

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS</p>	UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS FACULTAD DE INGENIERÍA SYLLABUS PROYECTO CURRICULAR DE INGENIERÍA ELÉCTRICA	
Nombre del Docente		
ESPACIO ACADÉMICO (Asignatura): PEQUEÑAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS		Código:
Obligatorio		Básico
Electivo	<input checked="" type="checkbox"/>	Intrínseco
		Complementario
	<input checked="" type="checkbox"/>	Extrínseco
Número de Estudiantes		Grupo
Número de Créditos		Tres (3)
TIPO DE CURSO:	Teórico	<input checked="" type="checkbox"/>
	Práctico	
	Teórico - Práctico	
<i>Alternativas Metodológicas:</i>		
Clase Magistral	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminario
Proyectos Tutoriados		Otros
Seminario-Taller		Taller
<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas	
HORARIO		
O		
DÍA	HORAS	SALÓN
I. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO		
<p>La demanda de energía eléctrica va paralela con el crecimiento económico del país y la importancia del sector eléctrico es motivo diario de los estudios e informaciones sobre su comportamiento. El estudiante debe conocer el potencial energético del país y su expansión para satisfacer la demanda a corto, mediano y largo plazo además de su composición para buscar un parque generador con las mejores alternativas desde el punto de vista técnico como imprescindible el más económico.</p> <p>Esta asignatura contribuye al desarrollo de la competencia "Identificar y analizar los equipos y procesos de una central hidroeléctrica y elaborar estudios preliminares sobre el dimensionamiento y la selección de los equipos principales" que se encuentra en el dominio del área "ingeniería aplicada" del proyecto curricular de Ingeniería Eléctrica.</p> <p>Es fundamental hoy en día tener acceso a la energía eléctrica, pero también es cierto que cada vez debemos tener fuentes de bajo impacto ambiental y de rápida implementación.</p> <p>El conocimiento y aprendizaje del cálculo para dimensionar necesidades y soluciones manejando las nuevas soluciones alternativas y limpias, posicionaran al estudiante en un lugar privilegiado y competitivo a nivel nacional como internacional como ya el propio sector energético colombiano, eléctrico, ya lo estableció.</p>		
Conocimientos Previos:		
Generación de Energía Eléctrica		
II. PROGRAMACIÓN DEL CONTENIDO		
OBJETIVO GENERAL		
Reforzar en los estudiantes los conocimientos teóricos básicos en el campo de la generación de la energía eléctrica. Suministrar los conceptos necesarios para comprender el funcionamiento de las Pequeñas Centrales hidráulicas.		

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Al finalizar la materia el alumno estará en capacidad de:

- Comprender como la hidráulica y el estudio de las propiedades de los fluidos y el poder mecánico encontrado en los recursos hidráulicos primarios nos ofrecen una energía para transformarla y utilizarla en su mejor forma y eficiencia.
- Obtener un conocimiento de los conceptos y prácticas de las pequeñas centrales generación hidráulica.
- Comprender las posibilidades de implementación y el funcionamiento de las pequeñas centrales hidráulicas individualmente y como parte del sistema interconectado.
- Conocer los parámetros para dimensionar la pequeña central hidráulica.
- Conocer las investigaciones y funcionamiento de otras centrales que utilizan el agua como fuente de energía.
- Conocer el impacto ambiental y el desarrollo sostenible de los proyectos de generación

COMPETENCIAS DE FORMACIÓN

Competencias de Contexto

Competencias Básicas:

- Identifica y define los hitos que determinan la evolución histórica de la producción de energía eléctrica; establece relaciones entre hechos y analiza el impacto en la sociedad.
- Identifica los diferentes recursos energéticos y comprende sus diferentes formas de utilización; analiza las ventajas y desventajas de la utilización de los recursos energéticos y plantea alternativas de su uso eficiente.
- Identifica las principales tendencias de desarrollo de la industria electro-energética; analiza, establece y relaciona procesos funcionales en esta industria y propone ideas para su desarrollo.
- Identifica y comprende las diferentes estructuras funcionales de la industria electro-energética; modela procesos, plantea hipótesis y propone alternativas de solución a problemas en cada una de dichas estructuras.
- Identifica y comprende las diferentes estructuras tecnológicas y funcionales de las instalaciones de producción de energía eléctrica; modela procesos, plantea hipótesis y propone alternativas de solución a problemas en cada una de dichas estructuras.
- Identifica, comprende y define las diferentes tipologías de las instalaciones de producción de energía eléctrica; analiza, establece y relaciona los criterios que determinan cada tipología y propone nuevas formas de clasificación
- Identifica, comprende e interpreta las principales variables de los fundamentos hidráulicos e hidrológicos; analiza, argumenta y modela ciclos y procesos hidro energéticos y propone ideas nuevas para el mejoramiento de tales ciclos y procesos.
- Identifica, comprende e interpreta los principales procesos, sistemas y equipamiento de una CHE; analiza, argumenta y modela los procesos y sistemas funcionales principales de la CHE y propone ideas para posibles nuevos diseños en la constitución general de tal CHE.
- Identifica las características y variables principales del sistema de concentración de alturas; analiza y representa los procesos funcionales de este sistema y propone alternativas de nuevos modelos y representaciones.
- Identifica las características y variables principales del sistema de conducción de aguas; analiza y representa los procesos funcionales de este sistema y propone alternativas de nuevos modelos y representaciones.
- Identifica las características y variables principales del sistema de extracción de agua de la central; analiza y representa los procesos funcionales de este sistema y propone alternativas de nuevos modelos y representaciones.

