



FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRICA
AREA CURRICULAR: INGENIERIA APLICADA

SÍLABO Nº 63
ELECTRIFICACIÓN RURAL

I. DATOS GENERALES

1.1	Departamento Académico	:	Ingeniería Eléctrica
1.2	Semestre Académico	:	2019-B
1.3	Código de la asignatura	:	ES919
1.4	Ciclo	:	IX
1.5	Créditos	:	3
1.6	Horas lectivas (Teoría, Práctica)	:	4(T=2, P=2)
1.7	Condición del curso	:	Electivo
1.8	Requisito(s)	:	ES812 Instalaciones Eléctricas II
1.9	Docente	:	Ramos Torres Ernesto

II. SUMILLA

Este curso se desarrollara de manera teórica y práctica, tiene el propósito de profundizar y avanzar mediante el aprendizaje, con los conocimientos fundamentales, técnicas, procesos y metodologías necesarias para la formulación de proyectos y programas relacionados con la electrificación de zonas rurales. Comprende: Aspectos genéricos sobre el sub-sector eléctrico peruano. Situación del proceso de electrificación rural. Formulación técnico económica de proyectos de electrificación rural. Usadas en Electrificación Rural, Por otro lado, el estudiante estará preparado para analizar y mediante habilidades recomendar el uso de equipos a utilizar en el sector rural relacionado a diseño, montaje, maniobras, protección, análisis técnico-económico por alternativas para Líneas eléctricas, Subestaciones, y redes de Media y baja tensión, uso de Paneles Solares, Sistemas Eólicos y nuevas tecnologías para electrificación.

II. COMPETENCIAS Y CAPACIDADES

3.1 Competencias

Representa e Interpreta los aspectos normativos del Subsector Eléctrico Peruano.
Determina y Diagrama Sistemas Eléctricas Rural, selecciona estructuras y fuentes de suministro de energía eléctrica convencional y renovable
Determina Perdidas de energía y Planifica Montaje de Subestaciones, líneas Primarias y Redes Secundarias rurales
Aplica métodos Técnicos, Económicos y Ambientales, seleccionando Alternativas

3.2 Capacidades

Describe Principios Generales, Define Máxima Demanda y Equipamiento de Sistemas Eléctricos Rurales
Localiza Subestaciones y calcula esfuerzos mecánicos de estructuras
Explica Interferencias eléctricas, calcula perdidas de energía y describe montaje de subestaciones y estructuras
Calcula Técnica y económicamente la inversión en el área rural y trabaja en la determinación de Impactos Ambientales

3.3 Contenidos actitudinales

Expresa analítica y gráficamente los sistemas eléctricos rurales en diferentes niveles de tensión
Utiliza las Normas y reglamentos del Ministerio de Energía y Minas
Participa en la resolución de problemas.

III. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS Y ACTIVIDADES

UNIDAD I : RECONOCE PRINCIPIOS GENERALES DE ELECTRIFICACION RURAL, EQUIPAMIENTO Y PROTECCION DE SISTEMAS ELECTRICOS				
CAPACIDAD: Describe Principios Generales, Define Máxima Demanda y Equipamiento de Sistemas Eléctricos Rurales				
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	TOTAL HORAS
1	<ol style="list-style-type: none"> 1 PRINCIPIOS GENERALES DE ELECTRIFICACION RURAL. Conceptos y principios fundamentales situacionales de la electrificación rural 2 Consumo Unitario Domestico 3 Demanda Doméstica, Usos Generales, Cargas Especiales, Pequeñas industrias, Alumbrado Público de Pequeños Sistemas Eléctricos 4 Método para la solución de problemas. 	<p>Reconoce el sistema eléctrico rural y sus necesidades de energía eléctrica</p> <p>Agrupar los sectores eléctricos rurales</p> <p>Desarrolla y califica la Demanda eléctrica</p>	<p>Lectivas(L):</p> <ul style="list-style-type: none"> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 1 hora · Ejercicios en aula - 2 horas 	4
2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nivel de tensión en 60, 33, 22,9/13,2,10 KV 2. Nivel de tensión en 380/220, 440/220 V. 3. Rutas de Líneas de Transmisión, Sustransmision y Líneas Primarias 4. Tensión de Impulso, Paso y Toque, Descargas Atmosféricas 	<p>Planifica los sistemas eléctricos y elige los niveles de tensión</p> <p>Elige rutas para Transmisión de energía eléctrica</p> <p>Determina tensiones inducidas</p> <p>Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas</p>	<p>Lectivas(L):</p> <ul style="list-style-type: none"> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 1 hora · Ejercicios en aula - 2 horas 	4
3	<ol style="list-style-type: none"> 1 EQUIPAMIENTO.. Cables y conductores, postes, pararrayos, aisladores, ferretería 2 . Análisis de Subestaciones de Distribución, Celdas, tableros, seccionadores de potencia, 3 Cables y conductores en Líneas de Subtransmision, Líneas Primarias, Redes Primarias y redes de B.T. 4 Método para la solución de problemas 	<p>Solucionar problemas de selección de equipos eléctricos</p> <p>Desarrolla y determina Subestaciones de distribución</p> <p>Desarrolla y determina Celdas eléctricas</p> <p>Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas</p>	<p>Lectivas(L):</p> <ul style="list-style-type: none"> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 1 hora · Ejercicios en aula - 2 horas 	4

