

	UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR	CODIGO: 201-300-PRO05-FOR01
		VERSIÓN: 2
	PLAN DE ASIGNATURA	PÁG.: 2 de 8

Conocer los sistemas de control en tiempo real.

Implantar los algoritmos de control en sistemas conectados a red y sistemas aislados utilizando la técnica de diseño basado en modelos (Model-Based design) en SIMULINK

	UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR	CODIGO: 201-300-PRO05-FOR01
		VERSIÓN: 2
	PLAN DE ASIGNATURA	PÁG.: 3 de 8

ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS Y METODÓLOGICAS

Las actividades de aprendizaje propuestas para el desarrollo del curso Monitorización y Control de Plantas de Energía Renovable, permiten propiciar el diálogo crítico y el intercambio para la reflexión, planteamiento de problemas, resolución de interrogantes individuales y grupales en relación con los temas desarrollados e incentivar el trabajo en equipo como estrategias fundamentales para su eficacia y perdurabilidad, mediante las siguientes acciones o estrategia:

La metodología de aprendizaje de este curso se fundamenta en la necesidad de asumir este proceso de manera interactiva, participativa y colaborativa mediada por las herramientas que ofrecen las Nuevas Tecnologías de la Información y la comunicación - TICS; a través de la aplicación de este sistema que se realiza vía Internet, se facilita el autoconocimiento y autoevaluación del estudiante, le permiten descubrir su propia realidad interior, su forma de ver el mundo y replantear su quehacer y su motivación, de tal manera que pueda optar por una posición personal libre frente a la vida personal y al programa que escogió.

El curso será desarrollado en un semestre académico que consta de 144 horas totales que serán distribuidas así: 32 horas de docencia directa y 64 horas de trabajo independiente, en la cual se evaluará la participación en las diferentes actividades programadas, teniendo en cuenta que el desarrollo virtual de los temas se complementará con tutorías.

Las fechas de inicio y de finalización de cada curso serán indicadas por el docente responsable y se requiere una dedicación de horas por parte del estudiante.

La docencia directa tendrá lugar en el aula y horarios asignados para el curso, la asistencia a estas sesiones es obligatoria. Exposición directa del profesor para presentar los fundamentos teóricos y será un espacio de discusión con los estudiantes. Se resolverán problemas tipo y se analizarán casos prácticos. Se enfatizará el trabajo en plantear métodos de resolución y no en los resultados. Se plantearán problemas y/o casos prácticos similares para que los estudiantes lo vayan resolviendo individualmente o por parejas, siendo guiados paso a paso por el docente. Se establecerán sesiones prácticas de laboratorio fundamentales para acercar el entorno de trabajo al estudiante y permitan enlazar contenidos teóricos y prácticos de forma directa. Se definirán sesiones de aula de informática para que los estudiantes utilicen entornos matemáticos y software de aplicación para simulación de casos prácticos. Se plantearán lecturas sugeridas de carácter científico (artículos) cuyos temas serán propuestos por el docente para que el estudiante profundice los conocimientos e incentivarlo a desarrollar investigación.

Se realizará un proyecto de aplicación en equipo durante el desarrollo del curso. Los estudiantes deberán realizar un informe técnico en base a criterios técnicos y normativa establecida y realizar una presentación de los resultados más significativos.

	UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR	CODIGO: 201-300-PRO05-FOR01
		VERSIÓN: 2
	PLAN DE ASIGNATURA	PÁG.: 4 de 8

COMPETENCIAS GENÉRICAS

La asignatura Monitorización y Control de Plantas de Energía Renovable contribuye al logro de las siguientes Competencias Genéricas de la Especialización.

- C.G.2. Analiza con capacidad crítica y reflexiva.
- C.G.3. Propone ideas de emprendimiento e innovación.
- C.G.4. Participa y ejecuta trabajos en equipo interdisciplinarios.
- C.G.5. Aplica la ética en su campo profesional.
- C.G.6. Utiliza software profesional y especializado, así como instrumentos basados en tecnologías de última generación.
- C.G.7. Aplica los conocimientos adquiridos para resolver problemas teóricos y prácticos en el área de Energías Renovables, expresando los resultados de forma oral y/o escrita en lengua nativa y/o en una segunda lengua.

