



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta
Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449
Republica Argentina.

SALTA, 13 de noviembre de 2017

EXP-EXA: 8336/2017

RESCD-EXA: 652/2017

VISTO la Res. R-Nº 0462/2017 mediante la cual se firmó el Convenio Específico de Cooperación Académico suscripto entre la Universidad Nacional de Jujuy y esta Universidad, para el dictado de la carrera de Especialidad en Energías Renovables.

La Nota-Exa Nº 1468/17 por la cual el Dr. Fernando Florentín Tilca presenta el programa analítico de la asignatura "Energía Eólica".

La Nota-EXA Nº 987/17 presentada por el Dr. Miguel Ángel Condorí, quien solicita la ratificación del contenido temático y bibliográfico de la asignatura "Energía Solar I" aprobado por RESCD-EXA Nº 050/17.

CONSIDERANDO:

Que se cuenta con despacho favorable del Comité Académico de Maestría en Energías Renovables y de la Comisión de Docencia e Investigación.

Por ello, y en uso de las atribuciones que le son propias.

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
(en su sesión ordinaria del día 08/11/17)

RESUELVE

ARTICULO 1º.- Tener por aprobado el Programa Analítico de la asignatura "Energía Eólica", a cargo del Dr. Fernando Florentín Tilca, para la carrera de Especialidad en Energías Renovables – Plan 2015, dictado los días 30 y 31 de Octubre, 01, 09 y 10 de Noviembre de 2017, en la Universidad Nacional de Jujuy y cuyo detalle se especifica en el Anexo I de la presente resolución.

ARTICULO 2º: Tener por ratificado el Programa Analítico y la Bibliografía de la asignatura "Energía Solar I" para la carrera de Especialidad en Energías Renovables – Plan 2015, aprobado por RESCD-EXA Nº 050/17, dictado del 02 al 06 de Octubre de 2017 en la Universidad Nacional de Jujuy, a cargo del Dr. Miguel Ángel Condorí y con el siguiente plantel docente y distribución horaria:

Módulo Colectores: Miguel Ángel Condorí, Gonzalo Durán, Carlos César Martínez.

Módulo FV: Carlos Alberto Cadena, Martín Altamirano, José Quiñones, Marcos Hongn.

///...



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
Av. Bolivia 3130 - 4400 - Salta
Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449
República Argentina

...///-2-

RESCD-EXA: 652/2017

| HORARIO | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes |
|---------------|----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------|--------------------------------------|
| 8:30 - 10:30 | Colectores Teoría | Colectores Teoría | Colectores Ejercicios | FV Teoría | FV Teoría |
| Café | | | | | |
| 11:00 - 13:00 | Colectores Teoría | Colectores Ejercicios | Ensayos | FV Teoría | Ensayos de Sistemas Fotovoltaicos |
| Almuerzo | | | | | |
| 15:00 - 17:00 | Colectores Teoría | Colectores Ejercicios | FV Teoría | FV Teoría | Fotovoltaicos Ejercicios |
| Café | | | | | |
| 17:30 - 19:30 | Colectores Teoría | Colectores Ejercicios | FV Teoría | FV Teoría | Fotovoltaicos Ejercicios |

Laboratorios:

- Ensayo de colectores. Demostración de colectores
- Ensayo de sistemas fotovoltaicos

ARTICULO 3º: Hágase saber al Dr. Fernando Florentín Tilca, al Dr. Miguel Ángel Condorí y al plantel docente de las asignaturas mencionadas en los artículos precedentes, al Comité Académico de Especialidad y Maestría en Energías Renovables, al Departamento Adm. de Posgrado y a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Jujuy (Dra. Julia Eleonora Santapaola). Cumplido, resérvese.

mxs
rer


Mag. GUSTAVO DANIEL GIL
SECRETARIO DE EXTENSIÓN Y BIENESTAR
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa.




Dr. JORGE FERNANDO YAZLLE
DECANO
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa.



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta
Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449
República Argentina

Anexo I de la RESCD-EXA: 652/2017 - EXP-EXA: 8336/2017

Asignatura: "Energía Eólica"

Carreras: Especialidad en Energías Renovables – Plan 2015

Docente responsable: Dr. Fernando Florentín Tilca (U.N.Sa.)

Cuerpo Docente: Lic. Cora Placco, Lic. Fernando Nollas.

Objetivos:

-Brindar conocimientos a profesionales del medio sobre energía eólica, tratamiento de datos de viento, criterios para diseños de granjas eólicas.