4	<ol style="list-style-type: none"> 1. PROTECCIÓN DE SISTEMAS ELECTRICOS.. Análisis de fallas, coordinación de interruptores de recierre automático y fusibles. 2. Coordinación de Aislamiento 3. Interruptores de re cierre automático 4. Métdo para solución de problemas 	<p>Distingue y determina equipos de protección: reles, interruptores Distingue y determina distancias de seguridad por nivel de tensión</p> <p>Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas</p>	<p style="text-align: center;"><u>Lectivas(L):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 1 hora · Ejercicios en aula - 2 horas 	4
---	--	--	---	---

UNIDAD II: SUBESTACIONES DE POTENCIA Y DISTRIBUCION Y LINEAS DE MEDIA Y BAJA TENSION

CAPACIDAD: Localiza Subestaciones y calcula esfuerzos mecánicos de estructuras

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	TOTAL HORAS
5	<ol style="list-style-type: none"> 1 SUBESTACIONES DE POTENCIA Y DISTRIBUCION. Subestaciones de potencia 2 Transformadores de Potencia 3 Celda de Llegada y Salida 4 Transformadores de medida 	<p>Diseña y diagrama Subestaciones eléctricas Determina equipos de Maniobra y medida de Subestaciones</p> <p>Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas</p>	<p style="text-align: center;"><u>Lectivas(L):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 1 hora · Ejercicios en aula - 2 horas 	4
6	<ol style="list-style-type: none"> 1 LINEAS PRIMARIAS Y DISTRIBUCION. Tipo de estructura en líneas de subtransmision, líneas primarias, redes secundarias 2 Análisis de vano gravante, vano viento, 3 Método ce cambio de estado 4 Entrega del Primer Trabajo practico-Primera Practica Calificada 	<p>Diseña y diagrama Líneas Eléctricas de Subtransmision, Líneas Primarias, Aplica ecuaciones de cambio de estado Elige estructuras para Líneas eléctricas Primarias, Redes Primarias, Redes secundarias</p> <p>Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas</p>	<p style="text-align: center;"><u>Lectivas(L):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 1 hora · Ejercicios en aula - 2 horas 	4

7	1 ENERGIA CONVENCIONAL.Y RENOVABLE. Recursos hídricos 2 Paneles Solares 3 Sistemas Aerodinámicos. 4 Sistema con Gas Natural y otros	Usa diagramas para determinar el suministro de energía en comunidades alejadas. Elige fuentes de generación eléctrica en sistemas rurales Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas	Lectivas(L): · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 1 hora · Ejercicios en aula - 2 horas	4
8	EXAMEN PARCIAL			

UNIDAD III: INTERFERENCIAS ELECTRICAS, PERDIDAS DE ENERGIA Y MONTAJE SUBESTACIONES Y LINEAS

CAPACIDAD: Explica Interferencias eléctricas, calcula pérdidas de energía y describe montaje de subestaciones y estructuras

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	TOTAL HORAS
9	1 INTERFERENCIAS ELECTRICAS. Sobretensiones, Sobrecorriente, 2 Efecto Corona 3 Radiación No ionizantes en sistemas eléctricos de baja frecuencia 4 Método para solución de problemas	Determina Inducciones electromagnéticas Determina las Interferencias eléctricas Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas	Lectivas(L): · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 1 hora · Ejercicios en aula - 2 horas	4

