMACIÓN BÁSICA Y/O PROFESIONAL</b>									
La asignatura Sistemas Energéticos es parte del bloque de Tecnologías Aplicadas, las cuales tienden a la aplicación creativa del conocimiento y a la solución de problemas de ingeniería teniendo como sustento las Ciencias Básicas y deben formar competencias, entendidas como conocimientos y habilidades. Además, se espera que la asignatura aporte al desarrollo de competencias y capacidades sociales y actitudinales, que los alumnos debieran desarrollar y adquirir a lo largo de la carrera.									

Se espera que la asignatura aporte al desarrollo en el estudiante de las siguientes competencias:

- A. Proyectar, diseñar y calcular sistemas de generación, transformación, transporte y distribución de energía eléctrica, mecánica, térmica, hidráulica y neumática o combinación de ellas (MEDIO).
- B. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería electromecánica (ALTO).
- C. Evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local (ALTO).

## DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

### Actividades y estrategias didácticas utilizadas para el desarrollo de las capacidades y competencias

Las clases serán teórico-prácticas, con el desarrollo de los temas teóricos integrado a la resolución de ejercicios. El análisis y resolución de estos ejercicios buscan incentivar en los alumnos la búsqueda de soluciones que optimicen el uso de recursos y minimicen cualquier impacto negativo que puedan tener en el ambiente social y natural en el que se desarrollen (aporte a la competencia A y C)

Para ello, previamente a cada clase, se indicarán los temas a leer en la bibliografía, para aprovechar mejor las mismas. Se dará una exposición teórica apoyado por presentaciones en PPT y luego se realizará la práctica (aporte a la competencia A y B).

En el caso de generadores de vapor y de turbinas, se utilizarán los apuntes elaborados por la cátedra para cada uno de esos temas. Se dará una introducción teórica que deberá ser ampliada convenientemente leyendo la bibliografía y se realizarán actividades centradas en problemas de ingeniería con una visión integral promoviendo que los alumnos desarrollen herramientas que les permitan llevar adelante un análisis global de los problemas ingenieriles que puedan presentarse y sus posibles soluciones (aporte a las competencias A, B y C)

Durante el tiempo que los estudiantes deberán dedicar a la asignatura fuera de clase, además de leer los temas a desarrollar antes de cada clase, se espera que puedan llevar adelante la resolución de las Guías Prácticas en las que se incluyen problemas similares a los planteados en clase, además de preguntas de análisis y reflexión respecto de diferentes situaciones que pueden presentarse en relación a los problemas propuestos y los temas desarrollados (aporte a la competencia A y B).

Clases de consulta, se prevén espacios de consulta dónde los estudiantes podrán realizar todas las preguntas acerca de las dudas surgidas durante la resolución de las Guías Prácticas. Estas clases se hacen de manera grupal, dónde cada estudiante expresa sus dudas para todo el grupo y el docente adopta un rol de guía para que se pueda elaborar la respuesta en forma grupal, con la participación del grupo de estudiantes. De esta manera se incentiva a la participación de los estudiantes y la discusión de los temas tratados (aporte a la competencia B y C).

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

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

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

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

### Estrategia de evaluación de los alumnos

#### Regularización de la asignatura

La evaluación consistirá en dos exámenes parciales (aprobación con 40 puntos sobre 100)

Los exámenes consistirán en ejercicios similares a los desarrollados durante las clases, incluyendo preguntas de conceptuales que lleve a los alumnos a analizar todos los aspectos relacionados con la solución de un problema e incentiven la formulación de soluciones óptimas tanto en el uso de recursos como en los impactos generados por estas.

La nota de aprobación surgirá como promedio de los exámenes parciales.

Habrará un recuperatorio para aquellos alumnos que no hayan aprobado una o más de las instancias de evaluación.

#### Promoción de la asignatura

La aprobación con 40/100 puntos de cada uno de los parciales o el recuperatorio habilitará automáticamente a la promoción de la asignatura.

