



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ingeniería

"2024 - Año de la Defensa de la Vida,
la Libertad y la Propiedad"

PROGRAMA ANALÍTICO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE INGENIERÍA

DEPARTAMENTO: ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA
CARRERA: INGENIERÍA EN ENERGÍAS RENOVABLES
PLAN DE ESTUDIO: 2023 VERSIÓN: 0
MODALIDAD DE CURSADO: PRESENCIAL
ORIENTACIÓN: NO POSEE

ASIGNATURA: SISTEMAS DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA

CÓDIGO: 6646

DOCENTE RESPONSABLE:

NOMBRE	GRADO ACAD. MAX	CARGO	DEDICACIÓN
Gabriel Campetelli	Ingeniero Mecánico-Electricista	Profesor Titular	Exclusiva

EQUIPO DOCENTE:

NOMBRE	GRADO ACAD. MAX	CARGO	DEDICACIÓN
Gabriel Campetelli	Ingeniero Mecánico-Electricista	Profesor Titular	Exclusiva
Juan Carlos Amatti	Doctor Ingeniero Industrial	Profesor Asociado	Exclusiva
German Zamanillo	Ingeniero Mecánico-Electricista	Profesor Titular	Exclusiva
Hernán Rovere	Ingeniero Electricista	Ayudante de Primera	Exclusiva
Leonardo Sánchez	Ingeniero Electricista	Jefe de Trabajos Prácticos	Exclusiva
Martín Mittino	Ingeniero Electricista	Jefe de Trabajos Prácticos	Simple

AÑO ACADÉMICO: 2024

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria

RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA: Cuatrimestral

UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO: 2DO. CUATRIMESTRE DE 4TO. AÑO

RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:

<i>Aprobada</i>	<i>Regular</i>
2435	6636

DURACIÓN: 15 semanas



ASIGNACIÓN DE HORAS:

Carga horaria semanal: 4 h	Carga horaria total: 60 h	RTF: 6
Teóricas: 30 h	Prácticas: 30 h	Teórico-prácticas: ... h

Distribución de las actividades de formación práctica	Resolución de problemas tipo	10 h
	Problemas de ingeniería	h
	Laboratorio	10 h
	Proyecto integrador	10 h
	Trabajo de campo	h
	Práctica socio-comunitaria	h
	Práctica profesional	h

FUNDAMENTACIÓN

La asignatura busca formar a los estudiantes ya familiarizados con los sistemas de distribución, en lo referente a los componentes, principio de funcionamiento y estructura típica de un sistema solar fotovoltaico. Sistemas que constituyen una de las aplicaciones de la energía solar con mayor nivel de implantación a nivel internacional. Brindar las herramientas para el análisis y diseño de sistemas de generación de energía eléctrica fotovoltaica. Tanto para redes convencionales como esquemas de redes inteligentes. Además de las nociones básicas de ingeniería eléctrica de potencia asociadas al impacto por la inserción de la generación distribuida (GD) en redes de distribución (baja y media tensión), específicamente de la generación solar fotovoltaica. Proveer una mayor capacidad de análisis y crítica ante los estudios de inserción de generación solar fotovoltaica a las redes de distribución. Como así también, de las protecciones de la red, pérdidas de cargas y/o de generación, capacidad de detectar y evitar islas, aspectos de seguridad. Abordando distintos proyectos de manera integral. Para ello, se abordará el análisis de la tecnología de células y módulos fotovoltaicos, la configuración óptima de los generadores solares como así también sus subsistemas asociados (inversores, protecciones, líneas, entre otros) y el dimensionado y la selección del sistema de almacenamiento más adecuado en el caso que corresponda.

COMPETENCIAS GENÉRICAS

Competencia genérica	Capacidades asociadas	Capacidades componentes
1. Competencia para identificar, formular y resolver problemas de Ingeniería.	1.a Capacidad para identificar y formular problemas.	1.a.1. Ser capaz de identificar y organizar los datos pertinentes al problema. 1.a.2. Ser capaz de evaluar el contexto particular del problema e incluirlo en el análisis. 1.a.3. Ser capaz de delimitar el problema y formularlo de manera clara y precisa.
	1.b. Capacidad para realizar una búsqueda creativa de soluciones y seleccionar criteriosamente la alternativa más adecuada.	1. b.1. Ser capaz de generar diversas alternativas de solución a un problema ya formulado. 1. b.2. Ser capaz de desarrollar criterios profesionales para la evaluación de las alternativas y seleccionar la más adecuada en un contexto particular.