Competencias Básicas:

- Identifica y define los hitos que determinan la evolución histórica de la producción de energía eléctrica; establece relaciones entre hechos y analiza el impacto en la sociedad.
- Identifica los diferentes recursos energéticos y comprende sus diferentes formas de utilización; analiza las ventajas y desventajas de la utilización de los recursos energéticos y plantea alternativas de su uso eficiente.
- Identifica las principales tendencias de desarrollo de la industria electro-energética; analiza, establece y relaciona procesos funcionales en esta industria y propone ideas para su desarrollo.
- Identifica y comprende las diferentes estructuras funcionales de la industria electro-energética; modela procesos, plantea hipótesis y propone alternativas de solución a problemas en cada una de dichas estructuras.
- Identifica y comprende las diferentes estructuras tecnológicas y funcionales de las instalaciones de producción de energía eléctrica; modela procesos, plantea hipótesis y propone alternativas de solución a problemas en cada una de dichas estructuras.
- Identifica, comprende y define las diferentes tipologías de las instalaciones de producción de energía eléctrica; analiza, establece y relaciona los criterios que determinan cada tipología y propone nuevas formas de clasificación
- Identifica, comprende e interpreta las principales variables de los fundamentos hidráulicos e hidrológicos; analiza, argumenta y modela ciclos y procesos hidro energéticos y propone ideas nuevas para el mejoramiento de tales ciclos y procesos.
- Identifica, comprende e interpreta los principales procesos, sistemas y equipamiento de una CHE; analiza, argumenta y modela los procesos y sistemas funcionales principales de la CHE y propone ideas para posibles nuevos diseños en la constitución general de tal CHE.
- Identifica las características y variables principales del sistema de concentración de alturas; analiza y representa los procesos funcionales de este sistema y propone alternativas de nuevos modelos y representaciones.
- Identifica las características y variables principales del sistema de conducción de aguas; analiza y representa los procesos funcionales de este sistema y propone alternativas de nuevos modelos y representaciones.
- Identifica las características y variables principales del sistema de extracción de agua de la central; analiza y representa los procesos funcionales de este sistema y propone alternativas de nuevos modelos y representaciones.

Competencias Laborales:

Contribuye principalmente a la competencia del perfil: "Identificar y analizar los equipos y procesos de una central hidroeléctrica y elaborar estudios preliminares sobre el dimensionamiento y la selección de los equipos principales".

PROGRAMA (UNIDADES TEMÁTICAS)

1. Actualización del Sistema de Generación Eléctrica Colombiana

- 1.1. La curva de carga.
- 1.2. Función de la planta de generación.
- 1.3. Base, pico, reserva, emergencia
- 1.4. Predicción de la demanda futura
- 1.5. Ordenación de las centrales para atenderla.
- 1.6. Centrales de Base y centrales de Pico.

2. Hidrología Colombiana

- 2.1. Hidrología
- 2.2. Operación
- 2.3. Aspectos especiales

3. Generalidades de centrales de energía

- 3.1. Tipos de centrales.

3.2. Clasificación de las centrales.

4. Generación hidráulica y sus posibilidades

- 4.1. Potencia. Energía.
- 4.2. Unidades. Definiciones.
- 4.3. Potencia de un Salto.
- 4.4. Capacidad del potencial hídrico.
- 4.5. Flujo, volumen y altura.
- 4.6. Ciclos con embalse y con flujo libre aplicados
- 4.7. Factores característicos del diseño y operación de las plantas hidráulicas.

5. Centrales a filo de agua

- 5.1. Características. Aplicaciones.
- 5.2. Componentes.
- 5.3. Ventajas y desventajas.
- 5.4. Ejemplos

6. Centrales de Embalse a pie de presa

- 6.1. Aplicaciones
- 6.2. Componentes
- 6.3. Consideraciones especiales
- 6.4. Ejemplos

7. Centrales por Bombeo

8. Otros tipos de Centrales

- 8.1. Eólicas
- 8.2. Mareas
- 8.3. Olas

9. Turbinas hidráulicas, tipos escogencias y aplicaciones.

- 9.1. Determinación de dimensiones preliminares
- 9.2. Turbinas Pelton, Francis, Kaplan y derivadas
- 9.3. Cálculo de su potencia y escogencia

10. Elementos constitutivos Casa de Máquinas.

- 10.1. Tipos
- 10.2. Escogencia
- 10.3. Dimensionamiento preliminar.

