Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2024)**
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales
Departamento: Fisica
Area: Area Unica - Física

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
SISTEMAS FOTOVOLTAICOS	TEC.UNIV.EN.ENERGIA REN	05/13	2024	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
PERINO, ERNESTO JESUS	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
Hs	Hs	Hs	Hs	4 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
05/08/2024	15/11/2024	15	60

IV - Fundamentación

Hasta ahora, el abastecimiento energético se ha basado primordialmente en la sobreexplotación de recursos no renovables, lo que implica un agotamiento de las reservas de combustibles fósiles y un desmesurado incremento en las concentraciones de contaminantes, generados en dichos procesos.
La capacidad de reacción de la biosfera, como consecuencia de los fenómenos derivados de la producción y consumo de energía, origina inmensurables preocupaciones, controversias y debates.
Por todo lo expuesto, y dada la vital importancia de la energía en la vida cotidiana de la sociedad contemporánea, resulta imprescindible desarrollar y poner en práctica planes energéticos sostenibles que satisfagan las necesidades del presente, sin comprometer y poner en riesgo el crecimiento económico, la calidad ambiental y la vida de las generaciones futuras.
Una de las opciones más prometedoras en la actualidad para contribuir a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), dentro de las diferentes fuentes energéticas, es la basada en la conversión fotovoltaica. Desde 2001, se ha producido un crecimiento exponencial de la energía solar fotovoltaica, doblándose aproximadamente cada dos años. Se estima que la energía solar fotovoltaica podría suministrar electricidad a dos tercios de la población mundial en el 2030.
La tecnología fotovoltaica ha tenido un crecimiento vertiginoso en los últimos decenios debido a la maduración tecnológica y a la disminución de sus costos.
En Argentina, a partir de la ley 27.191 (2015), “Régimen de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la Producción de Energía Eléctrica. Modificación”, se ha creado un mercado que se encuentra en proceso de maduración, brindando un panorama alentador. De esta manera, Argentina ha logrado sorprendentes resultados en el ámbito de energías renovables.
Las condiciones del entorno, tanto global como nacional, están traccionando la demanda de personal calificado para el diseño e implantación de sistemas fotovoltaicos.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Se requiere de conocimientos específicos para administrar el entorno energético cada vez más complejo, convergiendo en la formación de técnicos que hagan frente y den soluciones a los desafíos presentes y futuros. Ante estos nuevos paradigmas, los técnicos estarán altamente calificados, logrando una visión global y responsable del uso de la energía solar fotovoltaica.
El técnico Universitario en Energías Renovables poseerá un conocimiento sobre el estado actual de la energía solar fotovoltaica a nivel mundial, regional y local. Entenderá las características básicas de los semiconductores. Comprenderá el efecto fotovoltaico, las curvas características de una celda solar fotovoltaica y los parámetros que la definen. Conocerá el principio de funcionamiento de los módulos fotovoltaicos. Adquirirá conocimientos sólidos sobre las instalaciones fotovoltaicas y sobre los componentes fundamentales de las mismas.
Finalmente, los estudiantes de la Tecnicatura Universitaria en Energías Renovables (TUER) adquirirán los conocimientos indispensables para dimensionar e instalar sistemas fotovoltaicos, teniendo en cuenta las restricciones técnicas y económicas.

VI - Contenidos

Unidad 1: Radiación Solar y Orientación del Generador Fotovoltaico
Coordenadas terrestres. Movimiento terrestre respecto del Sol. Coordenadas solares. Radiación solar. Efectos atmosféricos sobre la radiación solar. Componentes y cuantificación de la radiación solar (Irradiancia e Irradiación). Orientación del Generador Fotovoltaico. Tablas de transposición.

Unidad 2: Efecto Fotovoltaico, Celda y Módulo FV
Energía fotovoltaica, estado actual y potencial, aplicaciones, ventajas y desventajas. Estructura general de un sistema fotovoltaico. Semiconductores y efecto fotovoltaico. Celda solar fotovoltaica. Curvas características de corriente vs. Tensión y de potencia vs. Tensión. Parámetros característicos de una celda fotovoltaica. Modelo eléctrico de una celda fotovoltaica. Efectos de irradiancia y temperatura. Constitución de un módulo fotovoltaico. Parámetros característicos de un módulo fotovoltaico. Parámetros térmicos de un módulo fotovoltaico. Tolerancia de fabricación y degradación de los módulos fotovoltaicos. Conexionado de módulos fotovoltaicos y generador fotovoltaico. Energía eléctrica suministrada. Principales fabricantes de módulos fotovoltaicos.