	1. d. Capacidad para controlar y evaluar los propios enfoques y estrategias para abordar eficazmente la resolución de los problemas.	1. d.1. Ser capaz de controlar el propio desempeño y saber cómo encontrar los recursos necesarios para superar dificultades. 1. d.2. Ser capaz de establecer supuestos, de usar técnicas eficaces de resolución y de estimar errores. 1. d.3. Ser capaz de monitorear, evaluar y ajustar el proceso de resolución del problema. 1. d.4. Ser capaz de usar lo que ya se conoce; identificar lo que es relevante conocer, y disponer de estrategias para adquirir los conocimientos necesarios.
4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.	4. a. Capacidad para identificar y seleccionar las técnicas y herramientas disponibles.	4. a.1. Ser capaz de acceder a las fuentes de información relativas a las técnicas y herramientas y de comprender las especificaciones de las mismas.
	4. b. Capacidad para utilizar y/o supervisar la utilización de las técnicas y herramientas.	4. b.2. Ser capaz de interpretar los resultados que se obtengan de la aplicación de las diferentes técnicas y herramientas utilizadas.

COMPETENCIAS SOCIALES, POLITICAS Y ACTITUDINALES

Competencia genérica	Capacidades asociadas	Capacidades componentes
6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo	6. a. Capacidad para identificar las metas y responsabilidades individuales y colectivas y actuar de acuerdo a ellas.	6. a.1. Ser capaz de asumir como propios los objetivos del grupo y actuar para alcanzarlos. 6. a.2. Ser capaz de proponer y/o desarrollar metodologías de trabajo acordes a los objetivos a alcanzar. 6. a.3. Ser capaz de respetar los compromisos (tareas y plazos) contraídos con el grupo y mantener la confidencialidad
	6. b. Capacidad para reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de otros miembros del equipo y llegar a acuerdos.	6. b.1. Ser capaz de escuchar y aceptar la existencia y validez de distintos puntos de vista. 6. b.2. Ser capaz de expresarse con claridad y de socializar las ideas dentro de un equipo de trabajo. 6. b.3. Ser capaz de analizar las diferencias y proponer alternativas de resolución, identificando áreas de acuerdo y desacuerdo, y de negociar para alcanzar consensos. 6. b.4. Ser capaz de comprender la dinámica del debate, efectuar intervenciones y tomar decisiones que integren distintas opiniones, perspectivas y puntos de vista.
6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo	6. c. Capacidad para asumir responsabilidades y roles dentro del equipo de trabajo.	6. c.1. Ser capaz de aceptar y desempeñar distintos roles, según lo requiera la tarea, la etapa del proceso y la conformación del equipo. 6. c.2. Ser capaz de promover una actitud participativa y colaborativa entre los integrantes del equipo.

Handwritten signature



7. Comunicarse con efectividad	7. b. Capacidad para producir e interpretar textos técnicos (memorias, informes, etc.), y presentaciones públicas.	7. b.1. Ser capaz de expresarse de manera concisa, clara y precisa, tanto en forma oral como escrita. 7. b.2. Ser capaz de identificar el tema central y los puntos claves del informe o presentación a realizar. 7. b.3. Ser capaz de producir textos técnicos (descriptivos, argumentativos y explicativos), rigurosos y convincentes. 7. b.5. Ser capaz de manejar las herramientas informáticas apropiadas para la elaboración de informes y presentaciones.
8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.	8.a Capacidad para actuar éticamente 8.b Capacidad para actuar con responsabilidad profesional y compromiso social 8.c Capacidad para evaluar el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.	8.a.1. Ser capaz de comprender la responsabilidad ética de sus funciones. 8.a.2. Ser capaz de identificar las connotaciones éticas de diferentes decisiones en el desempeño profesional. 8.b.1. Ser capaz de comprender y asumir los roles de la profesión. 8.b.2. Ser capaz de considerar los requisitos de calidad y seguridad en todo momento. 8.b.3. Ser capaz de aplicar las regulaciones previstas para el ejercicio profesional. 8.b.4. Ser capaz de comprender y asumir las responsabilidades de los ingenieros en la sociedad. 8.c.1. Ser capaz de reconocer que la optimización de la selección de alternativas para los proyectos, acciones y decisiones, implica la ponderación de impactos de diverso tipo, cuyos respectivos efectos pueden ser contradictorios entre sí. 8.c.2. Ser capaz de considerar y estimar el impacto económico, social y ambiental de proyectos, acciones y decisiones, en el contexto local y global.
9. Aprender en forma continua y autónoma.	9. b. Capacidad para lograr autonomía en el aprendizaje.	9. b.6. Ser capaz de hacer una búsqueda bibliográfica por medios diversos (bibliotecas, librerías, Internet, centros de documentación, etc.), de seleccionar el material relevante (que sea a la vez válido y actualizado) y de hacer una lectura comprensiva y crítica del mismo