-Promover la transferencia de los conocimientos adquiridos por los cursantes, a los distintos ámbitos en los que desempeñan sus tareas habituales.

Cantidad y distribución horaria: El curso es de dictado intensivo, y se dicta en una semana de clases, con una carga horaria de 40 horas en total.

Sistema de evaluación: Mediante examen y trabajo final.

Lugar y fecha de realización: Lunes 30, martes 31 de Octubre, miércoles 01 de Noviembre; Jueves 09 al Viernes 10/Noviembre de 2017, en la Universidad Nacional de Jujuy, Facultad de Ingeniería.

Programa Detallado

Unidad 1: Velocidad y potencia del viento, coeficiente de Betz, parámetros a medir para parque eólico. Viento en la superficie. Rugosidad. Variación de la velocidad con la altura, ecuaciones exponencial y logarítmica. Efectos de la topografía.

Trabajo práctico 1: Potencia del viento, variación de la velocidad con la altura.

Unidad 2: Extensión de series de datos, método MCP. Estadística del viento, funciones de Weibull y Rayleigh. Nociones de turbulencia.

Trabajo práctico 2: Aplicaciones de Weibull y Raileigh.

Unidad 3: Generación eólica. Aerogeneradores de eje horizontal y vertical. Descripción general y componentes. Curva de potencia. Control de potencia. Factor de potencia. Factor de capacidad. Cálculo de Producción Anual de Energía (PAE) bruta mediante planilla de cálculo. Utilización de mapas eólicos.

Trabajo práctico 3: Cálculo PAE bruta, Factor de capacidad.

Unidad 4: Principios para el diseño de una granja eólica. Cálculo de producción neta anual, y del costo del kWh. Cálculo de ráfagas extremas en el eje de la turbina. Norma IEC 61400. Cálculo de incertidumbres en la producción de energía. Determinación del 50, 75 y 90 por ciento de excedencia en la estimación de la producción (P50, P75, P90). Nociones de impacto ambiental de granjas eólicas.

Trabajo práctico 4: Cálculo PAE, factor de capacidad, P50, P75, P90.

Unidad 5: Aerogenerador de baja potencia. Esquema general. Cálculo de demanda de energía. Cálculo de banco de baterías. Cálculo de Cantidad de aerogeneradores. Inversor CC/CA. Torre, cableado eléctrico. Otros componentes. Costo. Esquema final de conexiones.

Trabajo práctico 5: Diseño de instalación de baja potencia.



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta
Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449
República Argentina

...///-2-

Anexo I de la RESCD-EXA: 652/2017 - EXP-EXA: 8336/2017

Unidad 6: Tratamiento de datos de viento. Determinación de series de tiempo, medias diarias, mensuales y anuales. Perfiles diarios medios mensuales y anuales de la velocidad del viento. Control de calidad de la información. Determinación y supresión de errores. Relleno de series. Inspección de calidad de mediciones.

Trabajo práctico 6: Tratamiento de un conjunto de datos de viento.

Unidad 7: Manejo de programa WASP para diseños de parques eólicos.


Trabajo práctico 7: Diseño de un parque eólico hasta obtención de PAE.

Bibliografía

- Introducción a los modelos y control de máquinas eólicas. Rafael Oliva. ISBN 978-987-1242-35-1. Ediciones Universidad Nacional de la Patagonia Austral. 2011. Río Gallegos, santa Cruz.
- Generación eléctrica mediante energía eólica. Hector Mattio, Fernando Tilca, Roberto Jones. ISBN: 978-987-33-1584-8. Editorial Milor. Salta. 2011.
- Recomendaciones para mediciones de velocidad y dirección de viento con fines de generación eléctrica, y medición de potencia eléctrica generada por aerogeneradores. Héctor Mattio, Fernando Tilca. Argentina, octubre de 2009. MINPLAN – CREE – INENCO. www.cree.com.ar.
- Manual de WINDPRO versión 2.9, 2013.
- European Wind Turbines Standards II. Netherlands Energy Research Foundation ECN; RISO National Laboratory; Technikgruppen AB; CRES;
- International Standard. IEC 61400-1; IEC 61400-21. IEC 61400-12-1. IEC 61400-12. International Electrotechnical Commission. Web site: <http://www.iec.ch>
- WIND RESOURCE ASSESMENT. A practical guide to developing a wind project. Michael C. Brower. Editorial John Wiley & Sons. 2011.


Mag. GUSTAVO DANIEL GIL
SECRETARIO DE EXTENSIÓN Y BIENESTAR
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa.




Dr. JORGE FERNANDO YAZLLE
DECANO
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa.