

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**



PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE

INGENIERÍA ELECTRICA

Enero 2007.

San Salvador El Salvador Centroamérica

INDICE

I.	GENERALIDADES DE LA CARRERA.....	3
II.	JUSTIFICACIÓN DE LA CARRERA.....	4
III.	OBJETIVOS DE LA CARRERA.....	5
IV.	PERFIL DEL PROFESIONAL EN INGENIERÍA ELÉCTRICA.....	5
V.	ORGANIZACION DEL PENSUM DE LA CARRERA.....	11
VI.	FORMA DE EVALUACIÓN DE LA CARRERA.....	16
VII.	PLAZO DE ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIO.....	17
VIII.	REQUISITOS ESPECIALES DE GRADUACIÓN.....	17
IX.	AUTORIZACIONES ESPECIALES DE LA CARRERA	18
X.	PROGRAMAS DE LAS ASIGNATURAS	19
	TÉCNICAS ELECTIVAS	269
	ANEXOS	298

I. GENERALIDADES DE LA CARRERA

1. NOMBRE DE LA CARRERA:

Ingeniería Eléctrica.

2. REQUISITOS DE INGRESO:

Según lo establecido por la universidad, en el Art. 5 de su Reglamento de procedimientos Académicos, los requisitos para ingresar son los siguientes:

Para Alumnos de Nuevo Ingreso:

- a) Original y una fotocopia del Título de Bachiller o documento equivalente debidamente registrado por el Ministerio de Educación.
- b) Original de Partida de nacimiento.
- c) Una fotografía tamaño cédula.
- d) Solicitud de ingreso debidamente completada.
- e) Recibo de pago de los aranceles correspondientes.

Para Alumnos de Ingreso por Equivalencias.

Además de los documentos que se solicitan para nuevo ingreso:

- f) Certificado original de las asignaturas cursadas en la(s) institución(es) de educación superior de procedencia.
- g) Hoja de asesoría preliminar autorizada por el Coordinador de la carrera a la que solicita el ingreso.

En todo caso atendiendo el artículo 18 de la Ley de Educación Superior.

3. TÍTULO A OTORGAR:

Ingeniero Electricista.

4. DURACIÓN DE LA CARRERA:

Cinco años de estudio, equivalentes a diez ciclos lectivos. Cada Ciclo regular se desarrollará en un período de dieciséis semanas lectivas. El proceso de graduación se desarrollará de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Graduación.

5. NÚMERO DE ASIGNATURAS:

La carrera comprende un total de cuarenta y siete asignaturas.

6. NÚMERO DE UNIDADES VALORATIVAS:

La Carrera tiene un total de ciento setenta y dos unidades valorativas.

7. SEDE DONDE SE IMPARTE:

La Carrera es impartida por la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, en las instalaciones de la Universidad, ubicadas en Boulevard Tutunichapa y 5^a. Avenida Norte de la ciudad de San Salvador.

II. JUSTIFICACIÓN DE LA CARRERA

En el desarrollo tecnológico de un país, la energía eléctrica es fundamental para el logro del mismo. En el momento actual y a futuro de nuestro país la electricidad se hace imprescindible, ya que en una sociedad moderna y en constante cambio tecnológico es un factor importante y esencial en el diario vivir. La mayoría de las actividades económicas necesitan de la comodidad y satisfacción que proporciona la electricidad, así como también lo requieren las actividades domésticas, residencias, comercios e industrias..

Considerando lo anterior, es importante mantener los sistemas de: generación, transmisión y distribución en buenas condiciones. Es necesario también que las instalaciones eléctricas en edificios y residencias se hagan de acuerdo a normas que garanticen las mismas. Así mismo el comercio y la industria necesitan que se diseñen sistemas eléctricos y electrónicos que den soporte a otras tecnologías.

La Ingeniería Eléctrica es la encargada de que la electricidad cumpla con las necesidades de la sociedad para mantener el movimiento económico actual y propiciar el desarrollo del país.

En resumen, lo expuesto nos plantea un reto a la sociedad en general y particularmente a las instituciones universitarias; por ello, la Universidad Politécnica de El Salvador propone el presente plan de Estudios de Ingeniería Eléctrica a fin de dar respuesta a las exigencias planteadas anteriormente.

III. OBJETIVOS DE LA CARRERA

- 1) Formar profesionales capaces de resolver problemas en el área de la Ingeniería Eléctrica de acuerdo a las exigencias técnicas del país.
- 2) Capacitar a los ingenieros electricistas en cuanto al análisis y diseño eléctrico y electrónico.
- 3) Preparar profesionales que puedan dirigir la ejecución de construcción de proyectos, aplicando técnicas de administración eficientes.
- 4) Proporcionar al país, ingenieros que contribuyan al desarrollo del mismo, investigando, construyendo o resolviendo problemas relacionados con el área de Ingeniería Eléctrica.
- 5) Fomentar en los ingenieros electricistas la capacidad de adaptarse a los constantes cambios con una disposición al aprendizaje continuo.

IV. PERFIL DEL PROFESIONAL EN INGENIERÍA ELÉCTRICA

El ingeniero Electricista formado en la Universidad será capaz de cumplir funciones técnicas o de gestión en las Áreas de: generación y distribución de energía eléctrica, instalaciones eléctricas, mantenimiento industrial, procesos automáticos industriales.

Los puestos que podrá ocupar son: jefe de mantenimiento o asistencia a la gerencia de mantenimiento en el área eléctrica o electrónica, supervisor de obras en proyectos de construcción eléctrica, gerencia o asistencia a la gerencia de operaciones en compañías de distribución de energía eléctrica, gerencia o asistencia a la gerencia de operaciones en compañías de generación de energía eléctrica. También podrá trabajar como constructor de instalaciones eléctricas residenciales, comerciales e industriales.

Habilidades y destrezas: será capaz de reparar y dar mantenimiento a equipo y sistemas electrónicos, podrá usar equipo de medición eléctrica y electrónica, leerá diagramas electrónicos, diseñará instalaciones eléctricas, elaborará presupuestos para proyectos de instalaciones eléctricas, diseñará circuitos de control de motores usando contactores o utilizando un PLC, podrá programar microprocesadores. Será capaz de valerse de técnicas informáticas de tipo aplicativo para el cálculo, planeación de actividades y programación de controles industriales.


El Ingeniero Electricista tendrá una formación administrativa para poder administrar proyectos de construcción eléctrica y al mismo tiempo desarrollar capacidad empresarial.

Será capaz de mantener una auto formación y actualización constante y podrá desarrollar proyectos de investigación en el desarrollo de fuentes alternativas de generación de energía eléctrica para resolver problemas que contribuyan al desarrollo del país.

El ingeniero graduado tomará en cuenta el aspecto social como punto de partida para aportar al desarrollo y bienestar del país.

Las siguientes son las competencias a formar en nuestros estudiantes, las cuales están identificadas por año lectivo y divididas en competencias genéricas básicas, transversales a lo largo de la carrera, y específicas de la Carrera:

FORMACIÓN DE COMPETENCIAS EN LA CARRERA Carrera: Ingeniería Eléctrica Nivel de Estudio: Primer año.	
Asignaturas de este nivel. 	1) PRECÁLCULO. 2) COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA. 3) COMPUTACIÓN BÁSICA. 4) DIBUJO Y GEOMETRIA DESCRIPTIVA. 5) INGLES TECNICO. 6) CÁLCULO I. 7) FÍSICA I. 8) FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN. 9) DIBUJO ASISTIDO POR COMPUTADORA. 10) INTRODUCCION A LA ECONOMIA.
A) COMPETENCIAS GENÉRICAS BÁSICAS.	1) Capacidad de cálculo simbólico. 2) Dominio lógico. 3) Capacidad de dimensionamiento espacial. 4) Comunicación de forma oral y escrita. 5) Conocimiento y técnicas de programación. 6) Habilidades en el manejo de software utilitarios. 7) Habilidades en el uso de equipo de laboratorio. 8) Conocedor de la realidad económica del país.
B) COMPETENCIAS TRANSVERSALES.	1) Autoformación Científica y Técnica. 2) Capacidad de trabajo interdisciplinario. 3) Manejo de lectura en Ingles. 4) Capacidad de trabajo en equipo.
C) COMPETENCIAS ESPECÍFICAS.	No aplica.


FORMACIÓN DE COMPETENCIAS EN LA CARRERA Carrera: Ingeniería Eléctrica Nivel de Estudio: Segundo año.	
Asignaturas de este nivel. 	11) CÁLCULO II 12) FISCA II. 13) ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO. 14) ESTADISTICA I. 15) CÁLCULO III. 16) MECANICA DE LOS SÓLIDOS. 17) CIRCUITOS ELÉCTRICOS I. 18) METODOS Y TECNICAS DE INVESTIGACION. 19) TERMODINAMICA.
A) COMPETENCIAS GENÉRICAS BÁSICAS.	1) Capacidad de cálculo simbólico. 2) Dominio lógico. 3) Habilidades en el uso de equipo de laboratorio. 4) Resolución de problemas. 5) Capacidad de clasificación. 6) Construcción de marcos conceptuales. 7) Capacidad para acceder a fuentes de información 8) Valorar la ciencia y la investigación. 9) Capacidad de análisis de la información. 10) Asociación de variables.
B) COMPETENCIAS TRANSVERSALES.	1) Autoformación Científica y Técnica. 2) Capacidad de trabajo interdisciplinario. 3) Manejo de lectura en Ingles. 4) Capacidad de trabajo en equipo. 5) Capacidad de crítica y autocrítica.
C) COMPETENCIAS ESPECÍFICAS.	1) Habilidades para el análisis de circuitos eléctricos. 2) Capacidad de sistematización e interpretación.

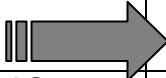
FORMACIÓN DE COMPETENCIAS EN LA CARRERA Carrera: Ingeniería Eléctrica Nivel de Estudio: Tercer año.	
Asignaturas de este nivel. 	20) MÉTODOS MATEMÁTICOS PARA INGENIEROS. 21) INSTAL. ELECT. RES. Y COMERCIALES. 22) CIRCUITOS ELECTRICOS II. 23) ELECTRONICA I. 24) PSICOLOGÍA APLICADA A LA EMPRESA. 25) INGENIERÍA ECONÓMICA. 26) INSTAL. ELÉCT. INDUSTRIALES. 27) TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA. 28) ELECTRÓNICA II.
A) COMPETENCIAS GENÉRICAS BÁSICAS.	1) Capacidad de cálculo simbólico. 2) Dominio lógico. 3) Resolución de problemas. 4) Capacidad de clasificación. 5) Capacidad de análisis de la información. 6) Capacidad de análisis y síntesis. 7) Habilidades de observación y toma de decisiones. 8) Habilidades para la negociación. 9) Saber coordinar grupos.
B) COMPETENCIAS TRANSVERSALES.	1) Autoformación Científica y Técnica. 2) Capacidad de trabajo interdisciplinario. 3) Manejo de lectura en Ingles. 4) Capacidad de trabajo en equipo. 5) Capacidad de crítica y autocrítica. 6) Identificar variables.
C) COMPETENCIAS ESPECÍFICAS.	1) Habilidades para el análisis de circuitos eléctricos. 2) Capacidad de sistematización e interpretación. 3) Conocimientos de interpretación de lecturas. 4) Asociación de variables. 5) Manejo e interpretación de planos. 6) Capacidad de simplificación y modelado. 7) Habilidades en el uso de equipo de laboratorio. 8) Destreza para la medición de variables y calibrado de equipo de medición.

FORMACIÓN DE COMPETENCIAS EN LA CARRERA

Carrera: Ingeniería Eléctrica

Nivel de Estudio: **Cuarto año.**

<p>Asignaturas de este nivel. </p>	<ul style="list-style-type: none">29) CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES.30) SUBTRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA.31) ELECTRÓNICA DIGITAL.32) ELECTRÓNICA INDUSTRIAL.33) COSTOS Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS.34) MEDIO AMBIENTE.35) CONVERSIÓN DE ENERGÍA ELECTROMECC.36) ADMON. DE PROYECTOS DE ELECTRICIDAD.37) CONTROL ELECTRÓNICO DE POTENCIA.38) LEGISLACIÓN APLICADA A LA EMPRESA.
<p>A) COMPETENCIAS GENÉRICAS BÁSICAS.</p>	<ul style="list-style-type: none">1) Conocer y respetuoso de las leyes.2) Habilidades orientadas a la reflexión.3) Compromiso ético y respeto al medio ambiente.4) Destreza para la interpretación.
<p>B) COMPETENCIAS TRANSVERSALES.</p>	<ul style="list-style-type: none">1) Autoformación Científica y Técnica.2) Capacidad de trabajo interdisciplinario.3) Manejo de lectura en Inglés.4) Capacidad de trabajo en equipo.5) Capacidad de crítica y autocrítica.6) Dominio lógico.7) Resolución de problemas.8) Capacidad de análisis y síntesis.9) Capacidad para procesar información.10) Identificar variables.
<p>C) COMPETENCIAS ESPECÍFICAS.</p>	<ul style="list-style-type: none">1) Habilidades para el análisis de sistemas electrónicos.2) Capacidad de sistematización e interpretación.3) Conocimientos de interpretación de lecturas.4) Asociación de variables.5) Manejo e interpretación de planos.6) Capacidad de simplificación y modelado.7) Habilidades en el uso de equipo de laboratorio.8) Destreza para la medición de variables y calibrado de equipo de medición.9) Capacidad de sincronización de variables.10) Interpretación de procesos.11) Interactuar con equipo de control.12) Habilidades para estimaciones.13) Capacidades de administración.

FORMACIÓN DE COMPETENCIAS EN LA CARRERA Carrera: Ingeniería Eléctrica Nivel de Estudio: Quinto año.	
Asignaturas de este nivel.	39) FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS. 40) ADMON. DEL MANTENIMIENTO. 41) ANÁLISIS DE SISTEMAS DE POTENCIA. 42) CONTROL AUTOMÁTICO. 43) TÉCNICA ELECTIVA I. 44) MICROPROCESADORES. 45) TÉCNICA ELECTIVA II. 46) GENERACIÓN Y TRANSPORTE DE ENERGÍA. 47) PROYECTO DE INGENIERÍA.
	
A) COMPETENCIAS GENERICAS BASICAS.	1) Saber generar alternativas. 2) Conocimientos de formulación de proyectos. 3) Realizar análisis orientados a la evaluación.
B) COMPETENCIAS TRANSVERSALES.	1) Autoformación Científica y Técnica. 2) Capacidad de trabajo interdisciplinario. 3) Manejo de lectura en Ingles. 4) Capacidad de trabajo en equipo. 5) Capacidad de crítica y autocrítica. 6) Dominio lógico. 7) Resolución de problemas. 8) Capacidad de análisis y síntesis. 9) Capacidad para procesar información. 10) Identificar variables. 11) Habilidades en el uso de equipo de laboratorio.
C) COMPETENCIAS ESPECÍFICAS.	1) Manejo de manuales. 2) Saber diagnosticar fallas. 3) Habilidades para el análisis de sistemas eléctricos a gran escala. 4) Capacidad de asociación y modelado de variables. 5) Conocimientos de programación de alto nivel. 6) Capacidad en la elaboración de documentos para su análisis e interpretación. 7) Manejo e interpretación de planos y sistemas. 8) Interpretación de procesos. 9) Interactuar con equipo de control. 10) Capacidades de administración.