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Actividades reservadas/Alcances	Competencias específicas
1. Diseñar, calcular y proyectar sistemas de generación, transmisión, conversión, distribución y utilización de energía eléctrica;	1.2. Desarrollar, seleccionar y especificar, equipamientos, aparatos y componentes de los sistemas descriptos anteriormente. 1.3. Interpretar y aplicar normas y estándares nacionales e internacionales de lo anteriormente mencionado



3. Certificar el funcionamiento, condición de uso, o estado de lo anteriormente mencionado	3.1 Verificar, diagnosticar certificar el funcionamiento, condición de uso, estado de equipos, instalaciones y sistemas relacionados con la energía eléctrica. 3.2. Desarrollar y/o aplicar metodología de inspección, de ensayos, de medición, de diagnóstico y protocolización de lo anteriormente mencionado.
--	---

PROPÓSITO GENERAL DE LA ASIGNATURA

La asignatura tiene como propósito general, aportar al estudiante los conocimientos fundamentales sobre las instalaciones de energía solar fotovoltaicas. Aprendiendo los principios de funcionamiento de los componentes de los mismos. Diseñando y calculando diferentes instalaciones de acuerdo a lo que sea necesario. Además de protegerlos ante las diversas fallas asociadas y el mantenimiento adecuado para cada componente.

Los contenidos de la asignatura proporcionan al estudiante guiados por el cuerpo docente, las herramientas para realizar un proyecto completo de una instalación solar fotovoltaica, realizando hasta su presupuesto y evaluación financiera.

Esto favorece al estudiante en el desarrollo de las capacidades y competencias genéricas y específicas, de los mismos y también de los resultados de aprendizaje esperados.

Por lo tanto, esta asignatura propicia el desarrollo de los conocimientos básicos necesarios para la formación de un ingeniero eléctrico para su posterior ejercicio profesional.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Comprender los principios generales de los Sistemas de Instalaciones Fotovoltaicas Solares.
- Aprender los principios de funcionamiento de los componentes de los Sistemas de Instalaciones Fotovoltaicas Solares.
- Estudiar los métodos de cálculo de los componentes Sistemas de Instalaciones Fotovoltaicas Solares.
- Estudiar los esquemas fundamentales de protección de los elementos de un Sistema de Instalaciones Fotovoltaicas Solares.
- Adquirir las destrezas necesarias para realizar la búsqueda de información pudiendo por sí mismos ampliar sus conocimientos en distintas ramas de la asignatura.
- Adquirir las aptitudes necesarias para adaptarse a las nuevas tendencias tecnológicas.
- Elaborar informes técnicos y entregar los mismos en tiempo y forma.

CONTENIDOS

CONTENIDOS MÍNIMOS

- Geometría solar. Radiación y tipos de radiación, estimación de radiación solar media
- Principios básicos. Comportamiento de las células solares.
- Conversión directa mediante células solares
- Característica y tipo de paneles fotovoltaicos.



- Aplicaciones: sistemas fotovoltaicos autónomos, sistemas híbridos y sistemas conectados a la red.
- Algoritmos de control para seguimiento del punto de máxima potencia MPPT
- Esquemas básicos y sus principios de funcionamiento
- Dimensionado y diseño de sistemas fotovoltaicos
- Cálculo de los elementos de la instalación
- Ejecución y mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas
- Análisis del impacto socio-ambiental de los sistemas fotovoltaicos
- Aspectos generales de un proyecto técnico de sistemas fotovoltaicos

CONTENIDOS ANALÍTICOS

EJE TEMÁTICO 1 – RADIACIÓN SOLAR Y LOS SISTEMAS DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICOS

- 1.1-Radiación solar. Tipos de radiaciones. El movimiento terrestre y la radiación solar. Tablas y definición de zonas de radiación. Orientación e inclinación.
- 1.2-Aplicación a Sistemas Fotovoltaicos.
- 1.3-Simulación en software.