10	<ol style="list-style-type: none"> 1 PERDIDAS DE ENERGÍA. uso de software para flujo de carga 2 Potencia efectiva, activa y reactiva 3 Convergencia del Sistema eléctrico de potencia 4 Método para solución de problemas 	<p>Determina las tensiones, corriente y Angulo en barras Determina y calcula las pérdidas de energía Examina la convergencia de sistemas eléctricos</p>	<p style="text-align: center;"><u>Lectivas(L):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 1 hora · Ejercicios en aula - 2 horas 	4
11	<ol style="list-style-type: none"> 1 MONTAJE DE SUBESTACIONES Y LINEAS. Inicio, montaje, pruebas para el termino de obra 2 Metrado de Línea Primaria, Red Primaria, Red Secundaria y Acometida Domiciliaria 3 Análisis de Formulas Polinómicas 4 Método para solución de problemas 	<p>Determina el inicio y termino de obras eléctricas Determina y valoriza el metrado de sistemas eléctricos rurales Resuelve las formulas polinómicas</p> <p>Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas</p>	<p style="text-align: center;"><u>Lectivas(L):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 1 hora · Ejercicios en aula - 2 horas 	4
12	<ol style="list-style-type: none"> 1 Malla de Puesta a Tierra 2 Puesta a Tierra para Sistema Eléctrico Aterrado 3 Puesta a Tierra para Sistema Aislado 4 Método para solución de problemas y Segunda Practica Calificada 	<p>Analiza las descargas a Tierra de Corrientes altas Analiza y reduce las Tensiones inducidas en subestaciones y Líneas eléctricas Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas</p>	<p style="text-align: center;"><u>Lectivas(L):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 1 hora · Ejercicios en aula - 2 horas 	4
UNIDAD IV: ANALISIS TECNICO-ECONOMICO DE SISTEMAS ELECTRICOS RURALES Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL				
<p>CAPACIDAD: Explica Técnica y económicamente la inversión en el área rural y trabaja en la determinación de Impactos Ambientales</p>				

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	TOTAL HORAS
13	1 ANALISIS TECNICO ECONÓMICO DE SISTEMAS ELÉCTRICOS RURALES. Selección de Alternativas 2 Inversión inicial y por etapas 3 Flujo de costos 4 Método para solución de problemas	Clasifica las fallas eléctricas para el aislamiento Analiza Descargas atmosféricas y determina el uso de pararrayos y cable de guarda Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas	Lectivas(L): · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 1 hora · Ejercicios en aula - 2 horas	4
14	1 IMPACTO AMBIENTAL.. sistemas eléctricos rurales 2 Plan de monitoreo 3 Nuevas fuentes de energía 4 Método para solución de problemas y entrega de segundo trabajo	Describe y determina los perfiles del Sistema Nacional de Inversión Publica Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas	Lectivas(L): · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 1 hora · Ejercicios en aula - 2 horas	4
15	1 Sistema Nacional de inversión Pública, 2 Selección de alternativas mediante VAN y TIR 3 Análisis de Sensibilidad 4 Método para solución de problemas	.Aplica el método Costo beneficio para determinar los el Valor Actual Neto y Tasa Interna de Retorno Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas.	Lectivas(L): · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 1 hora · Ejercicios en aula - 2 horas	4
16	EXAMEN FINAL			
17	EXAMEN SUSTITUTORIO			

IV. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

- Método Expositivo – Interactivo. Disertación docente, participación activa del estudiante.
- Método de Discusión Guiada. Conducción del grupo para abordar situaciones y llegar a conclusiones.
- Método de Demostración – Ejecución. El docente ejecuta para demostrar cómo y con qué se hace y el estudiante ejecuta, para demostrar lo que aprendió.

V. RECURSOS Y MATERIALES

Equipos: Computadora personal para el profesor y computadora personal para cada estudiante, ecran, proyector de multimedia.

Equipos: Gausimetro, Teluometro, Meghometro para el desarrollo de los ensayos en instalaciones similares para la preparación de los informes grupales. Materiales: Separatas digitales, Software en Matlab y manejo de Autocad 2016, DLT CAD para Ingenieros

VI. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

El promedio final se obtiene del modo siguiente:

PF = Promedio Final
EP = Examen Parcial
EF = Examen Final
PE = Promedio de Evaluaciones
PP = Promedio de Prácticas Calificadas

$$PF = \frac{PP+PT+EP+EF}{4}$$

VII. FUENTES DE CONSULTA.

Bibliográficas

Código Nacional de Electricidad- Suministro (2011) – Ministerio de Energia y Minas Del Peru

Código Nacional de Utilización. (2016) – Ministerio de Energia y Minas Del Peru

Ley General de Eficiencia Energética 28832. (2006) -

Ley de Concesiones Eléctricas 25844 (19 de noviembre de 1992)

Ley N° 26896: Ley que establece la obligación de presentar, entre otras, un Estudio de Impacto Ambiental en los casos de actividades de generación termoeléctrica cuya potencia instalada supere los 10 MW, publicada el 1997-12-12.

Resoluciones Ministeriales de Sistemas Eléctricos del Sector Rural para tensiones entre 1 y 36 KV, con vigencia y operación actual a nivel nacional.