CONTENIDOS, COMPETENCIAS ESPECÍFICAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Unidad temática	Competencias específicas	Resultados de aprendizajes	Horas presenciales		HTI	HTT
			HDD	HTP		
UNIDAD I: Introducción. 1.1.- Arquitectura general para la automatización de plantas de Energías Renovables. 1.2.- Control local de la generación. Supervisión mediante sistemas SCADA. 1.3.- Seguridad informática en plantas de Energías Renovables. 1.4.- Control integral de plantas de Energías Renovables. Ejemplos.	Aprecia los conceptos fundamentales para establecer un sistema de control de una planta de energía renovables. Descubre los criterios, para establecer la seguridad informática del sistema de control de una planta de energías renovable.	Analiza la arquitectura general para la automatización de plantas de energía renovable. Describe la supervisión mediante un sistema SCADA Descifra problemas que involucren la seguridad informática en plantas de Energías Renovables. Desglosa la estrategia de modelo de control integral de plantas de Energías Renovables.				
UNIDAD II: Tecnologías para la Automatización y monitorización aplicables a Sistemas de Energías Renovables. 2.1.- Tecnologías PLC aplicadas a Energías Renovables. 2.2.- Tecnologías de Buses de Campo aplicadas a Energías Renovables. 2.3.- Tecnologías SCADA aplicables a Energías Renovables. 2.4.- Tecnologías para la integración vertical con ERP. 2.5.- Aplicación a control remoto de plantas Energías Renovables.	Adopta las tecnologías disponibles para la monitorización y automatización de procesos en las plantas de generación de energías renovables. Precisa la tecnología disponible para la monitorización y automatización de procesos en	Detalla el tipo de tecnología disponible en automatización y control aplicadas a energías renovable. Analiza el significado de cada tecnología disponible en automatización y control aplicadas en energías renovables. Deduce problemas relacionado con la tecnología tecnología disponible en automatización y control aplicadas en energías renovables Describe los elementos de la instalación de tecnología disponible				

	UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR	CODIGO: 201-300-PRO05-FOR01
		VERSIÓN: 2
	PLAN DE ASIGNATURA	PÁG.: 5 de 8

	las plantas de generación de energías renovables.	en automatización y control aplicadas en energías renovables				
UNIDAD III: Automatización en Sistemas de Energías Renovables. 3.1.- Nivel de instrumentación. Integración de sensores en la cadena de automatización: medida de la velocidad y orientación del viento, inclinación de estructuras móviles, irradiancia, intensidad, voltaje, potencias generadas. 3.2.- Integración de actuadores en la cadena de automatización. 3.3.- Generación de históricos de datos. 3.4.- Comunicaciones industriales para generación distribuida.	Descubre los parámetros y características de la automatización en plantas de energía renovables. Visualiza las variables y dispositivos presentes en plantas de energías renovables para establecer la automatización de acuerdo a las necesidades. Ordena los datos de las variables para establecer la viabilidad de la comunicación.	Considera los fundamentos de la automatización en plantas de Energías Renovables. Precisa los componentes de un sistema de automatización en plantas de Energías Renovables. Confirma el comportamiento del histórico de datos de un sistema de automatización en plantas de Energías Renovables	32	16	96	144
UNIDAD IV: Monitorización y Automatización en Sistemas de Generación Fotovoltaicas. 4.1.- Descripción. Diseño y programación de Aplicaciones. 4.2.- Seguidores Solares. 4.3.- Algoritmo de Seguimiento Solar. 4.4.- Control y monitorización de Seguidor Solar.	Descubre los parámetros y características de la energía solar fotovoltaica para la monitorización y automatización en Plantas Fotovoltaicas. Formula el sistema de energía solar fotovoltaica para establecer la Monitorización y Automatización. Elabora el análisis del seguidor solar para establecer la viabilidad de este en la Planta Fotovoltaica.	Considera la aplicación de la monitorización y automatización en Plantas Fotovoltaicas. Confirma los fundamentos de la monitorización y automatización en Plantas Fotovoltaicas Descubre las principales tecnologías de seguidores solares su fabricación ventajas, inconvenientes y perspectivas de futuro Evalúa el control y monitorización de un seguidor solar.				

	UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR	CODIGO: 201-300-PRO05-FOR01
		VERSIÓN: 2
	PLAN DE ASIGNATURA	PÁG.: 6 de 8