EJE TEMÁTICO 2 - CÉLULAS Y MÓDULOS SOLARES FOTOVOLTAICOS

- 2.1- Principio de funcionamiento.
- 2.2- Tipos de células y módulos.
- 2.3- Diferentes técnicas de fabricación. Composición. Características técnicas.
- 2.4- Generaciones de células fotovoltaicas.
- 2.5- Curvas características. Factores de eficiencia. Formas de conexión de los módulos.
- 2.6- Ensayos de módulos fotovoltaicos.
- 2.7- Aplicaciones.

EJE TEMÁTICO 3 - SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS

- 3.1- La generación de electricidad mediante energía solar fotovoltaica
- 3.2-Distintos sistemas y aplicaciones fotovoltaicos.
- 3.3- Sistemas Fotovoltaicos: Estado actual y perspectivas

EJE TEMÁTICO 4 - ESTRUCTURAS SOPORTE PARA INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

- 4.1- La importancia de las estructuras en estos sistemas.
- 4.2- Tipos de instalaciones según el proyecto, fijas y regulables.
- 4.3- Uso de distintos tipos de herrajes.



EJE TEMÁTICO 5 - ELECTRICIDAD EN LOS SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS

- 5.1- Introducción a la Electricidad en sistemas fotovoltaicos.
- 5.2- Potencia y energía.
- 5.3- Elección de los paneles. Tipo de regulador e inversor necesario. Ensayos relacionados.
- 5.4- Acumuladores para instalaciones fotovoltaicas. Diseño y cálculo del sistema de baterías.
- 5.5- Diseño y cálculo del cableado. Clasificación, tensiones, aislantes, tipos constructivos. Capacidad de carga. Caída de tensión. Solicitaciones.
- 5.6- Introducción a los tipos de sistemas (aislados, híbridos y conectados a la red).
- 5.7- Algoritmos de control para seguimiento del punto de máxima potencia (MPPT).
- 5.8- Esquemas básicos y sus principios de funcionamiento.
- 5.9- Aplicaciones de sistemas aislados de energía solar.
- 5.10- Tipos básicos de instalaciones aisladas de energía solar.
- 5.11- Diseño de una instalación solar aislada.
- 5.12- Bombeo fotovoltaico.
- 5.13- Sistemas solares fotovoltaicos con conexión a red e híbridos.

EJE TEMÁTICO 6 - PROTECCIONES EN LOS SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS

- 6.1- Protección contra sobrecorrientes en los sistemas solares fotovoltaicos.
- 6.2- Protección contra sobretensiones en instalaciones fotovoltaicas
- 6.3- Puesta a tierra en las instalaciones fotovoltaicas.
- 6.4- Diseño de sistemas y selección de componentes.

EJE TEMÁTICO 7 - DISEÑO DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO AISLADO

- 7.1- Elección de los receptores.
- 7.2- Selección de paneles.
- 7.3- Selección del regulador inversor.
- 7.4- Determinación de las baterías.
- 7.5- Diseño del cableado.
- 7.6- Dimensionamiento de un sistema de bombeo fotovoltaico.
- 7.7- Simulación en software.
- 7.8- Proyecto sistema fotovoltaico aislado.

EJE TEMÁTICO 8 - DISEÑO DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO CON CONEXIÓN A RED E HÍBRIDOS

- 8.1- Selección de los componentes.
- 8.2- Elección de la topología.
- 8.3- Evaluación del campo solar.
- 8.4- Esquema unifilar.
- 8.5- Cálculo de sección de cables en DC. Protecciones en DC.
- 8.6- Cálculo de sección de cables en AC. Protecciones en AC.
- 8.7- Estimación de producción mensual y anual.
- 8.8- Inversores.



- 8.9- Sistemas híbridos. Funcionamiento en isla. Parques solares fotovoltaicos.
- 8.10- Simulación en software.
- 8.11- Proyecto sistema fotovoltaico con conexión a red e híbrido.