V. ORGANIZACIÓN DEL PENSUM DE LA CARRERA

CICLO	No	CÓDIGO	ASIGNATURA	PRE-REQUISITO	HTS	HPS	U.V.
I	1	PRE000	PRE – CÁLCULO.	BACHILLERATO.	5	1	5
	2	COE000	COMUNICACIÓN ORAL Y ESC.	BACHILLERATO.	3	1	3
	3	CMB000	COMPUTACIÓN BÁSICA.	BACHILLERATO.	4	1	4
	4	DGD000	DIBUJO Y GEOMET. DESCRIPT.	BACHILLERATO.	4	1	4
	5	ING000	INGLES TÉCNICO.	BACHILLERATO.	4	1	4
II	6	CAL100	CÁLCULO I.	PRE – CÁLCULO.	5	1	5
	7	FIS100	FÍSICA I.	PRE – CÁLCULO.	4	1	4
	8	FDP000	FUNDAMENTOS DE PROGRAM.	COMPUTACIÓN BÁSICA.	4	1	4
	9	DAC000	DIBUJO ASISTIDO POR COMPUT.	DIB. Y GEOMET. DESCRIPT.	1	2	2
	10	INE000	INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA.	BACHILLERATO.	3	1	3
III	11	CAL200	CÁLCULO II.	CÁLCULO I.	5	1	5
	12	FIS200	FÍSICA II.	FÍSICA I.	4	1	4
	13	EYM000	ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO.	CÁLCULO I.	4	1	4
	14	ETD100	ESTADÍSTICA I.	CÁLCULO I.	4	1	4
IV	15	CAL300	CÁLCULO III.	CÁLCULO II.	5	1	4
	16	MES000	MECÁNICA DE SÓLIDOS.	FÍSICA I.	4	1	4
	17	CEL100	CIRCUITOS ELÉCTRICOS I.	ELECTRICIDAD Y MAG.	4	1	4
	18	MYT000	MET. Y TEC. INVESTIGACIÓN.	ESTADÍSTICA I.	3	1	3
	19	TER000	TERMODINÁMICA.	FÍSICA II.	4	1	4
V	20	MMI023	MÉTODOS MATEMÁTICOS PARA INGENIEROS.	CÁLCULO III.	3	1	3
	21	IRC023	INSTALACIONES ELÉCTRICAS RESID. Y COMERCIALES.	CIRCUITOS ELÉCTRICOS I.	4	1	4
	22	CEL223	CIRCUITOS ELÉCTRICOS II.	CIRCUIT ELÉCTRICOS I.	4	1	4
	23	ELT100	ELECTRÓNICA I.	CIRCUIT ELÉCTRICOS I.	4	1	4
	24	PSE000	PSICOLOGÍAS APLICADA A LA EMPRESA.	BACHILLERATO.	3	1	3

CICLO	No	CÓDIGO	ASIGNATURA	PRE-REQUISITO	HTS	HPS	U.V.
VI	25	IEC000	INGENIERÍA ECONÓMICA.	CÁLCULO I.	4	1	4
	26	IEI023	INSTALACIONES ELÉCTRICAS INDUSTRIALES.	INSTALAC. ELECT. RESIDENC. Y COMERCIALES.	4	1	4
	27	TEE023	TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA.	MET. MAT. PARA INGENIEROS.	4	1	4
	28	ELT200	ELECTRÓNICA II.	ELECTRÓNICA I.	4	1	4
VII	29	CLP023	CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES.	INSTALACIONES ELÉCTRICAS INDUSTRIALES	3	1	3
	30	STR023	SUB TRANSM Y DIST. ELÉCTRICA.	INST. ELÉCT. INDUSTRIALES	3	1	3
	31	EDG023	ELECTRÓNICA DIGITAL.	ELECTRÓNICA I	4	1	4
	32	ELI000	ELECTRÓNICA INDUSTRIAL.	ELECTRÓNICA I	4	1	4
	33	CPC023	COSTOS Y PROCES. CONSTRUCTIVOS..	INSTALACIONES ELÉCT. RESID. Y COMERCIALES	3	1	3
VIII	34	MAB000	MEDIO AMBIENTE.	BACHILLERATO.	3	1	3
	35	CEE023	CONVERSIÓN DE ENERGÍA ELECTROMECAÁNICA.	TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA.	5	1	5
	36	APR023	ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE ELECTRICIDAD.	COSTOS Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS.	3	1	3
	37	CEO023	CONTROL ELECTRÓNICO DE POTENCIA.	ELECTRÓNICA INDUSTRIAL.	3	1	3
	38	LAE000	LEGISLACIÓN APLICADA A LA EMPRESA.	BACHILLERATO.	3	1	3
IX	39	FEP000	FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS.	COSTOS Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS.	4	1	3
	40	ADM000	ADMÓN. DE MANTENIMIENTO	INSTALACIONES ELÉCTRICAS INDUSTRIALES.	3	1	3
	41	ASP023	ANÁLISIS DE SISTEMAS DE POTENCIA.	CONVER. SE ENERG. ELECTROMECAÁNICA.	4	1	4
	42	CAU023	CONTROL AUTOMÁTICO.	MET. MAT. PARA INGENIEROS.	4	1	4
	43	TEV123	TÉCNICA ELECTIVA I.	PRERREQUISITO ESPECIAL.	3	1	3
X	44	MCR023	MICROPROCESADORES.	ELECTRÓNICA DIGITAL.	3	1	3
	45	TEV223	TÉCNICA ELECTIVA 2.	PRERREQUISITO ESPECIAL.	3	1	3
	46	GTE023	GEN. Y TRANS. DE ENERGÍA.	ANÁLISIS DE SIS. DE POT.	4	1	4
	47	PIN023	PROYECTO DE INGENIERÍA.	FORM. Y EVAL DE PROYEC.	3	1	3

TRABAJO DE GRADUACIÓN	TOTAL U.V. 172
------------------------------	--------------------------

ASIGNATURAS QUE SE IMPARTIRÁN COMO TÉCNICAS ELECTIVAS.

El Plan de Estudios de la Carrera contempla asignaturas electivas cuyo objetivo es el de actualizar los conocimientos de acuerdo a los avances en los campos relacionados con la carrera y que el estudiante pueda seleccionar a su conveniencia.

El Plan considerará las siguientes materias electivas:

1. Medios y Sistemas de Comunicación. (P.E. = Electrónica II)
2. Geotermia y Fuentes Renovables. (P.E. = Termodinámica)
3. Redes de Computadoras. (P. E. = Electrónica Digital)
4. Hardware de Redes. (P. E. = Electrónica Digital)
5. Iluminación y Ventilación Industrial. (P. E. = Instalaciones Eléctricas Industriales)
6. Higiene y Seguridad Industrial. (P. E.= Administración de Proyectos de Electricidad)

P. E. = Prerrequisito Especial.

COEFICIENTE DE UNIDADES DE MÉRITO (CUM)

El Coeficiente de Unidades de Mérito CUM se calculará conforme lo dispuesto en el inciso 3º del artículo 6 de la Ley de Educación Superior. Para iniciar el proceso de graduación, los alumnos deberán haber cursado y aprobado todas las asignaturas indicadas en el Pensum de la Carrera y haber alcanzado el CUM establecido por la Institución, de acuerdo a un reglamento del cual se presenta copia en los anexos de este Plan.; en caso contrario, deberán cursar y aprobar asignaturas adicionales hasta alcanzar el CUM.



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PLAN DE ESTUDIOS
2007

CÓDIGO 2301

CICLO I 20 U.V.	CICLO II 18 U.V.	CICLO III 17 U.V.	CICLO IV 19 U.V.	CICLO V 18 U.V.	CICLO VI 16 U.V.	CICLO VII 17 U.V.	CICLO VIII 17 U.V.	CICLO IX 17 U.V.	CICLO X 13 U.V.	TOTAL 172 U.V.
1 5 PRE000	6 5 CAL100	11 5 CAL200	15 4 CAL300	20 3 MM023	25 4 IEC000	29 3 CLP023	34 3 MAB000	39 3 FEP000	44 3 MCR023	TRABAJO FINAL 8 MESES
PRE-CALCULO BACH.	CALCULO I 1	CALCULO II 6	CALCULO III 11	MÉTODOS MATEMÁTICOS PARA INGENIEROS 15	INGENIERIA ECONOMICA 6	CONTROLADORES LOGICOS PROGRAMABLES 26	MEDIO AMBIENTE BACH.	FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS 33	MICRO PROCESADORES 31	
2 3 COE000	7 4 FIS001	12 4 FIS200	16 4 MES000	IRC023	IEI023	STRO23	CONVERSIÓN DE ENERGIA ELECTROMECÁNICA 27	ADM000	45 3 TEV223	
COM. ORAL Y ESCRITA BACH.	FISICA I 1	FISICA II 7	MECÁNICA DE SÓLIDOS 7	INSTALAC. ELECT. INDUSTRIALES 17	INSTALAC. ELECT. INDUSTRIALES 21	SUB TRANSMISIÓN Y DISTRIB. ELECT. 26	ADMON. DEL MANTENIMIENTO 26	ADMON. DEL MANTENIMIENTO 26	TECNICA ELECTIVA II P.E.	
3 4 OMB000	8 4 FDP000	13 4 EYM000	17 4 CEL100	CEL223	TEE023	EDG023	ADMON. DE PROYECTOS DE ELECTRICIDAD 33	ASP023	46 4 GTE023	
COMPUTACIÓN BÁSICA BACH.	FUNDAMENTOS DE PROGRAMACION 3	ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO 6	CIRCUITOS ELECTRICOS I 13	CIRCUITOS ELECTRICOS II 17	TEORIA ELECTROMAGNETICA 20	ELECTRÓNICA DIGITAL 23	ADMON. DE PROYECTOS DE ELECTRICIDAD 33	ANÁLISIS DE SISTEMAS DE POTENCIA 35	GENERAC. Y TRANSP. DE ENERGIA 41	
4 4 DYG000	9 2 DAP000	14 4 ETD100	18 3 MIT000	ELT100	ELT200	ELI000	CONTROL ELECTRONICO DE POTENCIA 32	CAU023	47 3 PIN023	
DIBUJO Y GEOMETRIA DESCRIPTIVA BACH.	DIBUJO ASISTIDO POR COMPUTADORA 4	ESTADISTICA I 6	MET. Y TECN. DE INVESTIGACION 14	ELECTRÓNICA I 17	ELECTRONICA II 23	ELECTRÓNICA INDUSTRIAL 23	CONTROL ELECTRONICO DE POTENCIA 32	CONTROL AUTOMATICO 20	PROYECTO DE INGENIERIA 39	
5 4 ING000	10 3 INE000	19 4 TER000	TER000	PSE000		CP023	LAE000	43 3 TEVI23		
INGLES TECNICO BACH.	INTRODUCCION A LA ECONOMIA BACH.	TERMODINÁMICA 12	PSICOLOGIA APLICADA A LA EMPRESA BACH.	COSTOS Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS 21			LEGISLACION APLICADA A LA EMPRESA 33	TECNICA ELECTIVA I P.E.		

SIMBOLOGIA

a	b
c	
d	

- a = Número Correlativo de Asignaturas
- b = Unidades Valorativas
- c = Código y Nombre de la Asignatura
- d = N° de Asign. Prerrequisito de "C"
- P.E.= Prerrequisito especial.

ASIGNATURAS A IMPARTIRSE EN CICLOS COMPLEMENTARIOS.

Los alumnos podrán cursar en Ciclos Complementarios las asignaturas siguientes:

Asignaturas de Ciclo Impar.

1. Computación Básica
2. Electrónica I
3. Psicología Aplicada a la Empresa
4. Sistemas Lógicos Programables.
5. Electrónica Digital
6. Control Automático
7. Técnica Electiva I
8. Inglés Técnico

Asignaturas de Ciclo Par

1. Dibujo Asistido por Computadora
2. Circuitos Eléctricos I
3. Electrónica II
4. Ingeniería Económica
5. Legislación Aplicada a la Empresa
6. Medio Ambiente
7. Técnica Electiva II

VI. FORMA DE EVALUACIÓN DE LA CARRERA

En cada asignatura los alumnos estarán sujetos a un sistema de evaluación periódica durante el ciclo lectivo, mediante la utilización de diferentes instrumentos, entre los cuales se tendrán los siguientes:

- A) Investigación de campo.
- B) Investigación bibliográfica.
- C) Discusiones de problemas.
- D) Resolución de casos.
- E) Exposición y defensas de temas.
- F) Exámenes parciales por escrito.
- G) Participación activa en clase.
- H) Visitas técnicas.
- I) Laboratorios prácticos.
- J) Otras actividades que a juicio del catedrático sean objeto de ponderación objetiva.
- K) Proyectos Eléctricos.

Los resultados de las distintas evaluaciones se resumirán en calificaciones que se registrarán oficialmente en el Registro Académico de la Universidad y cuyo promedio ponderado representará la nota final de la asignatura cursada durante el ciclo. La frecuencia de evaluaciones y las ponderaciones de las mismas estarán reguladas por el Reglamento de Procedimientos Académicos.

La escala de calificación tendrá los límites de 0.0 y 10.0. La calificación mínima aprobatoria para cada asignatura será de 6.0 (seis punto cero).

VII. PLAZO DE ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIO

Se establece un plazo máximo de cinco años para llevar a cabo la actualización del Plan de Estudios de la presente Carrera.

VIII. REQUISITOS ESPECIALES DE GRADUACIÓN.

Al obtener el alumno su calidad de egresado podrá iniciar su Proceso de Graduación, el cual puede desarrollarse por medio de un Trabajo de Investigación en la Universidad o elaborando una Tesis de Graduación en una Institución de Educación Superior Nacional o Extranjera con la que la universidad haya previamente suscrito un convenio específico, en la cual podrá recibir cursos superiores de especialización, de acuerdo a lo contemplado en el Reglamento de Graduación.

Cuando el Proceso de Graduación se desarrolle por medio de un Trabajo de Investigación, ya sea en forma individual o colectiva, éste deberá tratar sobre temas que permitan plantear soluciones a la problemática tecnológica, económica y social que demande la sociedad salvadoreña. Dicho trabajo no tendrá la calidad de una asignatura con unidades valorativas.

Previamente a iniciar su Proceso de Graduación, los alumnos deberán cumplir con los requisitos siguientes:

- 1) Haber cursado y aprobado todas las materias de la carrera, y cumplir el Coeficiente Unidades de Mérito requerido por el Plan de Estudios de la Carrera.
- 2) Presentar a la Administración Académica de la Facultad, las solvencias de biblioteca, laboratorios y Administración Financiera de la Universidad.
- 3) Haber completado la ejecución del servicio social estudiantil, de conformidad a un Reglamento Especial.
- 4) Haber obtenido su respectiva carta de egresado emitida por el Secretario General, conforme lo dispuesto en el literal “b” del artículo 5 del Reglamento de Graduación

La duración y proceso de evaluación del Trabajo de Investigación se regirá por el Reglamento de Graduación correspondiente.

En el caso que el estudiante realice su ingreso por equivalencias, deberá cursar y aprobar asignaturas que le acrediten un mínimo de treinta y dos unidades valorativas en esta Universidad, para que se le pueda otorgar el grado académico correspondiente, según lo dispuesto en el literal (d) del Artículo 19 de la Ley de Educación Superior.

Cuando se desarrolle el Proceso de Graduación por la modalidad de una Tesis de Graduación en una Institución de Educación Superior en la que se reciban cursos superiores de especialización, éstos deberán ser relevantes y sistemáticos, y se deberá cumplir con los requisitos establecidos en el Reglamento de Graduación. El objeto de dichos cursos es complementar la preparación normal, con una duración y complejidad equivalente a los Trabajos de Investigación.

IX. AUTORIZACIONES ESPECIALES DE LA CARRERA

La Carrera no necesita de autorizaciones especiales de otras instituciones gubernamentales

X. PROGRAMAS DE LAS ASIGNATURAS

Número de Asig.	Nombre de Asignatura	No de Pag.
1	PRE-CÁLCULO	20
2	COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA	26
3	COMPUTACIÓN BÁSICA	30
4	DIBUJO Y GEOMETRÍA	34
5	ONGLÉS	38
6	CÁLCULO I	43
7	FÍSICA I	48
8	FUNDAMENTOS DE	56
9	DIBUJO ASISTIDO POR COMPUTADORA	60
10	INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA	66
11	CÁLCULO II	70
12	FÍSICA II	75
13	ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO	81
14	ESTADÍSTICA I	88
15	CÁLCULO III	92
16	MECÁNICA DE SÓLIDOS	97
17	CIRCUITOS ELÉCTRICOS I	101
18	MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN	107
19	TERMODINÁMICA	113
20	MÉTODOS MATEMÁTICOS PARA INGENIEROS	119
21	INSTALACIONES ELÉCTRICAS COMERCIALES Y RESIDENCIALES	124
22	CIRCUITOS ELÉCTRICOS II	129
23	ELECTRÓNICA I	135
24	PSICOLOGÍA APLICADA A LA EMPRESA	145
25	INGENIERÍA ECONÓMICA	150
26	INSTALACIONES ELÉCTRICAS INDUSTRIALES	155
27	TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA	161
28	ELECTRÓNICA II	167
29	CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES	173
30	SUBTRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA	180
31	ELECTRÓNICA DIGITAL	185
32	ELECTRÓNICA INDUSTRIAL	189
33	COSTOS Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS	197
34	MEDIO AMBIENTE	203
35	CONVERSIÓN DE ENERGÍA ELECTROMECAÁNICA	209
36	ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE ELECTRICIDAD	216
37	CONTROL ELECTRÓNICO DE POTENCIA	223
38	LEGISLACIÓN APLICADA A LA EMPRESA	229
39	FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS	234
40	ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO	239
41	ANÁLISIS DE SISTEMAS DE POTENCIA	246
42	CONTROL AUTOMÁTICO	251
44	MICROPROCESADORES	255
46	GENERACIÓN Y TRANSPORTE DE ENERGÍA	260
47	PROYECTO DE INGENIERÍA	265
43	TÉCNICA ELECTIVA I	270
43	TÉCNICA ELECTIVA I	276
43	TÉCNICA ELECTIVA I	280
45	TÉCNICA ELECTIVA II	284
45	TÉCNICA ELECTIVA II	289
45	TÉCNICA ELECTIVA II	293



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE PRE-CÁLCULO

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	1
Código	:	PRE000
Prerrequisito	:	Bachillerato
Número de Horas por Ciclo	:	102
Horas Teóricas Semanales	:	5
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	5
Identificación del Ciclo Académico	:	I

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

La asignatura establece los fundamentos básicos matemáticos para cursos posteriores de cálculo. Se inicia con el estudio de los conjuntos numéricos, donde se hace recorrido por las operaciones fundamentales en los números reales, luego se estudia los tópicos fundamentales del álgebra, geometría plana, finalizando con el estudio de las funciones reales de variable real y sus aplicaciones, vinculando cada tema hasta alcanzar que el estudiante se apropie del conocimiento.