11. Generadores

- 11.1. Tipos
- 11.2. Escogencia del generador
- 11.3. Determinación de sus características eléctricas y mecánicas.
- 11.4. Dimensionamiento preliminar

12. Impacto ambiental

13. Política energética

- 13.1. instituciones de planeación, regulación y control.
- 13.2. Funciones y atribuciones

14. Sistema interconectado nacional y centro nacional de despacho.

- 14.1. Operación y despacho. Bolsa de energía

III. ESTRATEGIAS

Metodología Pedagógica y Didáctica:

- Asistencia a clases expositivas y de discusión
- Se debe procurar incentivar el trabajo de grupo más que el trabajo individual. (se recomienda trabajar en grupos de dos o tres estudiantes)

<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de Software para simulaciones • Realización de Laboratorios 							
	Horas			Horas profesor/semana	Horas Estudiante/semana	Horas Estudiante/semestre	Créditos
Tipo de Curso	TD	TC	TA	(TD + TC)	(TD + TC+TA)	X 16 semanas	3
Teórico	2	2	5	4	9	144	
<p>Trabajo Directo (TD): trabajo de aula con plenaria de todos los estudiantes.</p> <p>Trabajo Cooperativo (TC): Trabajo de tutoría del docente a pequeños grupos o de forma individual a los estudiantes.</p> <p>Trabajo Autónomo (TA): Trabajo del estudiante sin presencia del docente, que se puede realizar en distintas instancias: en grupos de trabajo o en forma individual, en casa o en biblioteca, laboratorio, etc.)</p>							
IV. RECURSOS							
<i>Medios y Ayudas</i>							
Bibliografía							
<i>Textos Guías</i>							
<i>Textos Complementarios</i>							
<ul style="list-style-type: none"> • Centrales Eléctricas –Maquinas Motrices. Generadores de energía eléctrica. • Enciclopedia CEAC de electricidad - José Ramírez, 1996 • Máquinas eléctricas rotativas, D. Richardson • Máquinas eléctricas y transformadores. GuruHiziroglu. Oxford-Alfaomega • Manual de cálculos de ingeniería eléctrica. • Arthur H. Seidman. HarounMahrous. Tyler G. Hicks. McGraw Hill Mex. 1er edit 1985 • Centrales Eléctricas - Sociedades eléctricas UNESA, 1987 • Centrales Hidroeléctricas 1, Conceptos y componentes hidráulicos - Grupo formación de empresas eléctricas, Paraninfo, 1994 • Energía Alternativas. A. Lucena- Acento Edit • Energías renovables. UPME • Revistas y publicaciones de los fabricantes de equipos y sistemas de generación. • IEEE. Power Society (PES)-Spectrum. ACIEM – Mundo eléctrico • Plan de expansión de referencia. Generación Transmisión. UPME • Advanced Energy Systems. Khartechenko- Taylor & Francis • Mini Hidro Power. Hangzhou Regional center for small hydro Power • Pequeñas centrales hidroeléctricas. R. Ortiz Florez. McGraw Hill • Máquinas hidráulicas. Miguel Reyes Aguirre AlfaOmega 							
<i>Revistas</i>							
<ul style="list-style-type: none"> • PES IEEE 							
<i>Direcciones de Internet</i>							

V. ORGANIZACIÓN / TIEMPOS																
<i>Espacios, Tiempos, Agrupamientos</i>																
PROGRAMA SINTÉTICO	SEMANAS ACADÉMICAS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I. Actualización del Sistema de Generación Eléctrica Colombiana																
II. La curva de carga																
III. Hidrología Colombiana																
IV. Generalidades de centrales de energía																
V. Generación hidráulica y sus posibilidades																
VI. Centrales a filo de agua																
VII. Centrales de Embalse a pie de presa																
VIII. Centrales por Bombeo																
IX. Otros tipos de Centrales																
X. Turbinas hidráulicas																
XI. Elementos constitutivos Casa de Máquinas																
XII. Generadores																
XIII. Impacto ambiental																
XIV. Política energética																
XV. Sistema interconectado nacional y centro nacional de despacho. Operación y despacho																
VI. EVALUACIÓN																
	TIPO DE EVALUACIÓN		FECHA		PORCENTAJE											
PRIMER CORTE	Quices, informes, trabajos		Semana 8 de clases		35%											
SEGUNDO CORTE	Quices, informes, trabajos		Semana 16 de clases		35%											
EXAMEN FINAL	Proyecto final y prueba Industrial		Semana 17 -18 de clases		30%											
ASPECTOS A EVALUAR DEL CURSO																
<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluación del desempeño docente 2. Evaluación de los aprendizajes de los estudiantes en sus dimensiones: individual/grupo, teórica/práctica, oral/escrita. 3. Autoevaluación: 4. Co-evaluación del curso: de forma oral entre estudiantes y docente. 																
Datos del Profesor																
Nombre:																
Pregrado:																
Postgrado:																
Correo Electrónico:																