EJE TEMÁTICO 9 - REGLAMENTACIÓN VIGENTE PARA LOS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS-SEGURIDAD E HIGIENE

- 9.1- Introducción. Normativa vigente.
- 9.2- La ley en los sistemas de conexión a red (nacional y provincial).
- 9.3- Procedimientos legales de instalación de una conexión a red.
- 9.4- Normas legales.
- 9.5- Seguridad eléctrica.
- 9.6- Seguridad en altura.
- 9.7- Análisis del impacto socio-ambiental de los sistemas fotovoltaicos.

EJE TEMÁTICO 10 - MANTENIMIENTO DE UN SISTEMA DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA

- 10.1- Introducción.
- 10.2- Mantenimiento preventivo.
- 10.3- Mantenimiento predictivo.
- 10.4- Mantenimiento de cada componente del sistema fotovoltaico.
- 10.5- Contratos de mantenimiento.

EJE TEMÁTICO 11 - EVALUACIÓN FINANCIERA DE LOS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS- ARMADO DE UN PRESUPUESTO

- 11.1- Introducción a la evaluación financiera de los sistemas fotovoltaicos.
- 11.2- Planilla de inversiones.
- 11.3- Planilla de datos del proyecto.
- 11.4- Cálculo de rentabilidad.
- 11.5- Introducción al armado de un presupuesto.
- 11.6- Componentes de la oferta.
- 11.7- Toma de datos.
- 11.8- Planilla de costos Directos e Indirectos.
- 11.9- Conformación de los precios de venta.

Eje transversal 1: Análisis numérico de circuitos eléctricos

- Herramientas para la resolución de circuitos eléctricos
- Simulación de circuitos por PC

Eje transversal 2: Comunicación efectiva

- Interpretación de consignas.
- Articulación entre lenguaje escrito, gráfico y matemático.
- Identificación y comunicación del problema y de resultados relevantes.
- Elaboración de informes de laboratorio



Eje transversal 3: Actitudes

- Interpretación de consignas de los Trabajos Prácticos y problemas
- Claridad presentación y contenidos de los Informes de Trabajos Prácticos
- Respeto en los plazos de entrega

Eje transversal 4: Normas

- Aplicar normas de seguridad en el trabajo con energía eléctrica.
- Aplicar normas de seguridad en el uso de equipamiento de laboratorio

Eje transversal 5: Valores

- Ética y responsabilidad profesional.
- Uso racional de la energía

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y DE APRENDIZAJE

El Espacio Curricular se desarrolla mediante teóricos presenciales con clases magistrales dictadas por los docentes de la Cátedra con la asistencia de material en formato multimedia como videos, imágenes, entre otros. Junto a clases prácticas basadas en problemas y proyectos apoyadas en simulaciones mediante software. Los temas del programa se distribuyen entre los Docentes.

Se realizan situaciones problemáticas para los diferentes subsistemas y luego dos grandes proyectos integradores. Uno de un sistema conectado a la red y otro aislado de la misma.

Se utilizará como equipamiento de apoyo para el dictado de la asignatura, la instalación fotovoltaica con conexión directa a red en BT que actualmente el IPSEP posee cuyas características generales son: 12 paneles policristalinos de 250 Wp (Total 3000 Wp), estructura regulable, inversor para conexión a red de potencia nominal 3 kW. 12 paneles monocristalinos de 540 Wp, estructura fija, inversor para conexión a red de potencia nominal 3 kW. Tablero de maniobras y protección de sobrecorriente/sobretensión. Medidor inteligente trifásico.

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Se incluyen diferentes actividades evaluativas y formativa, que se basan en los resultados obtenidos de los dos exámenes parciales teóricos –prácticos escritos que incluyen la resolución de problemas del tipo cerrados que corresponden a cada eje temático. Además de los proyectos y cada trabajo práctico y del desempeño de los mismos.

Esto contribuye en su conjunto a la formación del estudiante en los temas específicos de la asignatura y en el desarrollo de las competencias genéricas y específicas incluidas en este programa, siendo guiados por el cuerpo docente que permite hacer un seguimiento de los alumnos en el proceso de aprendizaje de la asignatura.

La asignatura prevé el desarrollo de laboratorios prácticos y proyectos. Estas actividades son herramientas muy valiosas como criterio de evaluación ya que reflejan directamente la comprensión de los diferentes conceptos teóricos-prácticos, las técnicas utilizadas para su desarrollo, la



interpretación de resultados y la elaboración de conclusiones, así como la correcta comunicación del producto final y procedimientos. Todo esto se presenta en un informe que es evaluado y devuelto durante un plazo acotado y que puede incluir correcciones a debatir de forma personal.