C. OBJETIVOS.

- 1) Desarrollar una visión del enfoque matemático moderno, estableciendo las bases fundamentales del razonamiento lógico.
- 2) Desarrollar en el estudiante la capacidad inductiva y deductiva así como la habilidad de cálculo numérico
- 3) Desarrollar el conocimiento adecuado de las funciones, la relación entre variables y sus aplicaciones.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I: Conjuntos numéricos.

UNIDAD II: Fundamentos de álgebra.

UNIDAD III: Fundamentos de geometría.

UNIDAD IV: Geometría analítica.

UNIDAD V: Funciones.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I: CONJUNTOS NUMÉRICOS.

OBJETIVOS:

- 1) Motivar en el estudiante la importancia que tiene para el ingeniero el conocimiento de los diferentes conjuntos numéricos, la potenciación y la radicación.
- 2) Identificar correctamente los distintos conjuntos numéricos y comprender la importancia de la potenciación en el álgebra básica.
- 3) Simplificar correctamente expresiones numéricas que contengan potencias y raíces n-ésimas y lograr racionalizar denominadores que contengan raíces.

CONTENIDO:

I. 1 Operaciones en Z .

I. 2 Operaciones en Q .

I. 3 Operaciones en R .

I. 4 Potenciación y Radicación.

I. 5 Fórmulas y despeje de Variables.

UNIDAD II: FUNDAMENTOS DE ÁLGEBRA.

OBJETIVO: Poner en contacto al estudiante con la tarea fundamental de modelar matemáticamente situaciones concretas de la realidad para lo cual, se estudiarán los modelos desde un punto de vista genérico, así como algunos modelos específicos de la física.

CONTENIDO:

- II.1 Operaciones básicas con polinomios.
- II.2 Casos de factorización.
- II.3 Binomio de Newton.
- II.4 Ecuaciones de Primer grado.
- II.5 Modelos matemáticos que llevan a ecuaciones de primer grado.
- II.6 Ecuaciones de segundo grado.
- II.7 Modelos matemáticos que llevan a ecuaciones de segundo grado.
- II.8 Sistemas de ecuaciones con dos incógnitas.
- II.9 Métodos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales (Igualación, sustitución, reducción y de Cramer).
- II.10 Modelos matemáticos que llevan a sistemas de ecuaciones.

UNIDAD III: GEOMETRÍA PLANA ELEMENTAL.

OBJETIVOS:

- 1) Comprender los axiomas, postulados, teoremas y corolarios que fundamentan la geometría plana.
- 2) Conocer y desarrollar capacidades de deducción y lograr demostraciones, mediante un conjunto de razonamientos.
- 3) Desarrollar confianza en sus habilidades matemáticas y lógicas utilizadas en demostraciones.

CONTENIDO:

- III.1 Conceptos fundamentales e importancia del estudio de la geometría.
- III.2 Breve reseña histórica.
- III.3 Conceptos básicos de la Geometría: teorema, postulado, axiomas, problemas y construcciones geométricas.
- III.4 Punto, recta y plano.
- III.5 Triángulos y su elementos: Lados, ángulos interiores y exteriores, rectas notables en un triángulo.
- III.6 Mediana, bisectriz, altura, mediatriz, incentro, ortocentro, baricentro y circuncentro

III.7 Semejanza y congruencia, diferencias entre estos conceptos, teoremas de semejanza y de proporcionalidad.

III.8 Áreas y Volúmenes.

UNIDAD IV: FUNDAMENTOS DE GEOMETRÍA ANALÍTICA.

OBJETIVOS:

- 1) Identificar los elementos de la representación cartesiana: Ejes, origen, ordenada, abscisa, puntos, coordenadas.
- 2) Estudiar analíticamente los elementos de una recta.
- 3) Establecer los elementos necesarios para graficar de forma eficiente la gráfica de una función o relación.

CONTENIDO:

IV.1 Plano Cartesiano.

IV.2 Punto medio.

IV.3 Distancia entre puntos.

IV.4 La gráfica de una ecuación.

IV.5 Intersección con los ejes.

IV.6 Simetría de una gráfica.

IV.7 Modelos Matemáticos.

IV.8 Pendiente de una recta.

IV.9 Ecuación de la recta y análisis de su pendiente.

IV.10 Rectas paralelas y perpendiculares.

UNIDAD V: FUNCIONES.

OBJETIVOS:

1. Definir una relación y el producto cartesiano de dos conjuntos.
2. Representar gráficamente el producto cartesiano de los reales en los reales.
3. Determinar el Dominio y el Recorrido de una relación y graficarlo.
4. Determinar si una relación dada es una función.
5. Definir e Identificar si una función dada es constante, lineal, cuadrática, cúbica, raíz cuadrada, exponencial, logarítmica o de proporcionalidad inversa.
6. Encontrar la función inversa de una función y graficarla.

7. Resolver casos prácticos mediante las funciones estudiadas.

CONTENIDO:

- V.1 Funciones y anotación de funciones (función: cuadrática, cúbica raíz, valor absoluto, seccionada).
- V.2 Dominio y rango de una función.
- V.3 Transformaciones de funciones.
- V.4 Clasificación y combinaciones de funciones.
- V.5 Composición de funciones.
- V.6 Tipos de funciones (Inyectivas, sobreyectivas, Biyectivas).
- V.7 Función inversa.
- V.8 Funciones exponenciales.
- V.9 Crecimiento y decaimiento exponencial.
- V.10 Logaritmos y funciones logarítmicas.
- V.11 Aplicaciones.
- V.12 Ecuación de la circunferencia.
- V.13 Estudio de las cónicas: Parábolas, Hipérbolas, Elipses.

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Planteamiento teórico conceptual por medio de clases magistrales.
- Resolución de problemas que involucren desarrollar el cálculo numérico la creatividad y el dominio lógico.
- Propuesta de modelos matemáticos en cada uno de los tópicos.
- Discusiones de problemas semanalmente.
- Realización de trabajos ex-aulas que permitan a los estudiantes la aplicación de los conocimientos adquiridos.
- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.

G. BIBLIOGRAFÍA.

- 1) Swokowsky W, Earl. Algebra y Trigonometría con Geometría Analítica. Iberoamerica. México.D.F.1988.
(3 ejemplares en biblioteca UPES).
- 2) Barnettts, Rich. Geometría Plana. México D.F. MC.Graw-Hill.1970.
(1 ejemplar en biblioteca UPES).
- 3) Barnettts, Rich. Algebra Elemental. México D.F. MC.Graw-Hill.1995.
(1 ejemplar en biblioteca UPES).

URL a utilizar

- 1) <http://www.math.com>
- 2) <http://www.rinconmatematico.com>
- 3) <http://www.math.com>.
- 4) <http://www.rinconmatematico.com>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	2
Código	:	COE000
Prerrequisito	:	Bachillerato.
Número de Horas por Ciclo	:	68
Horas Teóricas Semanales	:	3
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	3
Identificación del Ciclo Académico	:	I

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

La asignatura provee al estudiante de Ingeniería y Arquitectura las herramientas necesarias para una adecuada expresión tanto verbal como escrita para las diversas actividades que debe desarrollar durante sus estudios y a futuro en sus actividades profesionales de exposición, entrevistas, conferencias, presentación de informes etc., para lo cual es indispensable que pueda expresarse y redactar informes en forma clara, precisa, consistente y resumida.

En la primera parte se abordan los componentes del proceso de comunicación y algunas formas de comunicación grupal a través de las cuales suelen expresarse los conocimientos que se adquieren en la ciencia; para tal efecto se desarrollarán actividades de exposición en donde se pretende visualizar la aplicación de dichas técnicas.

En la segunda parte del desarrollo de la asignatura se presentarán los principales aspectos gramaticales que ayuden a una expresión correcta del idioma español tanto verbal como escrita, ya que en el lenguaje vulgar o cotidiano se presentan una cantidad grande de errores de sintaxis, de analogía, de prosodia y ortografía.

En la última parte se detalla la importancia de la comunicación escrita y los principales aspectos para la estructuración de textos y reportes.

Las competencias a adquirir con esta signatura son:

Capacidad de expresión verbal y redacción adecuada de informes.

C. OBJETIVOS.

- 1) Conocer y practicar las diferentes formas de comunicación, sus elementos y condiciones básicas.
- 2) Reforzar los elementos fundamentales sobre redacción y ortografía para una aplicación correcta del lenguaje tanto verbal como escrito.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I: La comunicación.

UNIDAD II: Ortografía.

UNIDAD III: Redacción.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I : LA COMUNICACIÓN.

OBJETIVO: Reconocer las diferentes formas de comunicación verbal y escrita y utilizarlas para la organización y participación en actividades de comunicación grupal, a fin de mejorar las formas de comunicación que pueden tener las personas en su interacción con el contexto social, familiar y profesional, empleando adecuadamente técnicas visuales de transmisión de mensajes ante el público.

CONTENIDO:

- I.1 Elementos de la comunicación humana.
- I.2 Teoría del signo. Clases de signos. Sistemas de señales.
- I.3 Teoría del signo lingüístico. Fonemas y alófonos.
- I.4 Códigos verbales y no verbales.
- I.5 Comunicación escrita. Redacción correcta de correspondencia.

- I.6 Técnicas de comunicación grupal y su uso en el ámbito de la Ingeniería y Arquitectura.

UNIDAD II: ORTOGRAFÍA.

OBJETIVO: Inducir los fundamentos gramaticales de acentuación ortográfica , el uso correcto de palabras de escritura dudosa , la aplicación adecuada de los signos de puntuación, detectar y corregir los vicios del lenguaje o de dicción.

CONTENIDO:

- II.1 Los acentos. Reglas de acentuación.
- II.2 Defectos de pronunciación.
- II.3 Reglas y aplicaciones prácticas sobre el uso de letras:
B,C,G,H,J,K,L,I,M,R,S,V,X,Y,Z.
- II.4 Los signos de puntuación y su uso: coma, punto y coma, dos puntos, punto final, puntos suspensivos y la diéresis.
- II.5 Signos de interrogación y admiración.
- II.6 El paréntesis y las comillas.
- II.7 El guión, la raya, el asterisco, el apóstrofe y las abreviaturas.
- II.8 Vicios y pobreza del lenguaje: Solecismos, barbarismos, cacofonía y redundancia.

UNIDAD III: REDACCIÓN.

OBJETIVO: Crear las bases que permitan desarrollar la capacidad de redactar con claridad y eficientemente.

CONTENIDO:

- III.1 Importancia de la comunicación escrita.
- III.2 ¿Cómo escribir en función del lector?
- III.3 Mitos y verdades sobre el oficio de escribir.
- III.4 Características y hábitos del redactor eficiente.
- III.5 Estructuración de textos.
- III.6 Composición.
- III.7 Estructuración de reportes.

F. ESTRATEGÍA METODOLÓGICA.

- La exposición de contenidos en clases magistrales en donde en una forma interactiva - participativa se induzcan la variedad de tópicos inherentes a la materia y los estudiantes aplicando la técnica de aprender haciendo solidifiquen el conocimiento.
- Se desarrollarán exposiciones grupales, discusiones participativas.
- Asignación de trabajos ex-aula de investigación en donde los estudiantes apliquen las herramientas de comunicación, redacción y presentación correcta de informes.

G. BIBLIOGRAFÍA.

- 1) *Becvar, Raphael J.* Método para la comunicación efectiva: guía para la creación de relaciones. LIMUSA. México. 1984
(1 Ejemplar en Biblioteca UPES).
- 2) *Chacón Berruga, Teudiselo* . Ortografía Española. UNED. Madrid. 1995
(1 Ejemplar en Biblioteca UPES).
- 3) *Ávila, Raúl.* La lengua y los hablantes. TRILLAS. México.1977.
(1 Ejemplar en Biblioteca UPES).

URL a utilizar

- 1) <http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/031118132344-APUNTE.html>
- 2) http://es.wikipedia.org/wiki/Espa%C3%B1ol_est%C3%A1ndar
- 3) <http://pt.wikipedia.org/wiki/Orat%C3%B3ria>
- 4) <http://www.monografias.com/trabajos13/aurae/aurae.shtml>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE COMPUTACIÓN BÁSICA

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	3
Código	:	CMB000
Pre - requisito	:	Bachillerato
Número de Horas por Ciclo	:	85
Horas Teóricas Semanales	:	4
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	4
Identificación del Ciclo Académico	:	I

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

Se inicia con un conocimiento general de los diferentes elementos de Hardware y Software disponibles de forma estándar en las computadoras de escritorio que se encuentran instaladas en las redes de cualquier tipo de organización. Asimismo, se proporcionará las herramientas básicas para un uso productivo de Internet, en el entendido de adquirir los conocimientos necesarios para la búsqueda de información útil para su profesión y tener la capacidad de poder elaborar páginas y sitios Web medianamente complejos. Se procura un manejo a nivel intermedio de software de productividad.

C. OBJETIVOS.

- 1) Conocer e identificar correctamente los diferentes componentes hardware y software

que están presentes en la configuración estándar de una PC y saber evaluar.

correctamente factores que determinan niveles de desempeño de estos equipos.

- 2) Manejar efectivamente, los diferentes programas que integran una suite de aplicaciones de oficina.
- 3) Utilizar productivamente Internet y sus servicios.
- 4) Elaborar, considerando factores de diseño y desempeño, sitios web medianamente complejos mediante el uso de editores de páginas web.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I : Hardware y software de PC's.

UNIDAD II : Uso productivo de suites de oficina.

UNIDAD III : Internet y sus servicios.

UNIDAD IV : Desarrollo de páginas y sitios web.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I: HARDWARE Y SOFTWARE DE PC'S.

OBJETIVO: Conocer la evolución, organización y el detalle de los elementos hardware y software que constituyen una computadora personal.

CONTENIDO:

- I.1 Evolución y organización de las computadoras.
- I.2 Organización interna de la PC.
- I.3 Dispositivos de Entrada/Salida.
- I.4 Dispositivos de Almacenamiento.
- I.5 Sistemas Operativos de PC's
- I.6 Software utilitario y productividad para PC's

UNIDAD II: USO PRODUCTIVO DE SUITES DE OFICINA.

OBJETIVO: Comprender el concepto de software de productividad y manejar a nivel intermedio las tres herramientas básicas de una suite de oficina: Procesador de palabras, Hoja Electrónica y Diseñador de presentaciones electrónicas.

CONTENIDO:

- II.1 Creación de documentos, impresión y generación de formatos PDF y HTML.
- II.2 Uso de elementos gráficos, tablas y columnas en documentos.
- II.3 Características básicas de manejo de una hoja electrónica.
- II.4 Ordenamiento y filtrado de datos. Creación de gráficos estadísticos.
- II.5 Creación de presentaciones electrónicas.
- II.6 Uso de elementos multimedia para animación de presentaciones.

UNIDAD III: INTERNET Y SUS SERVICIOS.

OBJETIVO: Comprender el concepto de red de redes de Internet, los elementos que la integran, modos de conexión y servicios disponibles.

CONTENIDO:

- III.1 Internet: orígenes, conceptos y evolución.
- III.2 Arquitectura y modos de conexión.
- III.3 Servicios de comunicación sobre internet.
- III.4 El servicio de publicación de información.

UNIDAD IV : DESARROLLO DE PÁGINAS Y SITIOS WEB.

OBJETIVO: Conocer que es una página web, y elaborar mediante el uso de un editor de sitios web, sitios web de mediana complejidad.

CONTENIDO:

- IV.1 HTML y elementos de una página Web.
- IV.2 Sitios y Servidores Web.
- IV.3 Creación básica de sitios web.
- IV.4 Sitios web dinámicos y uso de formularios.

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Los contenidos se desarrollarán mediante clases expositivas.
- Tareas ex aulas.
- Laboratorios prácticos como apoyo de los temas vistos en clase.
- Al final del curso se dejará un proyecto que requiera para su desarrollo de la aplicación
- de los diferentes programas aprendidos.

- Los laboratorios, las tareas ex aula y los proyectos tendrán una ponderación que acompañará a cada uno de los exámenes parciales.
- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.
- Ejecución de proyecto final de cátedra en el cual se ponderará la ortografía y la buena redacción.
- Tareas bibliográficas completamente en el idioma Inglés.
- Lectura de manuales técnicos (otros) en Inglés

G. BIBLIOGRAFÍA.

- 1) *Prieto Espinosa, Alberto; Lloris Ruiz, Antonio; Torres Cantero, Juan Carlos;* Introducción a la informática; Editorial McGraw Hill. Tercera Edición, 2002.
(1 ejemplar en la biblioteca de la UPES).
- 2) *Norton, Meter.* Introducción a la Computación. Editorial McGraw Hill.Tercera Edición. 2000. McGrawHill.
(1 ejemplar en la biblioteca de la UPES).
- 3) *De la garza Villareal, Sonia.* Introducción a la Computación. Editorial Mc Graw Hill. Primera Edición. España 2000.
(1 ejemplar en la biblioteca UPES).

URL a utilizar:

- 1) <http://www.idea.edu.pe/huaral/curso01/03.shtml>
- 2) <http://aulavirtual.udo.edu.ve/anzoategui/course/view.php?id=667>
- 3) <http://es.wikipedia.org/wiki/Internet>
- 4) <http://msdn2.microsoft.com/es-es/library/k4cbh4dh.aspx>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE DIBUJO Y GEOMETRÍA DESCRIPTIVA

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	4
Código	:	DGD000
Prerrequisito	:	Bachillerato
Número de Horas por Ciclo	:	85
Horas Teóricas Semanales	:	4
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	4
Identificación del Ciclo Académico	:	1

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

Inicia con el desarrollo de las habilidades manuales y el aprendizaje del dibujo Geométrico, por medio del trazo de superficies y proyecciones ortogonales y se finaliza con el dibujo de figuras isométricas. Desarrollo de competencias en dibujo técnico, y expresión gráfica.