UNIDAD V: Monitorización y Automatización en Sistemas de Generación Eólica 5.1.- Descripción, Diseño y programación de Aplicaciones. 5.2.- Monitorización y automatización de los procesos de orientación y control de velocidad de la turbina eólica. 5.3.- Automatización y monitorización integral de aerogeneradores.	Elabora un sistema de Monitorización y Automatización para Plantas Eólicas. Estima los parámetros de la energía eólica para la monitorización y automatización de un aerogenerador. Prepara un estudio para determinar el control de las variables a monitorear de un aerogenerador.	Demuestra el tipo de Monitorización y Automatización del Aerogenerador. Explica un sistema de monitoreo de la turbina eólica. Sustenta la monitorización y automatización de la Planta Eólica. Valida el control y monitorización en un todo del aerogenerador.				
UNIDAD VI: Control integral de Plantas Energías Renovables. 6.1.- Estación de control y mando integradas para plantas Energía Renovable con generación distribuida. 6.2.- Integración con ERPs para gestión integral.	Configura el tipo de generación de energías renovables para establecer el sistema de control y mando. Descubre las ventajas de usar ERP en la nube para a gestión del mercado de la energía en el sector de las renovables.	Confirma la operación de plantas de energía, aislados de la red eléctrica, que pueden ser gestionados de manera coordinada suministrando electricidad de forma fiable. Estima la problemática y las soluciones de control tanto para la gestión del reparto de la carga entre de las Plantas de Energías Renovables. y la integración de la microrred en el mercado eléctrico. Visualiza la producción de una planta de Energía Renovables basada en datos, operaciones en tiempo real y alta calidad.				
UNIDAD VII: Tecnologías 4.0 aplicables a la gestión integral de plantas de Energías Renovables. 7.1.- Revisión a las tecnologías 4.0. 7.2.- Tecnologías de Drones para fotogrametría y termografía aéreas. 7.3.- Ciberseguridad para seguridad perimetral. 7.4.- Herramientas de computación en la nube para la integración y gestión integral del negocio. 7.5.- Big Data para la predicción aplicado al control y automatización de plantas de Energías Renovables.	Descubre, las aplicaciones de las tecnologías 4.0 para el control y supervisión de plantas de generación de energías renovables. Experimenta las aplicaciones de las tecnologías 4.0 para el control y supervisión de plantas de generación de energías renovables.	Contrasta el concepto de las nuevas redes de energía, las redes Inteligentes, y el estado actual en el que se encuentra su implantación e investigación. Maneja la aplicación de la fuente de energía asociada a la 4ta revolución industrial la: No – Energía, basada en los avances tecnológicos en distintos sectores utilizada en la reducción del consumo de energía y su costo. Evalua la tecnología 4.0 a utilizar sus características, componentes, ventajas e inconvenientes.				

	UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR	CODIGO: 201-300-PRO05-FOR01
		VERSIÓN: 2
	PLAN DE ASIGNATURA	PÁG.: 7 de 8

	Compara las aplicaciones de las tecnologías 4.0 para el control y supervisión de plantas de generación de energías renovables.					
--	--	--	--	--	--	--

HDD: Horas de acompañamiento docente para desarrollo teórico (sesiones sincrónicas)

HTP: Horas de acompañamiento docente para trabajo de prácticas (sesiones sincrónicas)

HTI: Horas de trabajo independiente (sesiones asincrónicas)

HTT: Horas totales del trabajo del estudiante para la unidad temática

HTT = HDD+HTP+HTI (por unidad)

La suma total de las HTT por unidad temática es igual al número total de horas correspondiente al número de créditos de la asignatura. Recuerde un crédito académico es igual a 48 horas de trabajo académico del estudiante.

MECANISMOS DE EVALUACIÓN

La evaluación debe ser continua, con el propósito de evaluar las habilidades y destrezas adquiridas por el estudiante, ofreciendo diferentes estrategias acorde con las normas establecidas, que evalúen la participación en clases, trabajos y consultas sustentados en forma individual o grupal y portafolios.

TALLERES	20%
TRABAJO EN CLASE	20%
PARTICIPACION EN CLASE	20%
TRABAJO INDEPENDIENTE	40%
TOTAL	100%

La nota mínima aprobatoria del curso es de TRES PUNTO CERO (3.0)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- Enríquez Harper, Gilberto, El ABC de las instalaciones eléctricas en sistemas eólicos y fotovoltaicos. 2010 México. ISBN: 9786070502699.
- J. L. Rodríguez, J. C. Burgos y S. Arnalte. Editorial Rueda SL, 2003. Sistemas eólicos de producción de energía eléctrica.
- Franklin, Gene F., Powell, J. David, Workman, Michael, "Digital Control of Dynamic Systems". Addison Wesley Longman, 1998.
- Kopetz, H. "Real time systems. Design principles for distributed embedded applications". Kluwer Academic Publishers.
- Mohan, Ned Power electronics converters, applications and design. John Wiley & Sons. 2003.
- Ministerio de minas y energía, Reglamento Técnico de instalaciones Eléctricas (RETIE).

	UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR	CODIGO: 201-300-PRO05-FOR01
		VERSIÓN: 2
	PLAN DE ASIGNATURA	PÁG.: 8 de 8

- Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC), Código Eléctrico Colombiano (NTC 2050).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Resolución No. 030 de 2018. Ministerio de Minas y Energía. Comisión de Regulación de Energía y Gas.
- Frede Blaabjerg; Remus Teodorescu; Marco Liserre; and Adrian V.Timbus, “Overview of Control and Grid Synchronization for Distributed Power Generation Systems”, IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRIAL ELECTRONICS, pp. 1398-1409, vol. 53, n. 5, 2006.
- Link de Consulta:
- <https://www.minenergia.gov.co/>
- <https://aciem.org/home/>
- <https://www1.upme.gov.co/Paginas/default.aspx>
- <https://www.gov.co/ficha-tramites-y-servicios/>
- <http://atlas.ideam.gov.co/presentacion/>
- <https://www.educacion.aciem.org/Revista/>