La instancia de aprobación final, si no se alcanzó la promoción, es mediante un examen de tipo oral sobre los contenidos de toda la materia. Con esto se logra ejercitar la habilidad del alumno para expresar en forma verbal los saberes obtenidos en el transcurso del dictado.

FORMACIÓN PRÁCTICA

Actividad	Eje Temático	Tema	Tipo	Entrega y evaluación
Laboratorio 1	1 y 2	Cálculos de Radiación solar y los sistemas de generación fotovoltaicos y simulación	Laboratorio	Si
Laboratorio 2	3, 4 y 5	Pruebas de los componentes de los sistemas solares fotovoltaicos	Laboratorio	Si
Laboratorio 3	3, 4, 5, 6, 7 y 8	Armado de un SSFV	Laboratorio	Si
Proyecto y Diseño (PD) 1	3, 4, 5, 6 y 7	Diseño de un sistema fotovoltaico aislado	Proyecto y diseño	Si
Proyecto y Diseño (PD) 2	3, 4, 5, 6 y 8	Diseño de un sistema fotovoltaico con conexión a red e híbridos	Proyecto y diseño	Si
Laboratorio 6	11	Evaluación financiera y presupuesto	Laboratorio	Si
Laboratorio 7	2, 3 y 5	Mediciones de un SSFV	Laboratorio	Si

INFORMES DE LABORATORIO

Aprobación y plazo de los informes de Laboratorio

La aprobación de los prácticos es con calificación ≥ 7 .

Los informes de los trabajos prácticos (TP) tendrán fecha de entrega y se deben presentar 10 días corridos después de su realización.

Los mismos pueden ser presentados en forma individual o en grupo de dos integrantes como máximo.

Al final del cuatrimestre todos los alumnos deben presentar una carpeta con todos los TP aprobados.

Formato de los informes de Laboratorio

Los informes de los laboratorios deben tener los siguientes requisitos básicos:

Caratula

Objetivos

Descripción de los instrumentos utilizados.

Desarrollo

Datos, figuras, diagramas y tablas de valores medidos / obtenidos.

Conclusión final

Firma.



Universidad Nacional del Río Cuarto
Facultad de Ingeniería

*"2024 - Año de la Defensa de la Vida,
la Libertad y la Propiedad"*

Formato Primer hoja informes de laboratorio.



Universidad Nacional de Río Cuarto Facultad de
Ingeniería.

Cátedra:

SESF - 6646

Trabajo Práctico N°: _____

Título: _____

Fecha realización: ____/____/____

Integrantes del Grupo	
Apellido y Nombre	DNI

Fecha presentación: _____

Calificación: _____

Firma Docente: _____



PROGRAMAS Y/O PROYECTOS PEDAGÓGICOS E INCLUSIVOS:

Junto a otros espacios curriculares se realiza una visita a una planta solar fotovoltaica y un parque eólico donde se ve plasmado todo lo aprendido en la materia.