C. OBJETIVO.

El alumno adquirirá el conocimiento de las normas y se capacitará en el uso de las técnicas manuales y automatizadas para la realización del dibujo técnico.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I: Desarrollo de la habilidad manual, uso de instrumentos y conocimientos

básicos del dibujo con ayuda del computador.

UNIDAD II: Dibujo manual y automatizado de construcciones geométricas.

UNIDAD III: Dibujo manual y automatizado de enlaces curvos.

UNIDAD IV: Dibujo manual y automatizado de superficies.

UNIDAD V: Dibujo manual y automatizado de proyecciones ortogonales.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I: DESARROLLO DE LA HABILIDAD MANUAL, USO DE INSTRUMENTOS Y CONOCIMIENTOS BÁSICOS DEL DIBUJO CON AYUDA DEL COMPUTADOR.

OBJETIVO: El estudiante se ejercitará y perfeccionará las habilidades y destrezas en la realización de dibujos a mano alzada, con instrumentos y con ayuda del computador.

CONTENIDO:

- I.1 Desarrollo de las habilidades manuales.
- I.2 Conocimiento de los instrumentos tradicionales de dibujo.
- I.3 Entorno del dibujo con ayuda del computador.
- I.4 El dibujo normatizado.

UNIDAD II: DIBUJO MANUAL Y AUTOMATIZADO DE CONSTRUCCIONES GEOMÉTRICAS.

OBJETIVO: El estudiante aplicará y dominará la metodología y procedimientos técnicos del dibujo normatizado con instrumentos y con ayuda del computador en la elaboración de figuras geométricas.

CONTENIDO:

- II.1 Construcción de figuras geométricas usando instrumentos.
- II.2 Construcción de figuras geométricas usando computador.
- II.3 Construcción de enlaces curvos usando instrumentos.
- II.4 Construcción de enlaces curvos usando computador.
- II.5 Construcción de superficies usando instrumentos.
- II.6 Construcción de superficies usando computador.

UNIDAD III: DIBUJO MANUAL Y AUTOMATIZADO DE ISOMÉTRICOS Y VISTAS ORTOGONALES.

OBJETIVO: Resolución problemas de dibujo utilizando técnicas de construcción de figuras isométricas y vistas en el primer y tercer cuadrante.

CONTENIDO:

III.1 Construcción de figuras isométricas con instrumentos.

III.2 Construcción de figuras isométricas con computador.

III.3 Trazo de proyecciones ortogonales, sistema americano y europeo.

III.4 Trazo de proyecciones ortogonales, sistema americano y europeo con ayuda del computador.

UNIDAD IV: CONCEPTOS BÁSICOS DE GEOMETRÍA DESCRIPTIVA.

OBJETIVO: El alumno adquirirá los conceptos básicos para el manejo y resolución de problemas espaciales.

CONTENIDO:

IV 1 El sistema de proyección ortogonal.

IV.2 La línea.

IV.3. El plano.

IV.4 El volumen.

IV.5 La superficie.

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Clases expositivas sobre los contenidos de la materia.
- Clase expositiva de manejo de software.
- Desarrollo de temas a través de presentaciones con uso de proyector de cañón y transparencias.
- Desarrollo de talleres de prácticas de expresión gráfica en forma manual y automatizada.
- Trabajos ex – aula, desarrollo de láminas.
- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.
- Ejecución de proyecto final de cátedra en el cual se ponderará la ortografía y la buena redacción.
- Tareas bibliográficas completamente en el idioma Inglés.

G. BIBLIOGRAFÍA.

1. *Calderón Barquín, Francisco .J.* Dibujo Técnico Industrial. Editorial Porrúa. México, D. F. 1980.
(1 ejemplar en Biblioteca UPES).
2. *Glescke, Frederick E.; Mitchell, Alva.* Dibujo Técnico. Editorial Limusa. México.D.F. 1988.
(2 ejemplares en Biblioteca UPES).
3. *Camberos López, Alberto.* Dibujo de ingeniería. Editorial Porrúa. México, D. F. 2000.
(1 ejemplar en Biblioteca UPES).
4. *Copyright 1999 Autodesk, Inc.* Manual del usuario. Auto Cad 2000. Autodesk Development S. A. de R.; 1999.
(6 ejemplares en Biblioteca UPES).
5. *Warren, Luzadder.* Fundamentos de dibujo en ingeniería. Editorial Continental. México. 2000.
(1 ejemplar en Biblioteca UPES).

URL a utilizar:

- 1) www.arqnys.com
- 2) www.todoarquitectura.com/x2/base/geometriadescript.
- 3) www.lqpm.rwth-aachen.de/2puet2/pub/569.pdf

<http://vidivici-c2/dg/guide.html#rys>.



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE INGLÉS TÉCNICO.

A. GENERALIDADES

Número de Orden	:	5
Código	:	ING000
Prerrequisito	:	Bachillerato.
Número de Horas por Ciclo	:	85
Horas Teóricas Semanales	:	4
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	4
Identificación del Ciclo Académico	:	I

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

La asignatura de Inglés Técnico, obedece a la gran necesidad de hoy en día por el dominio de este idioma; la Universidad consciente de esta necesidad implementa esta asignatura para reforzar la lectura técnica de manuales y documentos relacionados con la Ingeniería y la Arquitectura. La asignatura se concentra en reforzar parte del vocabulario que trae el estudiante de bachillerato y conducirlo a través de lecturas técnicas relacionadas con su especialidad; se deja claro que no es el propósito de ésta, el enseñar la gramática inglesa, la cual es bastante complicada, ni mucho menos la comunicación oral, sino crear un hábito en el alumno de la lectura del inglés utilizando los medios necesarios para ello.

C. OBJETIVOS.

- 1) Familiarizar a los alumnos con lecturas en inglés.
- 2) Enriquecer el vocabulario en inglés.
- 3) Lograr que los alumnos aprendan a interpretar documentos en inglés.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I: Introducción al inglés técnico, grammar patterns for translation, Sentences elements.

UNIDAD II: Glosario técnico.

UNIDAD III: Máquinas, equipos y herramientas.

UNIDAD IV: Siglas y abreviaciones.

UNIDAD V: Interpretación de la lectura técnica.

UNIDAD VI: Traducción de manuales técnicos.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I: INTRODUCCIÓN AL INGLÉS TÉCNICO, GRAMMAR PATTERNS FOR TRANSLATION, SENTENCES ELEMENTS.

OBJETIVOS:

- 1) Que los alumnos repasen algunas estructuras gramaticales más frecuentes en el material técnico impreso.
- 2) Comprender la importancia del inglés técnico.

CONTENIDO:

- I.1 Importancia del inglés técnico.
- I.2 Estructuras gramaticales más frecuentes en el material técnico impreso.
- I.3 Identificación de los elementos de una oración.

UNIDAD II: GLOSARIO TÉCNICO.

OBJETIVOS:

- 1) Que los alumnos preparen un glosario ilustrado de vocabulario técnico de cada especialidad.
- 2) Identificar y traducir vocabulario de manuales, artículos y folletos de su especialidad.

CONTENIDO:

- II.1 Identificación de vocabulario técnico.
- II.2 Elaboración de borrador de glosario técnico.
- II.3 Traducción de pequeños artículos relacionados con la especialidad.

UNIDAD III: MÁQUINAS, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.

OBJETIVOS: Que los alumnos identifiquen y traduzcan el vocabulario de máquinas, herramientas u equipo de cada especialidad.

CONTENIDO:

- III.1 Identificación de equipo y herramientas de la especialidad.
- III.2 Definición de términos en inglés.
- III.3 Traducción de párrafos cortos sobre máquinas.
- III.4 Traducción de párrafos cortos sobre equipos.
- III.5 Traducción de párrafos cortos sobre herramientas.

UNIDAD IV: SIGLAS Y ABREVIACIONES.

OBJETIVOS: Que los alumnos conozcan el significado de las diferentes siglas y abreviaciones encontradas en manuales técnicos.

CONTENIDO:

- IV.1 Presentación e interpretación de abreviaturas.
- IV.2 Presentación e interpretación de siglas.
- IV.3 Traducción de material del manual técnico de la especialidad.

UNIDAD V: INTERPRETACIÓN DE LECTURAS TÉCNICAS.**OBJETIVOS:**

- 1) Que los alumnos interpreten lecturas técnicas de la especialidad.
- 2) Traducir e interpretar reportes, folletos, manuales y otros artículos de la especialidad.

CONTENIDO:

- V.1 Técnicas para traducciones.
- V.2 Diferencia entre artículos técnicos y no técnicos.
- V.3 Interpretación de lecturas.
- V.4 Interpretación de artículos de folletos.
- V.5 Lectura de manuales.

UNIDAD VI: TRADUCCIÓN DE MANUALES TÉCNICOS.

OBJETIVOS: Traducir del inglés al español e interpretar manuales técnicos.

CONTENIDO:

- VI.1 Presentación de material de manuales técnicos para traducción.
- VI.2 Interpretación de materiales en grupo.

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Clases expositivas.
- Ejercicios de traducción.
- Traducción de ejercicios gramaticales y párrafos de la especialidad.
- Trabajo grupal y consultas.
- Traducción de artículos técnicos.
- Ejercicios prácticos sobre traducción de manuales técnicos.
- Pruebas de conocimiento.

G. BIBLIOGRAFÍA.

- 1) *EBSCO HOST. RESEARCH DATABASE.* Academia Search Premier. USA 2005.
(Colección Suscrita para Biblioteca UPES)
- 2) *EBSCO HOST. RESEARCH DATABASE.* Library, Information Science & Technology Abstracts. USA 2005.
(Colección Suscrita para Biblioteca UPES)
- 3) *EBSCO HOST. RESEARCH DATABASE.* Academic Periodicals Collection. USA 2005.
(Colección Suscrita para Biblioteca UPES)
- 4) *EBSCO HOST. RESEARCH DATABASE.* Business Source Premier. USA 2005.
(Colección Suscrita para Biblioteca UPES)
- 5) *Quiroz Vieyra, Gerardo.* Diccionario de Informática e Internet en Inglés y Castellano. Editorial McGraw Hill. España 2001.
(1 ejemplar en biblioteca UPES).

URL a utilizar:

- 1) http://w.w.w.picodeoro.com/link_common/dictionaries_and_more.html
- 2) <http://webster.commnet.edu/grammar/>
- 3) <http://dictionary.reference.com/search?r=67&q=else>
- 4) <http://w.w.w.aulafacil.com/>
- 5) <http://w.w.w.yourdictionary.com/>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE CÁLCULO I

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	6
Código	:	CAL100
Pre – requisito	:	Precálculo
Número de Horas por Ciclo	:	102
Horas Teóricas Semanales	:	5
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo de Semana	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	5
Identificación del Ciclo Académico	:	II

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

El Curso se inicia con el análisis de las funciones trascendentes para el desarrollo del cálculo diferencial e integral, estudiando los conceptos de límite, continuidad, derivada de funciones algebraicas y trascendentes, así como sus principales aplicaciones. Los modelos matemáticos juegan un papel fundamental dentro de las aplicaciones. El desarrollo de la asignatura comprende el planteamiento teórico conceptual mostrando la multiplicidad de usos y la presentación con distinto grado de abstracción de los contenidos a estudiar; en el desarrollo de estos temas, se propicia el acceso a la construcción histórica de ellos, su tratamiento y utilización en distintos ámbitos y de diferentes manera.

C. OBJETIVOS.

- 1) Formular y resolver problemas y situaciones seleccionando y/o generando estrategias y modelos, pudiendo estimar y verificar procedimientos y resultados.
- 2) Conocer y aplicar los conceptos de función, de dominio, rango y regla de correspondencia de las propiedades de las principales operaciones que pueden realizarse entre funciones y la representación geométrica de funciones.
- 3) Analizar los conceptos de límite y continuidad de funciones, así como sus propiedades principales.
- 4) Analizar las propiedades matemáticas elementales de la derivada de funciones, su interpretación y sus aplicaciones.
- 5) Hacer un análisis introductorio de la integral.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I: Funciones trigonométricas.

UNIDAD II: Límites y tasa de cambio.

UNIDAD III: Derivadas.

UNIDAD IV: Aplicaciones de la derivada.

UNIDAD V: Introducción a las integrales.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I: FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS.

OBJETIVO: Fundamentar el concepto de función y conocer sus propiedades.

CONTENIDO:

- I.1 Ángulos y arcos
- I.2 Trigonometría del triángulo rectángulo
- I.3 Funciones trigonométricas
- I.4 Identidades trigonométricas
- I.5 Funciones trigonométricas inversas
- I.6 Ley de senos y cosenos

UNIDAD II: LÍMITES Y TASAS DE CAMBIO.

OBJETIVOS:

- 1) Analizar el concepto fundamental de límite y los principales teoremas relacionados con él.
- 2) Establecer la noción de continuidad y su relación con el concepto de límite y sus aplicaciones.
- 3) Evaluar límites funcionales, mediante diversas técnicas.

CONTENIDO:

- II.1 Problemas de la tangente y de la velocidad
- II.2 Límite de una función
- II.3 Cálculo de límites mediante propiedades de los límites
- II.4 Continuidad
- II.5 Límites infinitos, límites al infinito, asíntotas, gráficas

UNIDAD III: DERIVADAS.

OBJETIVO: Analizar la interpretación de la derivada de una función y el desarrollo de las técnicas de derivación de funciones en forma explícita e implícita.

CONTENIDO:

- III.1 Derivadas.
- III.2 Tasas de cambio.
- III.3 Derivadas de funciones trigonométricas, exponenciales, logarítmicas, e inversas.
- III.4 Regla de la cadena y aplicaciones.
- III.5 Derivadas de orden superior y aplicaciones.
- III.6 Derivación implícita y aplicaciones.

UNIDAD IV: APLICACIONES DE LA DERIVADA.

OBJETIVO: Aplicar la derivada de funciones a modelos matemáticos de optimización. e Introducir tópicos de análisis numérico.

CONTENIDO:

- IV.1 Formas indeterminadas y regla de L' Hopital.
- IV.2 Tasas de cambios relacionados.
- IV.3 Valores máximos y mínimos.
- IV.4 Teorema del valor medio.
- IV.5 Funciones monótonas y prueba de la primera derivada.
- IV.6 Concavidad y puntos de inflexión.

IV.7 Trazo de curvas.

IV.8 Problemas aplicados de optimización.

IV.9 Polinomios de Taylor y McClaurin.

UNIDAD V: INTEGRALES.

OBJETIVO:

- 1) Capacitar al estudiante en el cálculo simbólico y numérico de la integral.
- 2) Inferir la necesidad del teorema fundamental del cálculo y sus consecuencias.

CONTENIDO:

V.1 La integral definida.

V.2 Teorema fundamental del cálculo.

V.3 Regla de sustitución.

V.4 Integración por partes.

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Resolución de problemas con variedad de estrategias, atendiendo especialmente a los procesos de modelización, que incluyen generar modelos matemáticos, resolverlos y validar su solución.
- Uso de nuevas tecnologías como medio de explorar contenidos en el aula, y de avanzar en el estudio independiente (realizando investigaciones de su interés, probando ejemplos adicionales, recopilando datos para proyectos).
- Se desarrollarán discusiones participativas en clase.
- Discusiones de problemas semanales.
- Se plantearán trabajos exaulas en donde los estudiantes aplicarán los conocimientos adquiridos
- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.

- Ejecución de proyecto final de cátedra en el cual se ponderará la ortografía y la buena redacción.

G. BIBLIOGRAFÍA.

- 1) *Anton, Howard*. Cálculo con geometría analítica. Limusa. México.D.F. 1984.
(1ejemplar en biblioteca UPES)
- 2) *Salas, Hillo Elnar*. Calculus. John Wiley & Sons. Washington, DC.1982.
(3 ejemplares en biblioteca UPES)
- 3) *Larson - Hostetler - Edwards*. Cálculo y Geometría Analítica. Mc Graw - Hill.
Edición 1995.
(3 ejemplares en biblioteca UPES)

URL a utilizar:

- 1) URL: <http://www.satd.uma.es/matap/svera/>
- 2) URL: <http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/~history/>
- 3) URL: <http://mathworld.wolfram.com/>
- 4)URL:<http://www.sosmath.com/>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE FÍSICA I

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	7
Código	:	FIS100
Prerrequisito	:	Precálculo
Número de Horas por Ciclo	:	85
Horas Teóricas Semanales	:	4
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	4
Identificación del Ciclo Académico	:	II

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

La asignatura tiene como propósito introducir al estudiante en los principios físicos básicos, para luego desarrollar los fundamentos de la mecánica clásica en consideración a la cinemática de la partícula en una y en dos dimensiones; la dinámica de la partícula; los sistemas de partículas; la cinemática y dinámica de rotación; finalizando con el estudio del equilibrio de cuerpos rígidos.