#### Examen Final

Examen escrito. La metodología de examen final es similar a la utilizada para los exámenes parciales.

### Cronograma

Semana	Unidad Temática	Tema de la clase	Actividades
1		Recursos energéticos no renovables	Clases teórico-prácticas

2		Recursos energéticos renovables	Clases teórico-prácticas
3		Tecnologías de transformación (recursos no renovables)	Clases teórico-prácticas
4		Tecnologías de transformación (recursos renovables)	Clases teórico-prácticas
5		Tecnologías de transformación (recursos renovables)	Clases teórico-prácticas
6		Transporte, almacenamiento y distribución de energéticos	Clases teórico-prácticas
7		Tecnologías para el consumo	Repaso, consultas
8		Consultas y 1° parcial	Examen escrito
9		Análisis de ciclo de vida de la energía	Clases teórico-prácticas
10		Sistemas energéticos: estructura y componentes	Clases teórico-prácticas
11		Modelado de sistemas energéticos y construcción de escenarios	Clases teórico-prácticas
12		Implicancias socioambientales de los sistemas de generación de energía: AMC	Clases teórico-prácticas
13		Consultas y 2° parcial	Clases teórico-prácticas
14		Repaso general y consultas	Examen escrito
15		Recuperatorio general	Examen escrito

### RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

#### Recursos Docentes de la Asignatura

Nombre y apellido	Función del docente
Gabriel Blanco	Profesor Titular: Desarrollo teoría y práctica
Daniela Keesler	Profesor Adjunto: Desarrollo práctica, preparación material.

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

Se utilizarán PPTs y el proyector digital durante la exposición con la doble finalidad de mostrar con más claridad los distintos aspectos a desarrollar a través de imágenes y videos. Se utilizará el software Engineering Equation Solver (EES) para la resolución de problemas abiertos de ciclos de potencia, los resultados de estos trabajos serán presentados en forma oral por los alumnos. Se indicarán además algunos sitios de internet que sean de interés para los temas en estudio.

Para los temas "Calderas y generación de vapor" y "Turbomáquinas Térmicas" se utilizarán los apuntes desarrollados por la cátedra. Se utilizará el software Engineering Equation Solver (EES) para la simulación de ciclos de potencia de gas y de vapor. Se realizarán también desarrollos en el pizarrón en las exposiciones teóricas y en clases de resolución de problemas de ingeniería. También se utiliza la Plataforma Moodle para compartir con los estudiantes todo el material de la asignatura, tanto las presentaciones de Power Point, los Apuntes de Cátedra, como las Guías de Trabajos Prácticos y Tablas de propiedades. Por otra parte, también se comparten en la plataforma una serie de videos relacionados con los temas desarrollados en clase para que los estudiantes puedan volver a repasar conceptos.

#### Principales equipos o instrumentos

PC y Proyector

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

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

#### Otros

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

Cursada intensiva	No	Cursado cuatrimestre contrapuesto	No
Examen Libre	No		

	<b>Programa Analítico</b> <b>Sistemas Energéticos</b> (código: 3015)		
	Departamento responsable	Ingeniería Electromecánica	