CRONOGRAMA TENTATIVO DE CLASES, PARCIALES Y ACTIVIDADES DE FORMACIÓN PRÁCTICA

Martes (08:00-10:00)		Miércoles (11:00-13:00)	
20-ago	Teórico 1 Eje temático 1 - radiación solar y los sistemas de generación fotovoltaicos.	21-ago	Teórico Práctico 2 Eje temático 1 - radiación solar y los sistemas de generación fotovoltaicos. Software
27-ago	Teórico 3 - Eje temático 2 - células y módulos solares fotovoltaicos	28-ago	Teórico 4- Eje temático 2 - células y módulos solares fotovoltaicos
03-sep	Practico 2-Ensayos sobre componentes	04-sep	Teórico 5 -Eje temático 3y4 - estructuras soporte para instalaciones fotovoltaicas
10-sep	Teórico 6- Eje temático 5 - electricidad en los sistemas solares fotovoltaicos	11-sep	Teórico 7- Eje temático 5 - cables
17-sep	Teórico 8- Eje temático 5 - cables	18-sep	Teórico 9- Eje temático 6 -- protecciones de sobrecorriente en los sistemas solares fotovoltaicos
24-sep	Teórico 10- Eje temático 6 - protecciones de sobretensión en los sistemas solares fotovoltaicos	25-sep	Practico 3- Eje temático 6 - protecciones de sobrecorriente y protecciones de sobretensión en los sistemas solares fotovoltaicos
01-oct	Primer Parcial	02-oct	Teórico Práctico 11 -Eje temático 7 - diseño de un sistema fotovoltaico aislado
08-oct	Teórico Práctico 12 -Eje temático 7 - diseño de un sistema fotovoltaico aislado	09-oct	Teórico Práctico 13- Eje temático 8 - diseño de un sistema fotovoltaico con conexión a red e híbridos
15-oct	Teórico Práctico 14- Eje temático 8 - diseño de un sistema fotovoltaico con conexión a red e híbridos	16-oct	Práctico 4 Armado de un SSFV
22-oct	Teórico 15-Eje temático 9 - reglamentación vigente para los sistemas fotovoltaicos-seguridad e higiene.	23-oct	Teórico 16-Eje temático 10 - mantenimiento de un sistema de energía fotovoltaica.



29-oct	Teórico 17- Eje temático 11 - evaluación financiera de los sistemas fotovoltaicos- armado de un presupuesto	30-oct	Teórico 18- Eje temático 11 - evaluación financiera de los sistemas fotovoltaicos- armado de un presupuesto
05-nov	Teórico-Práctico 19- Eje temático 11 - evaluación financiera de los sistemas fotovoltaicos- armado de un presupuesto	06-nov	Práctico 5 Parte1-Mantenimiento SSFV
12-nov	Práctico 5 Parte2-Mediciones de un SSFV	13-nov	Segundo Parcial
19-nov	Recuperatorio 1	20-nov	Recuperatorio 2

**BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN BÁSICAS Y DE CONSULTA
ESPECIFICANDO EL EJE TEMÁTICO DE LA ASIGNATURA:**

Título	Autor/s	Editorial	Año de Edición	Ejemplares Disponibles
Compendio de energía solar: fotovoltaica, térmica y termoeléctrica	Fernandez Salgado, José María	Mundi-Prensa-Madrid	2010	1
Photovoltaic power generation	Overstraeten, R. van-Caratti, G.	Kluwer Academic-Dordrecht	1988	1
Distributed Power Generation: Planning and Evaluation	H.L. Willis, W.G. Scout	Marcel Dekker	2000	1
<u>Distributed Generation: The Power Paradigm for the New Millennium</u>	A. M. Borberly, J. Kreider	CRC Press	2001	1
Instalaciones solares fotovoltaicas	Germán Santamaría, Agustín Castejón	Editex	2010	1
Photovoltaic Solar Energy: From Fundamentals to Applications	Angèle Reinders, Pierre Verlinden, Wilfried van Sark, Alexandre Freundlich	John Wiley & Sons, Ltd.	2017	1
Instalaciones solares fotovoltaicas Instalaciones 2da Edición	Miguel Moro Vallina	Ediciones Paraninfo, S.A	2018	1
Apuntes de Cátedra	Docentes de la Cátedra	Fotocopia CEI	2018	-



Manuales y catálogos de fabricantes.	-	-	-	-
--------------------------------------	---	---	---	---

Otra bibliografía complementaria:

1. Photovoltaic Solar Energy: Development and Current Research, European Commission, (2009)
2. Renewable Energy: Its physics, engineering, use, environmental impacts, economy and planning aspects, Bent Sørensen, Elsevier Science, (2004)
3. Solar Electric Power Generation, Stefan C. W. Krauter, Springer, (2006)
4. Wind and Solar Power Systems, Mukund R. Patel, CRC Press, (1999)
5. "IEEE Standard for Interconnecting Distributed Resources with Electric Power Systems", IEEE 1547, (2008)
6. Integrating Distributed Resources into Electric Utility Distribution Systems, EPRI 2001.
7. "System Impacts from Interconnection of Distributed Resources", T. S. Basso, NREL, (2009)

HORARIOS DE CLASES

DIA	HORARIO	LUGAR
Martes	08:00 a 10:00 hs	Aula N°5 - Complejo
Miércoles	11:00 a 13:00 hs	IPSEP - LABELEC