La Física es una ciencia natural, por ende su método de estudio es el método científico, debido a ello en el desarrollo del contenido programático se realizarán prácticas experimentales por medio de las cuales el estudiante comprobará la veracidad de las leyes que rigen los fenómenos físicos.

C. OBJETIVOS.

- 1) Que los estudiantes adquieran los conocimientos fundamentales de la mecánica de los cuerpos, los cuales les permitan explicar algunos fenómenos físicos.
- 2) Realizar en forma correcta el análisis e interpretación de problemas teóricos y experimentales.
- 3) Lograr en los alumnos, la destreza en el manejo de equipo experimental para la obtención de datos.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

- UNIDAD I: Introducción a la física.
- UNIDAD II: Gráficos e interpretación de datos.
- UNIDAD III: Vectores.
- UNIDAD IV: Cinemática de la partícula en una y en dos dimensiones.
- UNIDAD V: Dinámica de la partícula.
- UNIDAD VI: Trabajo, potencia y energía mecánica.
- UNIDAD VII: Sistemas de partículas.
- UNIDAD VIII: Cinemática de rotación.
- UNIDAD IX: Dinámica de rotación.
- UNIDAD X: Equilibrio de cuerpos rígidos.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I: INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA.

OBJETIVOS:

- a) Identificar en forma correcta las magnitudes físicas fundamentales y derivadas.
- b) Aplicar los sistemas de unidades en la determinación de magnitudes físicas.
- c) Efectuar el análisis dimensional en una ecuación matemática y establecer su veracidad o falsedad en el ámbito físico.
- d) Efectuar problemas de aplicación de conversión de unidades.

CONTENIDO:

- I.1 Conceptos básicos
- I.2 Magnitudes físicas fundamentales y derivadas.
- I.3 Prefijos utilizados en la física
- I.4 Sistemas de unidades; Conversión de Unidades.

I.5 Análisis dimensional.

UNIDAD II: GRÁFICOS E INTERPRETACIÓN DE DATOS.

OBJETIVOS:

- 1) Interpretar en forma correcta los datos de variables mostrados en una tabla, estableciendo el tipo de proporcionalidad que poseen las variables en estudio.
- 2) Deducir las ecuaciones correspondientes a la relación de variables cuando se nos presentan, ya sea una gráfica o una tabla de datos.
- 3) Efectuar de forma correcta el proceso de interpolación y extrapolación de datos.

CONTENIDO:

II.1 Análisis de error.

II.2 Proporcionalidad entre las variables.

II.3 Interpretación de gráficas.

II.4 Uso de escalas logarítmicas.

II.5 Proceso de interpolación y extrapolación de datos.

UNIDAD III: VECTORES.

OBJETIVO:

- 1) Establecer las diferencias existentes entre las magnitudes escalares y vectoriales.
- 2) Aplicar en forma correcta el álgebra vectorial en las distintas operaciones con vectores.
- 3) Analizar y resolver en forma correcta problemas de aplicación de vectores en dos y tres dimensiones.

CONTENIDO:

III.1 Magnitudes vectoriales en una, dos y tres dimensiones.

III.2 Álgebra vectorial

III.3 Problemas de aplicación de vectores en el plano y en el espacio.

UNIDAD IV: CINEMÁTICA DE LA PARTÍCULA EN UNA Y EN DOS DIMENSIONES.

OBJETIVOS:

- 1) Interpretar correctamente los parámetros básicos de la cinemática: posición, velocidad, desplazamiento.
- 2) Diferenciar correctamente las características de los movimientos rectilíneo uniforme y rectilíneo uniformemente acelerado.

- 3) Analizar y resolver en forma correcta problemas de aplicación de los movimientos rectilíneo uniforme y rectilíneo uniformemente acelerado.

CONTENIDO:

- IV.1 Desplazamiento, velocidad y aceleración.
- IV.2 Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado
- IV.3 Movimiento rectilíneo uniforme.
- IV.4 Movimiento de cuerpos en tiro vertical y caída libre.
- IV.5 Movimiento parabólico
- IV.6 Movimiento relativo.
- IV.7 Movimiento circular uniforme.

UNIDAD V: DINÁMICA DE LA PARTÍCULA.

OBJETIVOS:

- 1) Enunciar e interpretar en forma correcta las leyes que rigen el movimiento de los cuerpos: Leyes de Newton.
- 2) Aplicar en forma en forma correcta las leyes de Newton en problemas de la dinámica de las partículas.
- 3) Analizar y resolver en forma correcta problemas de aplicación de la dinámica de las partículas.

CONTENIDO:

- V.1 Conceptos básicos: Peso, masa, fuerza, fuerza de fricción, diagrama de cuerpo libre.
- V.2 Leyes de Newton.
- V.3 Aplicaciones de las leyes de Newton.

UNIDAD VI: TRABAJO, ENERGÍA Y POTENCIA.

OBJETIVOS:

- 1) Determinar el trabajo realizado en un sistema en donde están presentes fuerzas constantes y variables.
- 2) Aplicar en forma correcta el teorema de trabajo y energía.
- 3) Enunciar y aplicar en forma correcta el principio de conservación de la energía.

- 4) Analizar y resolver en forma correcta problemas de aplicación relacionados con trabajo.

CONTENIDO:

- VI.1 Trabajo realizado por fuerzas constantes y por fuerzas variables.
- VI.2 Trabajo y energía cinética
- VI.3 Fuerzas conservativas y no conservativas.
- VI.4 Energía mecánica, conservación de la energía mecánica.
- VI.5 Potencia mecánica.
- VI.6 Problemas de aplicación.

UNIDAD VII: SISTEMAS DE PARTÍCULAS.

OBJETIVOS:

- 1) Interpretar el concepto de impulso y cantidad de movimiento para una partícula y para un sistema de partículas.
- 2) Determinar la cantidad de movimiento total de un sistema de partículas.
- 3) Aplicar en forma correcta el principio de conservación de la cantidad de movimiento.
- 4) Explicar en qué consisten las colisiones elásticas e inelásticas.
- 5) Analizar y resolver en forma correcta problemas de aplicación relacionados con trabajo.

CONTENIDO:

- VII.1 Impulso y cantidad de movimiento
- VII.2 Conservación de la cantidad de movimiento
- VII.3 Choques inelásticos y elásticos
- VII.6 Problemas de aplicación.

UNIDAD VIII: CINEMÁTICA ROTACIONAL.

OBJETIVOS:

- 1) Interpretar el concepto de las magnitudes angulares involucradas en el movimiento de rotación de un cuerpo rígido
- 2) Determinar la relación entre las variables de la cinemática lineal y la cinemática rotacional.
- 3) Determinar el momento de inercia de un sistema de partículas.

- 4) Aplicar en forma correcta las relaciones matemáticas en la resolución de problemas de aplicación.
- 5) Analizar y resolver situaciones del movimiento rotacional de un cuerpo rígido.

CONTENIDO:

- VIII.1 Desplazamiento, velocidad y aceleración angular.
- VIII.2 Relación entre la cinemática lineal y angular
- VIII.3 Energía en el movimiento rotacional
- VIII.4 Teorema de ejes paralelos.
- VIII.5 Momentos de inercia.
- VIII.6 Problemas de aplicación.

UNIDAD IX: DINÁMICA ROTACIONAL.

OBJETIVOS:

- 1) Interpretar el momento de torsión que experimenta un cuerpo al aplicarle una o varias fuerzas.
- 2) Relacionar el momento de torsión o momento rotacional con la segunda ley de Newton.
- 3) Determinar en forma correcta el trabajo efectuado por un momento de torsión.
- 4) Explicar la relación existente entre la cantidad de movimiento lineal, la cantidad de movimiento angular y la conservación de la cantidad de movimiento angular.
- 5) Efectuar problemas de aplicación de conversión de unidades.

CONTENIDO:

- IX.1 Toque o momento de torsión.
- IX.2 Momento de torsión y aceleración angular de un cuerpo rígido.
- IX.3 Trabajo y potencia en el movimiento rotacional.
- IX.4 Sistemas de unidades; Conversión de Unidades.
- IX.5 Cantidad de movimiento angular.
- IX.6 Conservación de la cantidad de movimiento angular.
- IX.7 Problemas de aplicación.

UNIDAD X: CUERPOS EN EQUILIBRIO.

OBJETIVOS:

- 1) Interpretar en forma correcta el centro de masa y centro de gravedad.

- 2) Determinar en forma correcta la localización del centro de gravedad.
- 3) Aplicar las condiciones de equilibrio en los cuerpos rígidos, a fin de obtener las reacciones o fuerzas presentes en los cuerpos.
- 4) Identificar los módulos de elasticidad en los cuerpos rígidos.
- 5) Efectuar problemas de aplicación en forma correcta.

CONTENIDO:

X.1 Condiciones de equilibrio.

X.2 Centro de gravedad.

X.3 Problemas de equilibrio en cuerpos rígidos.

X.4 Esfuerzo, tensión y elasticidad.

X.5 Problemas de aplicación.

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Clases expositivas sobre los contenidos de la asignatura.
- Desarrollo de temas a través de presentaciones con uso de proyector de cañón y transparencias.
- Guías de lectura y análisis de temas específicos con aplicaciones y ejercicios en equipo para realizar trabajos de investigación.
- Presentación de videos sobre temas específicos.
- Desarrollo de prácticas experimentales para efectuar la comprobación de las leyes físicas a través de fenómenos observados.
- Desarrollo de problemas de aplicación en grupos de trabajo a realizar en aula, ex aula.
- Presentación de temáticas por parte de los docentes, relacionadas con el contenido programático.
- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.

G. BIBLIOGRAFÍA.

1. *Sears, Francis W.; Semansky, Mark W.* Física universitaria, volumen I. Editorial Pearson Educación. 9° Edición. México. Año 1999.
(3 ejemplares en biblioteca UPES).
2. *Serway, Raymond A.* Física para ciencias e ingenierías. tomo I. Editorial Mc-graw Hill. 4° Edición. México. Año 1998.
(3 ejemplar en biblioteca UPES).
3. *Halliday, David; Resnick, Robert.* Física tomo I. Editorial CECSA . 5° Edición. México. Año 2003.
(3 ejemplares en biblioteca UPES).
4. *Halliday, David; Resnick, Robert.* Fundamentos de física volumen i. Editorial CECSA. 6° Edición. México. Año 2001.
(3 ejemplares en biblioteca UPES).

URL a utilizar:

- 1) <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/>
- 2) <http://www.maloka.org/f2000/introduction.html>
- 3) <http://www.physicsforums.com/>
- 4) <http://www.colorado.edu/physics/2000/index.pl>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

FUNDAMENTOS DE PROGRAMACION

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	8
Código	:	FDP000
Pre – requisito	:	Computación Básica
Número de Horas por Ciclo	:	85
Horas Teóricas Semanales	:	4
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo de Semana	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	4
Identificación del Ciclo Académico	:	II

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

Los programas de computadora, constituyen un recurso indispensable para el desarrollo de la mayor cantidad de tareas de producción, administración, control y diseño de las actuales empresas y organizaciones; diseñarlos para luego implementarlos es un proceso que lejos de ser antojadizo e intempestivo es normado y regulado por técnicas, metodologías y normas de elaboración y evaluación. La calidad de un programa depende de una etapa de diseño bien definida, y del nivel de eficiencia y la técnica que los mismos aplican para manipular los recursos y los datos disponibles.

El diseño de programas considera bases matemáticas, técnicas de elaboración, estructuras de bases de datos, así como los diversos paradigmas de programación establecidos, a fin de formar criterios objetivos para seleccionar y evaluar los sistemas más adecuados.

C. OBJETIVOS.

- 1) Conocer, evaluar y aplicar las diferentes técnicas basadas en enfoques algorítmicos y orientados a eventos para solución de problemas mediante la creación de software.
- 2) Estudiar, conocer y aplicar los diversos paradigmas que se han aplicado para llevar a cabo la tarea de programación de computadoras.
- 3) Conocer y aplicar patrones de diseño estandarizados para el desarrollo de interfaces gráficas de usuario, así como modelos de conectividad a bases de datos.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I : Conceptos fundamentales.

UNIDAD II : Paradigmas de programación.

UNIDAD III : Diseño de interfaces gráficas.

UNIDAD IV : Conectividad a orígenes de datos.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I: CONCEPTOS FUNDAMENTALES.

OBJETIVO: Presentar y aplicar correctamente los conceptos fundamentales de problema, algoritmos, elementos de un programa y entornos integrados de desarrollo.

CONTENIDOS:

- I.1 Definición de problema y sus elementos.
- I.2 Enfoque algorítmico para tratamiento de problemas.
- I.3 Programas y sus elementos.
- I.4 Entornos Integrados de desarrollo de Software.

UNIDAD II: PARADIGMAS DE PROGRAMACIÓN.

OBJETIVO: Conocer los diferentes paradigmas de programación, de una forma conceptual, para luego, desarrollar programas de computadora que cumplan con dichas caracterizaciones.

CONTENIDOS:

- II.1 Programación secuencial.
- II.2 Programación estructurada.
- II.3 Programación orientada a eventos.
- II.4 Programación modular.
- II.5 Programación orientada a objetos.

UNIDAD III: DISEÑO DE INTERFACES GRÁFICAS.

OBJETIVO: Diseñar y manipular adecuadamente los diferentes elementos disponibles en un lenguaje de programación orientados al diseño y desarrollo de interfaces intuitivas y adecuadas para el procesamiento de diversas tareas e informaciones.

CONTENIDOS:

- III.1 Manejo de múltiples formularios y controles básicos.
- III.2 Controles especializados.
- III.3 Diseño y creación de menús.
- III.4 Manejo de elementos Multimedia.

UNIDAD IV: CONECTIVIDAD A ORÍGENES DE DATOS.

OBJETIVO: Conocer y aplicar los diferentes métodos de conexión de una aplicación con una base de datos para llevar a cabo tareas de mantenimiento, consulta y generación de reportes.

CONTENIDOS:

- IV.1 Controles para conectar base de datos de Microsoft Jet.
- IV.2 Acceso a bases de datos con ODBC Y OLE DB.
- IV.3 Generación de consultas mediante SQL.
- IV.4 Diseño y creación de reportes.

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- La metodología alternará clases teóricas y prácticas guiadas apoyadas con sesiones de estudio de programas y la elaboración de programas en el laboratorio.
- se elaborará un proyecto de fin de cátedra, que procurará el desarrollo de una aplicación orientada al área de especialización específica de los grupos de trabajo.

- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.
- Ejecución de proyecto final de cátedra en el cual se ponderará la ortografía y la buena redacción.
- Tareas bibliográficas completamente en el idioma Inglés.
- Lectura de manuales técnicos (otros) en Inglés

G. BIBLIOGRAFÍA.

1. *Dave Grundgeiger*. Programming Visual Basic.NET. Editorial: O'Reilly; Primera Edición; 2002.
(1 Ejemplar en Biblioteca UPES)
2. *Roman Steve, Petrusha Ron, Loman Paul*. VB .NET Language in a Nutshell. Editorial: O'Reilly, Primera Edición, 2001.
(1 Ejemplar en Biblioteca UPES)
3. *Wakefield Cameron, Sonder Henk-Evert, Meng Lee Wei*. VB .NET Developer's guide. Editorial: Syngress, Primera edición, 2001.
(1 Ejemplar en Biblioteca UPES)

URL a utilizar

- 1) <http://mitecnologico.com/Main/FundamentosDeProgramacion>
- 2) http://es.wikibooks.org/wiki/Fundamentos_de_programaci%C3%B3n
- 3) http://www.dte.upct.es/personal/balvarez/Docencia/Fundamentos/Tema1_Introduccion.pdf
- 4) <http://www.monografias.com/trabajos20/paradigmas-de-programacion/paradigmas-de-programacion.shtml>
- 5) [http://www.dsic.upv.es/users/elp/maria/PresenLPP.ppt#256,1,LENGUAJES Y PARADIGMAS DE PROGRAMACIÓN](http://www.dsic.upv.es/users/elp/maria/PresenLPP.ppt#256,1,LENGUAJES_Y_PARADIGMAS_DE_PROGRAMACIÓN)



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE DIBUJO ASISTIDO POR COMPUTADORA

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	9
Código	:	DAC000
Prerrequisito	:	Dibujo y Geometría Descriptiva
Número de Horas por Ciclo	:	51
Horas Teóricas Semanales	:	1
Horas Prácticas Semanales	:	2
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	2
Identificación del Ciclo Académico	:	II

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

Dibujo manual y automatizado de plantas arquitectónicas, elevaciones y secciones, planos de conjunto y techos, instalaciones, estructuras y detalles. Se reafirma el desarrollo de la competencia en dibujo técnico, expresión gráfica, manejo de software CAD y reproducción de planos.

C. OBJETIVO.

El alumno se capacitará en el conocimiento y técnicas manuales y automatizadas para la realización de planos constructivos; y la aplicación de las normas.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

- UNIDAD I : Dibujo manual y automatizado de una planta de ubicación y techo.
- UNIDAD II : Dibujo manual y automatizado de una planta arquitectónica.
- UNIDAD III : Dibujo manual y automatizado de una planta de acabados.
- UNIDAD IV : Dibujo manual y automatizado de elevaciones y secciones.
- UNIDAD V : Dibujo manual y automatizado de instalaciones eléctricas
- UNIDAD VI : Dibujo manual y automatizado de instalaciones hidráulicas.
- UNIDAD VII : Dibujo manual y automatizado de una planta estructural.
- UNIDAD VIII : Dibujo manual y automatizado de una planta de fundaciones.
- UNIDAD IX : Dibujo manual y automatizado de un plano de detalles.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I: DIBUJO MANUAL Y AUTOMATIZADO DE UNA PLANTA DE UBICACIÓN Y TECHOS.