Plan de estudios	2023
<b>Programa Analítico de la Asignatura Sistemas Energéticos Año 2023</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recursos energéticos no renovables: fósiles (carbón, petróleo, gas natural), nucleares (uranio). Reservas, aprovechamientos, implicancias.</li> <li>2. Recursos energéticos renovables: Solar, eólico, bioenergía, hidro, geotermia, otras. Disponibilidad, aprovechamientos, implicancias.</li> <li>3. Tecnologías de transformación (recursos no renovables): Ciclos térmicos reales (Ciclo Brayton, Ciclo Rankine, Ciclos Combinados). Cogeneración. Intercambiadores de calor. Generadores de vapor. Turbinas. MACI.</li> <li>4. Tecnologías de transformación (recursos renovables): Sistemas solares de alta y baja temperatura. Centrales hidroeléctricas. Turbinas eólicas. Ciclos térmicos con fuentes renovables. Ciclo Stirling.</li> <li>5. Transporte, almacenamiento y distribución de energéticos: sistemas de transporte y distribución. Sistemas de almacenamiento: baterías, hidrógeno, bombeo de agua.</li> <li>6. Tecnologías para el consumo de energía: Consumo residencial y comercial, tecnologías en el transporte e industria. Eficiencia energética.</li> <li>7. Análisis de ciclo de vida de la energía: Balance energético, Emisiones de ciclo de vida, Generación y tratamiento de vertidos y residuos, Consumo de materias primas. Análisis del Inventario del Ciclo de Vida. Evaluación del Impacto del Ciclo de Vida.</li> <li>8. Sistemas energéticos: estructura y componentes. Oferta primaria. Centros de transformación y acondicionamiento de la energía. Sistemas de transporte y distribución. Sectores de la demanda.</li> <li>9. Modelado de sistemas energéticos y construcción de escenarios: Objetivos de la modelación de sistemas energéticos. Tipos de escenarios. La problemática del planeamiento energético. Evaluación de la demanda y oferta de energía. Balances energéticos. Gestión de la demanda. Proyecciones. Modelación. Restricciones.</li> <li>10. Implicancias socioambientales de los sistemas de generación de energía: AMC. Impactos socioambientales y socioeconómicos. Indicadores de sostenibilidad. Cambio climático.</li> </ol>	
<b>Bibliografía Básica</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cengel y Boles. Termodinámica. Editorial Mac Graw Hill.</li> <li>- Moran y Shapiro, Fundamentos de Termodinámica Técnica.</li> <li>- Wark. Termodinámica. Editorial Mac Graw Hill.</li> <li>- Cengel. Transferencia de calor y masa. Editorial Mac Graw Hill.</li> <li>- Mills. Transferencia de Calor.</li> <li>- Giacosa. Motores de combustión interna.</li> <li>- Mataix. Turbomáquinas Térmicas.</li> <li>- Córdoba, V., Fernández, M., Blanco, G. Calderas y generadores de vapor. Apunte de cátedra.</li> <li>- Córdoba, V., Fernández, M., Blanco, G. Turbomáquinas térmicas. Apunte de cátedra.</li> <li>- Córdoba, V., Fernández, M., Blanco, G., Bender, E. Manual para Coeficientes de Transmisión de Calor por Convección. Apunte de cátedra.</li> </ul>	
<b>Bibliografía de Consulta</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Duffie, Beckman. Solar Engineering of Thermal Processes.</li> <li>- D. Kern. Procesos de Transferencia de calor.</li> <li>- Roy J. Dossat. Principios de refrigeración.</li> <li>- Laborde, Miguel Angel. Energía solar. ANCEFN Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 2016. Libro digital, PDF</li> <li>- Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética (2019). Energía Solar Concentrada. Estado del Arte de la Tecnología de generación de energía eléctrica a partir de concentración de energía solar.</li> <li>- Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid (2012). Guía técnica de la energía solar termoeléctrica.</li> <li>- MAYDS. 2021. Cuarto Informe Bienal de Actualización de Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC).</li> <li>- Hafner, M., &amp; Luciani, G. (2022). The Palgrave handbook of international energy economics (p. 770). Springer Nature.</li> </ul>	
<b>Docente Responsable</b>	
Nombre y Apellido	<b>Gabriel Blanco</b>
Firma	
<b>Coordinador/es de Carrera</b>	
Carrera	
Firma	Dr. Ing. Leonel Pico Coordinador de carrera Ingeniería Electromecánica
<b>Director de Departamento</b>	
Departamento	

Firma	Roberto de la Vega	
Secretaria Académica		
Firma		

*Ing. Isabel C. Rivarone*  
SECRETARIA ACADÉMICA  
Facultad de Ingeniería - UNCPBA