HORARIO Y LUGAR DE CONSULTAS

DIA	HORARIO	LUGAR
Lunes a Jueves	10:00hs a 12:00hs. 13:00hs a 15:00hs.	Complejo IPSEP - LABELEC

AULA VIRTUAL: <https://classroom.google.com>

REQUISITOS PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y LA PROMOCIÓN

Las condiciones requeridas para alcanzar ya sea la condición regular como promocional se ajustan a lo establecido en el anexo I de la Res. CS. N° 120/17 y a la Res. CD N° 138/18, Res. CD N° 121/19 y Res. CD N° 259/22, estableciéndose los siguientes requisitos:

Requisitos generales:

1-La evaluación se realiza en base a los trabajos prácticos, dos parciales y dos proyectos. El alumno debe haber asistido al 80 % de las clases prácticas, presentar la totalidad de los informes de ensayo y la carpeta de problemas resueltos.

Aquel alumno que no cumpla con los puntos 1 al 5, quedará en la condición de **Alumno Libre**.

El alumno en la condición de **Libre**, deberá cumplir con los siguientes requisitos.

- a- aprobar el día anterior al examen final un pre coloquio que consiste en preguntas teóricas prácticas,



- b- Aprobado el ítem 1), realizar y aprobar un trabajo práctico de laboratorio, en el cual deberá explicar cómo se realiza y cuál es el objetivo del mismo.
- c- Aprobado éste, podrá rendir examen Final.

Requisitos para alcanzar la regularidad:

2- Para rendir un examen parcial, el alumno debe tener aprobados todos los informes de laboratorio, realizados hasta la semana anterior a la fecha del parcial. (La aprobación de los prácticos es con calificación ≥ 7).

3-Durante el cuatrimestre el alumno debe aprobar dos exámenes parciales teóricos- prácticos (resolución de problemas), con una calificación no menor a cinco (5) para cada parte.

4-El alumno tendrá la posibilidad de tener un examen recuperatorio teórico-práctico por cada parcial, aprobándose con una calificación no menor a cinco (5) cada una de las partes.

5-El alumno al final del cuatrimestre, debe presentar una carpeta con todos los Trabajos Prácticos Aprobados.

Al final del cuatrimestre, el alumno que cumpla con los requisitos de los puntos 1 al 5, quedará en la condición de **Alumno Regular**.

El alumno en la condición de **Regular**, rendirá un examen final:

- a- Exposición oral, apoyado por recursos didácticos, explicando y justificando técnicamente los proyectos presentados durante la materia. En la misma se le realizan consultas al respecto.

Requisitos para alcanzar la promoción:

Quien tenga aprobado los trabajos prácticos, los parciales y los proyectos, con una nota promedio igual o mayor a 7 (siete), se encuentra en condición de promoción. Con lo cual tiene la materia aprobada.

Instancias de evaluación previstas:

- 1-La evaluación se realiza en base a los trabajos prácticos, dos parciales y dos proyectos.

CARACTERÍSTICAS Y MODALIDAD DE LAS INSTANCIAS EVALUATIVAS, INCLUYENDO EXAMEN FINAL, ESTABLECIENDO TIEMPOS DE CORRECCIÓN DE LAS MISMAS Y LA DEVOLUCIÓN A LOS ESTUDIANTES

EXÁMENES PARCIALES				
INSTANCIA EVALUATIVA	CARACTERÍSTICAS	MODALIDAD	TIEMPO DE CORRECCIÓN	TIEMPO DE DEVOLUCIÓN A LOS ESTUDIANTES
1er Parcial	Teórico práctico	Escrito	1 semana	1 semana
1er Recuperatorio	Teórico práctico	Escrito	1 semana	1 semana
2do Parcial	Teórico práctico	Escrito	1 semana	1 semana
2do Recuperatorio	Teórico práctico	Escrito	1 semana	1 semana



Universidad Nacional del Río Cuarto
Facultad de Ingeniería

*"2024 - Año de la Defensa de la Vida,
la Libertad y la Propiedad"*

EXAMENES FINALES	
Alumnos en condición regular	
CARACTERÍSTICAS	MODALIDAD
Teórico - Práctico	Mixto
Alumnos en condición libre	
CARACTERÍSTICAS	MODALIDAD
Práctico de laboratorio	Escrito- Oral
Práctico (Resolución de Problemas)	Escrito
Teórico	Oral



Firma Docente Responsable



Firma Secretario Académico