OBJETIVO: El alumno conocerá y aplicará la simbología y normas de dibujo de planos, desarrollará las destrezas manuales y computacionales en el dibujo de planos de ubicación y techos, con instrumentos y con ayuda del computador.

CONTENIDO:

- I.1 Simbología normada.
- I.2 Ubicación del edificio respecto al terreno, colindancias y calles aledañas
- I.3 Dibujo manual y automatizado de una planta de techos.

UNIDAD II. DIBUJO MANUAL Y AUTOMATIZADO DE UNA PLANTA ARQUITECTÓNICA.

OBJETIVO: El estudiante conocerá y aplicará las normas y simbología del dibujo de planos, desarrollará las destrezas manuales y computacionales en el dibujo de plantas arquitectónicas con instrumentos y con ayuda del computador.

CONTENIDO:

- II.1 Medidas de la hoja del plano según el reglamento de la OPAMSS, trazos normados y simbología establecida
- II.2 Dibujo con instrumentos de una planta arquitectónica a nivel de ejecución.
- II.3 Dibujo con ayuda del computador de una planta arquitectónica.

UNIDAD III: DIBUJO MANUAL Y AUTOMATIZADO DE UNA PLANTA DE

ACABADOS.

OBJETIVO: El estudiante adquirirá y aplicará las normas, destrezas manuales y computacionales en el dibujo de cuadro y planta de acabados, con instrumentos y con ayuda del computador.

CONTENIDO:

III.1 Simbología.

III.2 Dibujo manual y automatizado de cuadros y planta de acabados.

UNIDAD IV: DIBUJO MANUAL Y AUTOMATIZADO DE ELEVACIONES Y SECCIONES.

OBJETIVO: El estudiante adquirirá y aplicará las normas, destrezas manuales y computacionales en el dibujo de elevaciones y secciones, con instrumentos y con ayuda del computador.

CONTENIDO:

IV.1 Dibujo manual y automatizado de elevaciones.

IV.2 Dibujo manual y automatizado de secciones.

UNIDAD V: DIBUJO MANUAL Y AUTOMATIZADO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

OBJETIVO: Adquirirá y aplicará la simbología, normas, destrezas manuales y computacionales en el dibujo de plantas de instalaciones eléctricas, con instrumentos y con ayuda del computador.

CONTENIDO:

V.1 Simbología del dibujo de planos eléctricos.

V.2 Dibujo manual y automatizado de planta de instalaciones eléctricas y cuadros de simbología eléctrica.

UNIDAD VI: DIBUJO MANUAL Y AUTOMATIZADO DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS.

OBJETIVO: Adquirir las destrezas manuales y computacionales y aplicará la simbología y normas del dibujo de plantas de instalaciones hidráulicas, con instrumentos y con ayuda del computador.

CONTENIDO:

VI.1 Simbología del dibujo de planos hidráulicos.

VI.2 Dibujo manual y automatizado de cuadros de simbología hidráulica y plantas de

instalaciones hidráulicas.

UNIDAD VII: DIBUJO MANUAL Y AUTOMATIZADO DE PLANTA ESTRUCTURAL.

OBJETIVO: Adquirirá y aplicará la simbología, normas, destrezas manuales y computacionales en el dibujo de elementos y plantas estructurales, con instrumentos y con ayuda del computador.

CONTENIDO:

VII.1 Simbología en las estructuras de los edificios.

VII.2 Dibujo manual y automatizado de plantas estructurales.

VII.3 Dibujo manual y automatizado de detalles estructurales.

UNIDAD VIII: DIBUJO MANUAL Y AUTOMATIZADO DE PLANTA DE FUNDACIONES.

OBJETIVO: El estudiante representará en forma general la distribución en planta de los elementos estructurales de fundaciones, así como la elaboración de detalles de los mismos.

CONTENIDO:

VIII.1 La simbología de fundaciones en las estructuras de los edificios.

VIII.2 Dibujo manual y automatizado de plantas de fundaciones.

VIII.3 Dibujo manual y automatizado de detalles estructurales de fundaciones.

UNIDAD IX: DIBUJO MANUAL Y AUTOMATIZADO DE UN PLANO DE DETALLES.

OBJETIVO: El estudiante interpretará y dibujará las diferentes formas de representación de los detalles de los elementos estructurales, con sus componentes internos, en planta, en elevación y en sección.

CONTENIDO:

IX. 1 Dibujo manual y automatizado de detalles de muebles.

- IX. 2 Dibujo manual y automatizado de detalles de estructuras de techos.
IX. 3 Dibujo manual y automatizado de detalles de drenajes.

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Clases expositivas teóricas de los contenidos de la asignatura.
- Ejercicios prácticos de dibujo con instrumentos.
- Clase expositiva de manejo de software con uso de proyector digital y transparencias .
- Presentación de videos sobre temas específicos.
- Desarrollo de láminas con instrumentos como tareas ex aula y presentación digitalizada.

G. BIBLIOGRAFÍA.

- 1) *Calderón Barquín, Francisco J.* Dibujo Técnico Industrial. Editorial Porrúa. México D. F. 1980. (1 ejemplar en Biblioteca UPES).
- 2) *Glescke, Frederick E. ; Mitchell, Alva.* Dibujo Técnico. Editorial Limusa. México D. F. 1988.(2 ejemplares en Biblioteca UPES).
- 3) *Camberos López, Alberto.* Dibujo de Ingeniería. Editorial Porrúa. México D. F. 1978(1 ejemplar en Biblioteca UPES).
- 4) Copyright 1999 Autodesk, Inc. Manual del Usuario. Auto Cad 2000.
Autodesk Development S. A. de R.; 1999(6 ejemplares en Biblioteca UPES).
- 5) *Warren, Luzadder.* Fundamentos de dibujo en ingeniería. Editorial Continental, México. 1980. (1 ejemplar en Biblioteca UPES).

URL a utilizar:

- 1) <http://bdd.unizor.es/pag7/autocad.htm>
- 2) <http://www.españa.es/apunacad/>
- 3) <http://www.cadtutor.net/>
- 4) <http://dgvidivici-c2/dg/guide.htm/#iys>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	10
Código	:	INE000
Prerrequisito	:	Bachillerato.
Número de Horas por Ciclo	:	68
Horas Teóricas Semanales	:	3
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	3
Identificación del Ciclo Académico	:	II

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

La asignatura comprende el estudio de aspectos teórico – conceptuales básicos de la economía, relacionados con las unidades didácticas siguientes: El campo de estudio de la economía, el proceso de desarrollo histórico de la sociedad, la evolución de la economía como ciencia, los componentes del sistema económico, los problemas de la economía, los sectores productivos de la economía, las relaciones económicas internacionales, el sector público y el sistema monetario financiero.

C. OBJETIVOS.

Analizar los fundamentos básicos de la economía, para la comprensión y análisis de los problemas o fenómenos económicos del ámbito nacional e internacional.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

- UNIDAD I: El campo de estudio de la economía.
- UNIDAD II: La evolución de la economía como ciencia.
- UNIDAD III: El sistema económico: Funcionamiento de la economía de mercado.
- UNIDAD IV: Los modelos de economía cerrada y economía abierta.
- UNIDAD V: El sector público y el sistema monetario financiero.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I: EL CAMPO DE ESTUDIO DE LA ECONOMÍA.

OBJETIVO: Introducir al estudiante al campo de estudio de la economía y como ésta se relaciona con diferentes tópicos del aspecto social, producción y económicos.

CONTENIDO:

- I.1 La economía como ciencia social: Enfoques y métodos de estudio.
- I.2 El problema de la escasez de recursos: Problema económico y problema técnico.
- I.3 Las necesidades económicas: Características y clasificación.
- I.4 Los bienes económicos: Características y clasificación.
- I.5 Los modos de producción y los sistemas económicos.

UNIDAD II: LA EVOLUCIÓN DE LA ECONOMÍA COMO CIENCIA

OBJETIVO: Explicar al alumno los diferentes pensamientos económicos a través de la historia.

CONTENIDO:

- II.1 El Pensamiento Antiguo y el Escolastismo.
- II.2 El Mercantilismo
- II.3 El Liberalismo.
- II.4 La Fisiocracia y la Escuela Clásica.
- II.5 El Marxismo, el Pensamiento Keynesiano y Neoliberal.

UNIDAD III: EL SISTEMA ECONÓMICO: FUNCIONAMIENTO DE LA ECONOMÍA DE MERCADO.

OBJETIVO: Familiarizar al alumno con el funcionamiento de la economía de mercado en todas sus facetas.

CONTENIDO:

- III.1 Componentes del sistema económico: Población, recursos naturales y reservas de

capital.

III.2 Los problemas de la economía: ¿Qué producir?, ¿Cómo producir?, ¿Para quién producir?

III.3 La economía de mercado: Flujo real y flujo monetario.

III.4 Conflicto y solución de mercado: Equilibrio de oferta y demanda.

III.5 Los sectores productivos de la economía: Interrelación sectorial y clasificación.

UNIDAD IV: LOS MODELOS DE ECONOMÍA CERRADA Y ECONOMÍA ABIERTA.

OBJETIVO: Explicar al alumno cómo funcionan los modelos de economía cerrada y abierta.

IV.1 Modelo de economía cerrada: Características y funcionamiento.

IV.2 Modelo de economía abierta: Características y funcionamiento.

IV.3 La economía abierta y su relación con el sector externo.

IV.4 El comercio internacional: Balanza de pagos y balanza comercial.

UNIDAD V: EL SECTOR PÚBLICO Y EL SISTEMA MONETARIO FINANCIERO.

OBJETIVO: Presentar al alumno cómo funciona el sistema monetario y financiero.

CONTENIDO:

V.1 El sector público como oferente de bienes y servicios.

V.2 El dinero y sus funciones.

V.3 Clases de dinero.

V.4 Estructura y funcionamiento del sistema financiero.

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Clases expositivas teóricas.
- Trabajos de Investigación.
- Discusiones en el aula.
- Análisis de artículos de actualidad.
- Desarrollo de problemas y/o casos.
- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.

- Ejecución de proyecto final de cátedra en el cual se ponderará la ortografía y la buena redacción.
- Tareas bibliográficas completamente en el idioma Inglés.
- Lectura de manuales técnicos (otros) en Inglés

G. BIBLIOGRAFÍA.

- 1) *Rosseti, José Paschoal*. Introducción a la Economía. Editorial Harla, México 1994.
(1 ejemplar en la biblioteca de la UPES).
- 2) *Méndez Morales, José Silvestre*. Fundamentos de Economía. Editorial Mc Graw Hill, México 1996.
(1 ejemplar en la biblioteca de la UPES).
- 3) *Salvatore Dominick, Duillo Eugene*. Principios de Economía. Editorial Mc Graw Hill, México 1995.
(1 ejemplar en la biblioteca de la UPES).
- 4) *Robert Haveman y Kenyon Knopf*. El Sistema de Precios. Amorroutu Editores, 2001
(1 ejemplar en la biblioteca de la UPES).

URL a utilizar:

- 1) <http://caracas.intercable.net.ve/economia/la%20economia%20III.htm>
 - 2) <http://mitecnologico.com/Main/FundamentosDeEconomia>
 - 3) <http://www1.universia.net/CatalogaXXI/C10010PPESII1/E41471/index.html>
- <http://www.slembeck.ch/principles.html>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE CÁLCULO II

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	11
Código	:	CAL200
Pre - requisito	:	Cálculo I
Número de Horas por Ciclo	:	102
Horas Teóricas Semanales	:	5
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	5
Identificación del Ciclo Académico	:	III

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

El curso se inicia con las técnicas donde se hace un estudio formal de los métodos de integración, integración de funciones circulares, integración de funciones racionales, integración por partes e integración por fracciones parciales, para luego pasar a la integral definida.

Se calculan áreas entre curvas y aplicaciones, por último, se desarrolla el cálculo de varias variables, con énfasis en el cálculo diferencial. Se hacen aplicaciones a problemas de máximos y mínimos con y sin restricciones.

C. OBJETIVOS.

- 1) Capacitar al estudiante en el cálculo simbólico y numérico de la integral, y sus aplicaciones, inferir la necesidad del teorema fundamental del cálculo y sus consecuencias.

- 2) Que el estudiante sea capaz de: Representar matricialmente los sistemas de ecuaciones lineales a fin de Adquirir las técnicas para el desarrollo de operaciones matriciales y el significado de las mismas.
- 3) Capacitar al estudiante en el cálculo simbólico y numérico de las derivadas parciales y sus aplicaciones.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I: Integrales y aplicaciones.

UNIDAD II: Matrices y determinantes.

UNIDAD III: Derivadas parciales.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I: INTEGRALES Y APLICACIONES.

OBJETIVOS:

- 1) Capacitar al estudiante en el cálculo simbólico y numérico de la integral.
- 2) Inferir la necesidad del teorema fundamental del cálculo y sus consecuencias.
- 3) Identificar las aplicaciones del cálculo integral a fenómenos físicos y de la ingeniería,
generando una introducción a modelos matemáticos que involucren el uso exclusivo de la integral.

CONTENIDO:

- I.1 Técnicas de Integración.
- I.2 Regla de sustitución.
- I.3 Integración por partes.
- I.4 Integrales trigonométricas.
- I.5 Integrales por sustitución trigonométricas.
- I.6 Integración de funciones racionales.
- I.7 Sustituciones para la racionalización.
- I.8 Estrategia para la integración.
- I.9 Uso de tablas de integrales.
- I.10 Área entre curvas.
- I.11 Volumen.

- I.12 Métodos para el cálculo de volúmenes.
- I.13 Trabajo.
- I.14 Valor promedio de una función.
- I.15 Presión y fuerza hidrostática.
- I.16 Aplicaciones a la economía.

UNIDAD II: MATRICES Y DETERMINANTES.

OBJETIVOS:

- 1) Representar matricialmente los sistemas de ecuaciones lineales y adquirir las técnicas para el desarrollo de operaciones matriciales.
- 2) Calcular la matriz inversa de una matriz utilizando la matriz adjunta.
- 3) Caracterizar las matrices invertibles.
- 4) Comprender y aplicar las propiedades básicas de los determinantes.
- 5) Simplificar los determinantes por medio de operaciones elementales de renglones o columnas
- 6) Resolver sistemas lineales utilizando la regla de Cramer.
- 7) Calcular e interpretar las propiedades básicas del producto vectorial.

CONTENIDOS:

- II.1 Introducción a las matrices.
- II.2 Operaciones Matriciales.
- II.3 Tipos de matrices. Matrices elementales.
- II.4 Matrices inversibles.
- II.5 Los sistemas de ecuaciones y las matrices.
- II.6 Aplicaciones.
- II.7 Introducción.
- II.8 Significado y propiedades de los determinantes.
- II.9 Determinantes y desarrollo por cofactores.
- II.10 Regla de Cramer.
- II.11 Producto vectorial.
- II.12 Rectas y planos en el espacio.
- II.13 Aplicaciones.

UNIDAD III: DERIVADAS PARCIALES.

OBJETIVO: Generalizar el concepto de límite y derivada de funciones multivariables, así como sus aplicaciones a la optimización.

III.1 Funciones de varias variables.

III.2 Límite y continuidad.

III.3 Derivadas parciales.

III.4 Planos tangentes y diferenciales.

III.5 La regla de la cadena.

III.6 Derivadas direcciones y el vector gradiente.

III.7 Valores máximos y mínimos.

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Resolución de problemas con variedad de estrategias, atendiendo especialmente a los procesos de modelización.
- Uso de nuevas tecnologías como medio de explorar contenidos en el aula, y de avanzar en el estudio independiente (realizando investigaciones de su interés, probando ejemplos adicionales, recopilando datos para proyectos).
- Se desarrollará la discusión participativa en clase.
- Discusiones de problemas semanales.
- Se plantearán trabajos exaulas en donde los estudiantes aplicarán los conocimientos adquiridos
- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.
- Ejecución de proyecto final de cátedra en el cual se ponderará la ortografía y la buena redacción.

G. BIBLIOGRAFÍA.

- 1) Anton, Howard. Cálculo con geometría analítica. Limusa. México.D.F. 1984.
(1ejemplar en biblioteca UPES).
- 2) Salas,Hillo Elnar. Calculus. John Villey & Sons.Washington, DC.1982.
(3 ejemplares en biblioteca UPES).
- 3) Larson - Hostetler - Edwards. Cálculo y Geometría Analítica. Mc Graw - Hill.
Edición 1995.
(3 ejemplares en biblioteca UPES).