Unidad 3: Estructura Soporte
Sobre suelo. Sobre poste o mástil. Sobre pared. Sobre techo o cubierta. Sistema de seguimiento (eje horizontal, eje azimutal, dos ejes). Distancia entre módulos y sombras físicas.

Unidad 4: Acumulador
Funcionamiento y tipos de acumuladores. Componentes del acumulador. Parámetros del acumulador. Capacidad e influencia de la temperatura del acumulador. Vida útil y ciclaje del acumulador. Periodo de autonomía del acumulador. Interpretación de documentación técnica y elección del acumulador. Asociación o conexionado de acumuladores. Mantenimiento y prevención de riesgos.

Unidad 5: Regulador de Carga
Aspectos generales del regulador de carga. Funciones y características del regulador. Puntos o tensiones de regulación. Compensación por temperatura. Tipos de reguladores. Parámetros característicos y análisis de la Hoja de Datos del Regulador. Seguidor del punto de máxima potencia. Dimensionado y conexionado del regulador de carga.

Unidad 6: Inversor
Funciones y características de los inversores. Principios de funcionamiento del inversor. Formas de Onda. Tipos de inversores. Parámetros eléctricos del inversor. Seguidor del punto de máxima potencia. Análisis de la Hoja de Datos del Inversor. Dimensionado y conexionado del inversor. Principales fabricantes de inversores.

Unidad 7: Dimensionado de un Sistema Fotovoltaico Autónomo
Generalidades del dimensionado. Recopilado de datos e inventario de consumos para un sistema fotovoltaico autónomo. Dimensionado del generador fotovoltaico (GFV). Dimensionado del sistema de acumulación. Dimensionado del regulador de carga. Dimensionado del inversor. Conexionado del sistema fotovoltaico autónomo.

Unidad 8: Desarrollo sostenible y ambiente
Desarrollo Sostenible. Efecto invernadero. Gases de efecto invernadero natural y antrópico. Balance energético.

Calentamiento global. El rol de las energías renovables y de la fotovoltaica en el contexto sostenible. Reducción de las emisiones de CO2. Impactos ambientales de los sistemas fotovoltaicos.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Práctico 1 - Radiación solar y orientación del generador fotovoltaico.
Práctico 2 - Celdas y módulos fotovoltaicos.
Práctico 3 - Estructura Soporte.
Práctico 4 - Acumulador.
Práctico 5 - Regulador de carga.
Práctico 6 - Inversor.
Práctico 7 - Dimensionado de SFV.

VIII - Regimen de Aprobación

Regularidad
Para regularizar la materia el estudiante deberá cumplir con los siguientes requisitos:
• Aprobar los exámenes parciales, o alguna de sus dos correspondientes recuperaciones con un puntaje mayor o igual a siete (7).
• Haber asistido al menos al 80% de las clases de trabajos prácticos.
• Haber aprobado el 100% de los trabajos prácticos.
Para la aprobación de los trabajos prácticos será necesario, además de haberlos realizado satisfactoriamente a juicio del responsable del práctico y laboratorio, responder correctamente las preguntas pertinentes sobre la temática que se formulen antes o durante el práctico.
Los estudiantes tendrán derecho a una sola recuperación por práctico, pero no más de dos en total.

Examen Final
Los estudiantes regulares deberán rendir un examen final oral, escrito o mediante la presentación de un trabajo integrador, según lo estipule la Cátedra.

No se contempla la posibilidad de rendir en forma libre la materia.

IX - Bibliografía Básica

[1] Apuntes de Cátedra.
[2] Extension Energy Program, “Solar Electric System Design, Operation and Installation”, Washington State University, 2009.
[3] Luis Castañer and Santiago Silvestre, “Modelling Photovoltaic Systems using PSpice”, John Wiley & Sons Ltd, 2002.
[4] Lars Broman, “Solar Engineering - A Condensed Course”, Acta Academiae Stromstadiensis, 2011.
[5] Grupo de Nuevas Actividades Profesionales (NAP), “Energía Solar Fotovoltaica”, Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicaciones, 2007.

X - Bibliografia Complementaria

[1] Nestor Quadri, “Energía Solar”, 5° Edición, Alsina, 2010.

XI - Resumen de Objetivos

Lograr una visión global y responsable del uso y la aplicación de la energía solar fotovoltaica.

XII - Resumen del Programa

Radiación Solar y Orientación del Generador Fotovoltaico.
Efecto Fotovoltaico, Celda y Módulo FV.
Estructura Soporte.

Acumulador.
Regulador de carga.
Inversor.
Dimensionado de SFV.
Desarrollo sustentable y ambiente.

XIII - Imprevistos

El presente programa puede presentar ajustes ante un imprevisto. Toda modificación será acordada y comunicada al estudiantado e informada a Secretaría Académica.

XIV - Otros