URL a utilizar:

<http://personal.redestb.es/ztt/ppal.htm>

<http://thales.cica.es/rd/>

<http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/~history/>

<http://archives.math.utk.edu/>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE FÍSICA II

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	12
Código	:	FIS200
Prerrequisito	:	Física I
Número de Horas por Ciclo	:	85
Horas Teóricas Semanales	:	4
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	4
Identificación del Ciclo Académico	:	III

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

La asignatura tiene como propósito brindar los conocimientos básicos al estudiante en el movimiento periódico, sus características, ecuaciones que lo identifican y problemas de aplicación. En ondas mecánicas, tipos de ondas, ecuaciones relacionadas y problemas de aplicación. En el área de la acústica, ondas sonoras, rapidez en las ondas sonoras, efectos en ondas sonoras. En el área de la mecánica de los fluidos, específicamente en hidrostática e hidrodinámica, problemas de aplicación pertinentes y finalmente en el área de la termodinámica, conceptos básicos relacionados, leyes de la termodinámica y aplicaciones diversas del área en estudio.

La Física es una ciencia natural, por ende su método de estudio es el método científico, debido a ello en el desarrollo del contenido programático se realizarán prácticas experimentales por medio de las cuales el estudiante comprobará la

veracidad de las leyes que rigen los fenómenos físicos relacionados en las áreas de estudio

C. OBJETIVOS.

- 1) Enseñar los conocimientos fundamentales del movimiento periódico, ecuaciones relacionadas y aplicaciones diversas del movimiento.
- 2) Adquirir los conocimientos fundamentales de ondas mecánicas, ecuaciones relacionadas y las aplicaciones pertinentes.
- 3) Familiarizar al estudiante con ondas sonoras, ecuaciones relacionadas y las aplicaciones pertinentes.
- 4) Fundamentar conocimientos en la mecánica de los fluidos, los principios en que se basan, ecuaciones relacionadas y las aplicaciones pertinentes.
- 5) Introducir los conocimientos de temperatura, calor, leyes de la termodinámica, ecuaciones relacionadas y las aplicaciones pertinentes.
- 6) Realizar en forma correcta el análisis e interpretación de problemas teóricos y experimentales.
- 7) Formar al alumno en el manejo de equipo experimental para la obtención de datos.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I: Movimiento periódico.

UNIDAD II: Ondas mecánicas.

UNIDAD III: Acústica.

UNIDAD IV: Mecánica de los fluidos.

UNIDAD V: Termodinámica.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I: MOVIMIENTO PERIÓDICO.

OBJETIVOS:

- 1) Interpretar los parámetros involucrados en un movimiento periódico
- 2) Enunciar las características fundamentales del movimiento oscilatorio.
- 3) Aplicar en forma correcta las ecuaciones matemáticas relacionadas.
- 4) Analizar y resolver problemas de aplicación pertinentes.

CONTENIDO:

- I.1 Movimiento armónico simple.
- I.2 Energía en el movimiento armónico simple
- I.3 Aplicaciones del movimiento armónico simple: Tipos de péndulos.
- I.4 Oscilaciones amortiguadas y forzadas.

UNIDAD II: ONDAS MECÁNICAS.

OBJETIVOS:

- 1) Interpretar los tipos de ondas mecánicas que se manifiestan en la naturaleza.
- 2) Aplicar en forma correcta las ecuaciones matemáticas relacionadas.
- 3) Determinar la posición, velocidad, aceleración y potencia de partículas en las ondas senoidales.

CONTENIDO:

- II.1 Movimiento ondulatorio. Tipos de ondas.
- II.2 Ondas periódica. Función de onda.
- II.3 Superposición e interferencia de ondas.
- II.4 Velocidad y aceleración de partículas en una onda senoidal.
- II.5 Energía en el movimiento ondulatorio.

UNIDAD III: ACÚSTICA.

OBJETIVOS:

- 1) Establecer las características del sonido como un tipo especial de ondas longitudinales.
- 2) Interpretar las características propias: Amplitud, frecuencia, intensidad,
- 3) Identificar los efectos de superposición de ondas sonoras, el efecto doppler.
- 4) Analizar y resolver en forma correcta problemas de aplicación de ondas sonoras.

CONTENIDO:

- III.1 Ondas sonoras. Velocidad del sonido.
- III.2 Intensidad del sonido.
- III.3 Pulsaciones: Efecto doppler.
- III.4 Ondas de choque.
- III.5 Problemas de aplicación de vectores en el plano y en el espacio.

UNIDAD IV: MECÁNICA DE LOS FLUIDOS.

OBJETIVOS:

- 1) Interpretar correctamente los principios que rigen la hidrostática e hidrodinámica.
- 2) Diferenciar correctamente las características de los fluidos en reposo y en movimiento.
- 3) Analizar y resolver en forma correcta problemas de aplicación de los fluidos en reposo y en movimiento.

CONTENIDO:

IV.1 Parámetros básicos: Densidad, densidad absoluta, relativa, peso específico.

IV.2 Manometría. Presión.

IV.3 Ley de Pascal.

IV.4 Principio de Arquímedes.

IV.5 Dinámica de los fluidos: Tipos de flujos, líneas de corriente y ecuación de continuidad.

IV.6 Ecuación de Bernoulli.

IV.7 Viscosidad.

UNIDAD V: TERMODINÁMICA.

OBJETIVOS:

- 1) Enunciar e interpretar en forma correcta la noción de temperatura, calor y energía interna; así como las distintas formas de transmisión del calor.
- 2) Aplicar en forma en forma correcta las leyes de la termodinámica en las aplicaciones pertinentes.
- 3) Analizar y resolver en forma correcta problemas de aplicación de la termodinámica.

CONTENIDO:

V.1 Conceptos básicos: Temperatura, calor, energía interna.

V.2 Termometría: termómetros y escalas de temperatura.

V.3 Esfuerzos térmicos.

V.4 Calor y energía interna.

V.5 Calor específico y capacidad calorífica.

- V.6 Calorimetría y cambios de fase.
- V.7 Mecanismos de transferencia de calor: conducción, convección y radiación.
- V.8 Teoría cinética de los gases.
- V.9 Primera ley de la termodinámica.
- V.10 Máquinas térmicas, entropía y segunda ley de la termodinámica.
- V.11 Aplicaciones diversas de la termodinámica.

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Clases expositivas sobre los contenidos de la asignatura.
- Desarrollo de temas a través de presentaciones con uso de proyector de cañón y transparencias.
- Guías de lectura y análisis de temas específicos con aplicaciones y ejercicios en equipo para realizar trabajos de investigación.
- Presentación de videos sobre temas específicos.
- Desarrollo de prácticas experimentales para efectuar la comprobación de las leyes físicas a través de fenómenos observados.
- Desarrollo de problemas de aplicación en grupos de trabajo a realizar in aula, ex aula.
- Presentación de temáticas por parte de los docentes, relacionadas con el contenido programático.
- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.
- Ejecución de proyecto final de cátedra en el cual se ponderará la ortografía y la buena redacción.
- Tareas bibliográficas completamente en en el idioma Inglés.

G. BIBLIOGRAFÍA.

1. *Sears, Francis W.; Semansky, Mark W.* Física universitaria, volumen I. Editorial Pearson Educación. 9° Edición. México. Año 1999.
(3 ejemplares en biblioteca UPES).
2. *Serway, Raymond A.* Física para ciencias e ingenierías. tomo I. Editorial Mc-graw Hill. 4° Edición. México. Año 1998.
(3 ejemplar en biblioteca UPES).

3. *Halliday, David; Resnick, Robert.* Física tomo I. Editorial CECSA. 5° Edición. México. Año 2003.

(3 ejemplares en biblioteca UPES).

4. *Halliday, David; Resnick, Robert.* Fundamentos de física volumen i. Editorial CECSA. 6° Edición. México. Año 2001.

(3 ejemplares en biblioteca UPES).

URL a utilizar:

1. <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/>
2. <http://www.maloka.org/f2000/introduction.html>
3. <http://www.physicsforums.com/>
4. <http://www.colorado.edu/physics/2000/index.pl>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	13
Código	:	EYM000
Prerrequisito	:	Cálculo I
Número de Horas por Ciclo	:	85
Horas Teóricas Semanales	:	4
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	4
Identificación del Ciclo Académico	:	III

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

La asignatura tiene como propósito brindar una visión global de la electricidad y magnetismo como un área del conocimiento centrada en la descripción y explicación de los modelos eléctricos y magnéticos que representan el fenómeno natural, generando un espacio de reflexión que permite el análisis y el diseño de procesos para la solución de problemas tecnológicos referentes a la electricidad y magnetismo en los diversos ámbitos de la ingeniería.

La electricidad y el magnetismo son áreas en las cuales el método científico es aplicable, debido a ello en el desarrollo del contenido programático se realizaran practicas experimentales a través de las cuales el estudiante comprobara la veracidad de las leyes que rigen las fenómenos relacionados a las áreas de estudio

C. OBJETIVOS.

- 1) Definir, distinguir y aplicar los conceptos básicos de la electricidad y magnetismo en situaciones prácticas y teóricas.
- 2) Adquirir la capacidad de análisis en problemas de aplicaciones diversas, los cuales tendrán soluciones de problemas tecnológicos referentes al área electromagnética.
- 3) Comprender la interdependencia existente entre los fenómenos eléctricos y magnéticos en situaciones prácticas a fin de resolver problemas prácticos y teóricos propios de las diferentes áreas de actividad en su profesión.
- 4) Fomentar el manejo de equipo experimental para la obtención de datos.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I: Campos eléctricos.

UNIDAD II: Potencial eléctrico.

UNIDAD III: Capacitancia y Dieléctricos.

UNIDAD IV: Electrodinámica.

UNIDAD V: Campos magnéticos.

UNIDAD VI: Ley de Faraday e Inducción electromagnética.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I: CAMPOS ELÉCTRICOS.

OBJETIVOS: Al finalizar la unidad los estudiantes serán capaces de:

- 1) Interpretar los parámetros involucrados en los campos eléctricos.
- 2) Determinar la clasificación de los materiales en atención al movimiento de cargas eléctricas.
- 3) Aplicar en forma correcta la ley de Coulomb y la ley de Gauss
- 4) Determinar el campo eléctrico debido a cargas discretas y continuas.
- 5) Analizar y resolver problemas de aplicación pertinentes.

CONTENIDO:

I.1 Carga eléctrica.

I.2 Aislantes, semiconductores, Conductores y superconductores.

I.3 Conservación y cuantización de la carga eléctrica.

- I.4 Ley de Coulomb.
- 1.5 Campo eléctrico.
- 1.6 Ley de Gauss.
- 1.7 Aplicaciones de la ley de Gauss.

UNIDAD II: POTENCIAL ELÉCTRICO.

OBJETIVOS: Al finalizar la unidad los estudiantes serán capaces de:

- 1) Interpretar el concepto de potencial eléctrico, ecuaciones relacionadas y aplicaciones.
- 2) Determinar el potencial eléctrico debido a distribuciones de cargas.
- 3) Aplicar en forma correcta las ecuaciones matemáticas relacionadas al potencial eléctrico en problemas de aplicación.

CONTENIDO:

- II.1 Energía potencial eléctrica.
- II.2 Potencial eléctrico debido a cargas puntuales y a distribuciones de cargas continuas.
- II.3 Superficies equipotenciales.
- II.4 Gradiente de potencial.

UNIDAD III: CAPACITANCIA Y DIELECTRICOS.

OBJETIVO: Al finalizar la unidad el estudiante será capaz de:

- 1) Definir la capacitancia considerando los parámetros de carga y potencial eléctrico entre dos conductores.
- 2) Identificar los tipos de capacitores: capas paralelas, cilíndricos, esféricos.
- 3) Identificar las ecuaciones matemáticas relacionadas al calculo de la capacitancia.
- 4) Resolver problemas de asociación de capacitores: serie, paralelo y mixto.
- 5) Realizar el análisis respectivo de la energía almacenada en un capacitor cargado y utilizar las ecuaciones matemáticas pertinentes en la solución de problemas de aplicación.
- 6) Describir el papel que desempeñan los dieléctricos en los capacitores.
- 7) Analizar y resolver en forma correcta problemas de aplicación.

CONTENIDO:

III.1 Capacitancia; Tipos de capacitores.

III.2 Combinación de capacitores.

III.3 Energía almacenada en un capacitor.

III.4 Capacitores con dieléctricos.

III.5 Problemas de aplicación de vectores en el plano y en el espacio.

UNIDAD IV: ELECTRODINÁMICA.

OBJETIVOS: Al finalizar la unidad el estudiante será capaz de:

- 1) Interpretar correctamente los conceptos básicos utilizados en el área de la Electrodinámica.
- 2) Diferenciar correctamente las características de los circuitos.
- 3) Aplicar correctamente la Ley de Ohm y las Leyes de Kirchhoff en circuitos eléctricos.
- 4) Analizar y resolver en forma correcta los problemas de aplicación.

CONTENIDO:

IV.1 Definiciones: Corriente, resistividad, resistencia eléctrica, fuerza electromotriz, circuito eléctrico, tipos de circuitos.

IV.2 Ley de Ohm.

IV.3 Energía y potencia eléctrica en circuitos eléctricos.

IV.4 Divisor de corriente y divisor de voltaje.

IV.5 Leyes de Kirchhoff

IV.6 Problemas de aplicación de electrodinámica.

UNIDAD V: CAMPOS MAGNÉTICOS.

OBJETIVOS: Al finalizar la unidad el estudiante será capaz de:

- 1) Enunciar e interpretar en forma correcta la noción de líneas de flujo magnético, campo magnético y fuerza presente en campos magnéticos.
- 2) Interpretar el efecto Hall, la ley de Ampere en el ámbito del magnetismo.
- 3) Aplicar en forma en forma correcta las ecuaciones matemáticas relacionadas en las aplicaciones pertinentes.

4) Analizar y resolver en forma correcta problemas de aplicación de campos magnéticos.

CONTENIDOS:

- V.1 Magnetismo.
- V.2 Campo magnético.
- V.3 Líneas de campo magnético y flujo magnético.
- V.4 Fuerza de Lorentz
- V.5 Movimientos de partículas cargadas en campos magnéticos.
- V.6 Fuerzas sobre conductores.
- V.7 Efecto Hall.
- V.8 Fuentes de campos magnéticos.
- V.9 Ley de Ampere.
- V.10 Clasificación de sustancias magnéticas.
- V.11 Aplicaciones diversas de campos magnéticos.

UNIDAD VI: LEY DE FARADAY E INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

OBJETIVOS: Al finalizar la unidad el estudiante será capaz de:

- 1) Interpretar la ley de Faraday, Lenz y Ampere en el ámbito de la inducción electromagnética.
- 2) Enunciar e interpretar en forma correcta la noción de un campo eléctrico inducido.
- 3) Describir el principio de funcionamiento y las discrepancias que existen entre los motores y generadores.
- 4) Analizar y resolver en forma correcta problemas de aplicación de inducción electromagnética.

CONTENIDO:

- VI.1 Ley de Faraday.
- VI.2 Fuerza electromotriz inducida.
- VI.3 Ley de Lenz.
- VI.4 Campo eléctrico inducido.
- VI.5 Generadores y motores.
- VI.6 Inductancia mutua; Inductancia; Autounductancia.

- VI.7 Energía en un campo magnético.
- VI.8 Fuentes de campos magnéticos.
- VI.9 Ley de Ampere.
- VI.10 Clasificación de sustancias magnéticas.
- VI.11 Aplicaciones diversas de campos magnéticos.

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Clases expositivas sobre los contenidos de la materia.
- Desarrollo de temas a través de presentaciones con uso de proyector de cañón y transparencias.
- Guías de lectura y análisis de temas específicos con aplicaciones y ejercicios en equipo para realizar trabajos de investigación.
- Presentación de videos sobre temas específicos.
- Desarrollo de prácticas experimentales para efectuar la comprobación de las leyes físicas a través de fenómenos observados.
- Desarrollo de problemas de aplicación en grupos de trabajo a realizar en el aula.
- Presentación de temáticas por parte de los discentes, relacionadas con el contenido programático.
- Presentación de temáticas por parte de los docentes, relacionadas con el contenido programático.
- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.
- Valoración de la ortografía y buena redacción en los trabajos de investigación.
- Tareas bibliográficas completamente en el idioma inglés.
- Lectura de manuales técnicos (Otros) en inglés.

G. BIBLIOGRAFÍA.

1. *Sears, Francis W.; Semansky, Marck W.* Física universitaria. Volumen II. Editorial Pearson Educación. 9° Edición. México. Año 1999.
(3 ejemplares en Biblioteca UPES).
2. *Serway, Raymond A.* Física para Ciencias e Ingenierías. tomo II. Editorial McGraw Hill. 4° Edición. México. Año 1998.
(3 ejemplar en Biblioteca UPES).
3. *Halliday, David; Resnick, Robert.* Física tomo II. Editorial CECSA . 5° Edición. México. Año 2003
(3 ejemplares en Biblioteca UPES).
4. *Halliday, David; Resnick, Robert.* Fundamentos de física volumen II. Editorial CECSA . 6° Edición. México. Año 2001
(3 ejemplares en Biblioteca UPES).

URL a utilizar:

1. <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/electromagnet/electromagnet.htm>
2. <http://www.cec.uchile.cl/~cutreras/apuntes/nuevo.html>
3. <http://edtech.kennesaw.edu/web/electric.html>
4. <http://www.mip.berkeley.edu/physics/bookddx.html>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE ESTADÍSTICA I

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	14
Código	:	ETD100
Pre - requisito	:	Cálculo I
Número de Horas por Ciclo	:	85
Horas Teóricas Semanales	:	4
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	4
Identificación del Ciclo Académico	:	III

C. DESCRIPCIÓN.

La asignatura desempeña un papel importante en la investigación científica, iniciándose con los conceptos básicos de estadística descriptiva, que incluye las técnicas de organización, análisis y presentación de datos estadísticos con una y dos variables, determinación de las principales medidas de centralización posición y dispersión . Posteriormente se analizan conceptos de la teoría de probabilidades, variables aleatorias discretas y continuas (caso univariable). Finalmente se analizan las principales distribuciones de probabilidad tanto para variables aleatorias discretas como continuas.

Las competencias que se adquieren con esta asignatura son:

Desarrollar técnicas de análisis estadístico de datos y cálculo de probabilidades.

C. OBJETIVOS

- 1) Realizar análisis estadístico de datos para series simples y agrupadas por medio del cálculo de medidas de centralización, posición y de dispersión.
- 2) Cuantificar el azar por medio del cálculo de probabilidades.
- 3) Analizar las variables aleatorias discretas y continuas.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I: Introducción a la estadística.

UNIDAD II: Introducción a la probabilidad.

UNIDAD III: Variables aleatorias.

UNIDAD IV: Principales distribuciones de probabilidad.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I: INTRODUCCIÓN A LA ESTADÍSTICA.

OBJETIVOS:

- 1) Adquirir técnicas básicas de recolección, presentación y análisis de datos estadísticos con una y dos variables.
- 2) Calcular las principales medidas de tendencia central, de posición y de dispersión de datos, tanto para series simples como para series agrupadas.

CONTENIDO:

- I.1 Conceptos Básicos de Estadística. Clasificación de la Estadística.
- I.2 Distribuciones de Frecuencias y Representaciones gráficas para variables Cuantitativas y Cualitativas: Histogramas, Polígono de frecuencias, Ojivas, Gráfica de barras, gráfico circular, pictogramas, gráfico de líneas.
- I.3 Medidas de Tendencia central: media, mediana, moda, media geométrica, media armónica.
- I.4 Medidas de Posición: cuartiles, deciles y percentiles.
- I.5 Medidas de Dispersión: desviación media, desviación típica, varianza, coeficiente de variabilidad.

UNIDAD II: INTRODUCCIÓN A LA PROBABILIDAD.

OBJETIVO: Cuantificar el azar a través del estudio de los axiomas y teoremas de probabilidad y su aplicación a casos prácticos.

CONTENIDO:

- II.1 Métodos de Conteo: Permutaciones y Combinaciones.
- II.2 Experimentos Aleatorios y Espacio muestral.
- II.3 Axiomas y Teoremas de Probabilidad.
- II.4 Probabilidad Condicional e Independencia de eventos.
- II.5 Teorema de probabilidad total
- II.5 Teorema de Bayes.

UNIDAD III: VARIABLES ALEATORIAS.

OBJETIVO: Analizar las variables aleatorias, estableciendo su función de probabilidad en el caso discreto y su función de densidad en el caso continuo.

CONTENIDO:

- III.1 Conceptos Básicos.
- III.2 Variables Aleatorias Discretas: Función de Probabilidad y Función de Distribución acumulada, Esperanza matemática y varianza.
- III.3 Variables Aleatorias Continuas: Función de densidad de Probabilidad y Función de Distribución acumulada, Esperanza matemática y varianza.

UNIDAD IV: PRINCIPALES DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD

OBJETIVO: Identificar las principales distribuciones de probabilidad, sus propiedades y cálculo de probabilidades para variables discretas y continuas.

CONTENIDO:

- IV.1 Variables Aleatorias Discretas (VAD):
- IV.2 Variables Aleatorias Continuas (VAC):

E. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

- Planteamiento teórico conceptual por medio de clases magistrales.
- Discusión participativa en clase.
- Aplicaciones prácticas en los laboratorios.
- Discusiones de problemas.
- Trabajos ex –aula.

- Uso de herramientas estadísticas por medio de Software de aplicación, tales como, Excel, SPSS y otros.
- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.

F. BIBLIOGRAFÍA

1. *Freund, John E. ; Simon, Gary A.* Estadística Elemental. Prentice Hall Hispanoamericana S. A. México D.F. 1994.
(3 ejemplares en Biblioteca UPES).
2. *Miller, Irwin ; Freund, John; Johnson, Richard.* Probabilidad y Estadística para Ingenieros. Prentice Hall Hispanoamericana S.A. México D.F. 1992.
(2 ejemplares en Biblioteca UPES).
3. *Bonilla, Gildaberto.* Estadística I. UCA Editores. San Salvador. 1996
(2 ejemplares en Biblioteca UPES).

URL a utilizar:

- 1) <http://www.aulafacil.com/CursoEstadistica/CursoEstadistica.htm>
- 2) <http://www.monografias.com/trabajos15/estadistica/estadistica.shtml>
- 3) <http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd97/UnidadesDidacticas/53-1-u-indice.html>
- 4) <http://search.cpan.org/~colink/Statistics-Descriptive-2.6/Descriptive.pm>
- 5) <http://library.thinkquest.org/10030/statcon.htm>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE CÁLCULO III

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	15
Código	:	CAL300
Pre - requisito	:	Cálculo II
Número de Horas por Ciclo	:	85
Horas Teóricas Semanales	:	4
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	4
Identificación del Ciclo Académico	:	IV

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

El curso inicia desarrollando integración múltiple, desarrollando sus respectivas aplicaciones; posteriormente destaca la importancia del estudio de las ecuaciones diferenciales para modelar procesos físicos, se define la solución general y particular de una ecuación diferencial ordinaria, problemas con valor inicial para ecuaciones diferenciales de primer orden y de orden superior. Se analizan las aplicaciones físicas, químicas y biológicas. Finalmente se hace un estudio de la transformada de Laplace sus propiedades y aplicaciones.

C. OBJETIVOS.

- 1) Introducir a los alumnos en el estudio de las ecuaciones diferenciales ordinarias y sus diferentes métodos de solución.

- 2) Desarrollar la habilidad de modelar problemas de ingeniería, así como resolver dichos modelos e interpretar las soluciones obtenidas.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I: Integrales múltiples.

UNIDAD II: Ecuaciones diferenciales de primer orden.

UNIDAD III: Ecuaciones diferenciales de orden superior.

UNIDAD IV: Transformada de Laplace y aplicaciones.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I: INTEGRALES MÚLTIPLES

OBJETIVO: Generalizar el concepto de integral de funciones multivariadas, desarrollando las aplicaciones que involucran dicho concepto.

CONTENIDO:

- I.1 Integrales dobles sobre rectángulos.
- I.2 Integrales iteradas.
- I.3 Integrales dobles sobre regiones generales.
- I.4 Integrales dobles en coordenadas polares.
- I.5 Aplicaciones de las integrales dobles.
- I.6 Área de superficies.
- I.7 Integrales triples.
- I.8 Integrales triples en coordenadas cilíndricas y esféricas.
- I.9 Cambio de variables en las integrales múltiples.

UNIDAD II: ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN.

OBJETIVOS:

- 1) Destacar la importancia del estudio de las ecuaciones diferenciales para modelar procesos físicos.
- 2) Establecer el modelo matemático de diferentes fenómenos del mundo real.
- 3) Identificar y resolver ecuaciones diferenciales de variables separables y reducibles a la forma separable.
- 4) Identificar y resolver ecuaciones diferenciales exactas y aquella que requieren los factores integrantes, en particular el caso en que el factor integrante es función de una sola variable.

5) Identificar una ecuación diferencial lineal de primer orden.

CONTENIDO:

- II.1 Definiciones y terminología.
- II.2 Problemas de valor inicial.
- II.3 Las ecuaciones diferenciales como modelos matemáticos.
- II.4 Variables separables.
- II.5 Ecuaciones exactas.
- II.6 Ecuaciones lineales.
- II.7 Ecuaciones por sustitución.
- II.8 Crecimiento y decaimiento exponencial.
- II.9 Período medio.
- II.10 Dotación con radio carbono.
- II.11 Ley de Newton de enfriamiento.
- II.12 Mezclas.
- II.13 Circuitos en serie.
- II.14 Término transitorio.
- II.15 Término de estado estable.

UNIDAD III: ECUACIONES DIFERENCIALES DE ORDEN SUPERIOR.

OBJETIVOS:

- 1) Identificar y resolver ecuaciones diferenciales de segundo orden reducibles a ecuaciones diferenciales de primer orden.
- 2) Resolver una ecuación diferencial lineal homogénea o no homogénea y estudiar sus propiedades de linealidad (principios de superposición).
- 3) Definir soluciones linealmente independientes.
- 4) Resolver Ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas de orden dos por el método de variación de parámetros.
- 5) Analizar modelos matemáticos como: Circuitos eléctricos, vibraciones mecánicas.
- 6) Estudiar los movimientos no amortiguados, libres y forzados y resolver estos modelos.

CONTENIDO:

- III.1 Ecuaciones lineales.

- III.2 Problemas de valor inicial.
- III.3 Ecuaciones homogéneas.
- III.4 Reducción de orden.
- III.5 Ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes.
- III.6 Coeficientes indeterminados. Método de superposición.
- III.7 Coeficientes indeterminados. Método del anulador.
- III.8 Variación de parámetros.
- III.9 Ecuación de Cauchy-Euler.
- III.10 Sistema lineal dinámico.
- III.11 Ley de Hook.
- III.12 Segunda ley de Newton.
- III.13 Sistema de resorte-masa.
- III.14 Resonancia pura.
- III.15 Circuitos en serie.

UNIDAD IV: TRANSFORMADA DE LAPLACE Y APLICACIONES.

OBJETIVOS:

- 1) Aplicar la transformada de Laplace para resolver ecuaciones diferenciales.
- 2) Resolver modelos matemáticos donde sea conveniente emplear la transformada de Laplace.

CONTENIDO:

- IV.1 Definición de transformada de Laplace.
- IV.2 Transformada inversa.
- IV.3 Teorema de translación y derivadas de una transformada.
- IV.4 Transformada de derivadas, integrales y funciones periódicas.
- IV.5 Aplicaciones.

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Planteamiento teórico conceptual por medio de clases magistrales.
- Resolución de problemas con variedad de estrategias, atendiendo especialmente los procesos de modelización matemática.
- Se desarrollarán discusiones participativas en clase.

- Discusiones de problemas semanales.
- Se plantearán trabajos exaulas en donde los estudiantes aplicarán los conocimientos adquiridos.

G. BIBLIOGRAFÍA.

- 1) *Zill, Dennis*. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones al modelado. International Thomson editores. México. Sexta Edición.1997.
(3 ejemplares en biblioteca UPES).
- 2) *Boyce Willian; Diprima, Richard*. Ecuaciones diferenciales y problemas con Valores en la frontera. Limusa. 3ª. Edición 1984.
(1 ejemplar en biblioteca UPES).
- 3) *Donal, Kreider*. Ecuaciones diferenciales. Fondo Educativo Interamericano. México. D. F. 1973.
(5 ejemplares en biblioteca UPES) .

URL a utilizar:

- 1) <http://ecuacionesdiferenciales.8m.com/>
- 2) <http://personales.ya.com/casanchi/mat/varona01.htm>
- 3) <http://www.sosmath.com/diffeq/diffeq.html>
- 4) <http://mathworld.wolfram.com/OrdinaryDifferentialEquation.html>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE MECÁNICA DE SÓLIDOS

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	16
Código	:	MES000
Prerrequisito	:	Física I
Número de Horas por Ciclo	:	85
Horas Teóricas Semanales	:	4
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	4
Identificación del Ciclo Académico	:	IV

B. DESCRIPCIÓN

Mecánica de los Sólidos dentro del área de Mecánica comprende lo que es cuerpos rígidos tanto rígidos como, deformables y en la condición de equilibrio. El cálculo simbólico, el desarrollo de la capacidad de análisis y la utilización de software con tutorial son las competencias comprendidas en ésta asignatura. La comprensión y análisis de los 4 efectos físicos tales como axial, cortante flexión y torsión es una de las componentes importantes de esta asignatura en donde el punto de partida es el análisis de los cuerpos rígidos que permanecen en equilibrio (estática).

C. OBJETIVOS

- 1) Aplicar las leyes de Newton en el análisis de las condiciones generales y locales del equilibrio de cuerpos rígidos sometidos a cargas.
- 2) Comprender los distintos tipos de efecto físico resultado de las formas estructurales y las condiciones reales de cargas en estructuras de nuestro medio.

D. CONTENIDO SINTÉTICO

UNIDAD I: Cuerpos Rígidos.

UNIDAD II: Estructuras.

UNIDAD III: Propiedades Geométricas.

UNIDAD IV: Esfuerzos Promedio.

UNIDAD V: Efectos Sobre Ejes.

UNIDAD VI: Efectos Sobre Áreas.

E. CONTENIDO ANALÍTICO

UNIDAD I: CUERPOS RÍGIDOS.

OBJETIVO: Aplicar las tres condiciones necesarias y suficientes para que las partículas y los cuerpos rígidos permanezca sin movimiento.

CONTENIDO:

I.1 Resultante de partículas.

I.2 Equilibrio de partículas.

I.3 resultante en cuerpos rígidos.

I.4 Equilibrio en cuerpos rígidos.

UNIDAD II: ESTRUCTURAS.

OBJETIVO: Aplicar externa e internamente la Estática en dos clases importantes de estructuras: cables y vigas.

CONTENIDO:

II.1 Cables con fuerzas puntuales.

II.2 Cables con fuerzas distribuidas.

II.3 Fuerzas internas en vigas.

II.4 Diagramas de fuerza cortante (V) y de momento flector (M).

UNIDAD III: PROPIEDADES GEOMÉTRICAS.

OBJETIVO: Calcular las propiedades geométricas que en las estructuras son la base para el conocimiento de su rigidez.

CONTENIDO:

III.1 Centroides por Integración.

III.2 Centroides usando tablas.

III.3 Momentos de Inercia por Integración.

III.4 Momentos de Inercia por tablas.

UNIDAD IV: ESFUERZOS PROMEDIO.

OBJETIVO: Comparar los esfuerzos promedio críticos a que son sometidos ciertos elementos con los valores reales de materiales comúnmente usados en nuestro medio.

CONTENIDO:

IV.1 Acciones Internas.

IV.2 esfuerzo Normal.

IV.3 Esfuerzo Cortante.

UNIDAD V: EFECTOS SOBRE EJES.

OBJETIVO: Calcular los efectos axial y Flexión resultado de acciones internas en cuerpos haciendo una comparación con los resistidos por materiales comúnmente usados en el país.

CONTENIDO:

V.1 Ley de Hooke.

V.2 Elementos axiales.

V.3 Efecto térmico.

V.4 Esfuerzos por flexión.

UNIDAD VI: EFECTOS SOBRE ÁREAS.

OBJETIVO: Comprender como los efectos que actúan sobre reacciones transversales de cuerpos, sometidos a cargas; dichos efectos sobre áreas son el cortante y torsión.

CONTENIDO:

VI.1 Distribución real del cortante.

VI.2 Árboles.

VI.3 Acople de bridas.

VI.4 Conexiones remachadas.

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

- Se impartirán clases.
- Discusiones de problemas tipo.
- Se desarrollarán 2 prácticas de laboratorio (una del efecto axial de tensión y compresión y la otra sobre flexión).

G. BIBLIOGRAFÍA

1. *Hibbeler, R.C.* Ingeniería Mecánica (Estática) editorial Prentice Hall. México. 1995.
(3 ejemplares en Biblioteca UPES).
2. *Sandor, Bela.* Ingeniería Mecánica (Estática). Editorial Prentice hall. México. 1989.
(1 ejemplar en Biblioteca UPES).
3. *Gere, James M.* Mecánica de Materiales. Editorial Iberoamericana. México. 1986.
(2 ejemplares en Biblioteca UPES).
4. *Beer, Ferdinand P.* Mecánica De Materiales. Editorial Mc. Graw Hill. 1997.
(1 ejemplares en Biblioteca UPES).

URL a utilizar:

- 1) www.arqhys.com/construccion/materiales-resistencias.html
- 2) www.geocities.com/CollegePark/Library/6086/materiales.html
- 3) www.amazon.com/Mechanics-Materials-2nd-Roy-Craig/dp/0471331767
- 4) www.springer.com/journal/00707/about



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS I

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	17
Código	:	CEL100
Prerrequisito	:	Electricidad y Magnetismo
Número de Horas por Ciclo	:	85
Horas Teóricas Semanales	:	4
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	4
Identificación del Ciclo Académico	:	IV

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

Representa una continuación de los conocimientos adquiridos en la asignatura de Electricidad y magnetismo en el área eléctrica tan fundamentales y necesarios para que el estudiante pueda comprender los fenómenos y leyes que rigen la ciencia de la electricidad.

Inicia con los conceptos de corriente, voltaje, potencia y energía, para luego conocer y aplicar la Ley de Ohm y las Leyes de Kirchhoff.

De las unidades III a la V se estudia el circuito eléctrico resistivo sujeto a una fuente de corriente directa aplicando diferentes técnicas y teoremas para facilitar su solución.

Después de la resistencia se entra al estudio del comportamiento de la bobina y el condensador, y finalmente el curso termina con el estudio de las características de la onda senoidal.

C. OBJETIVOS.

- 1) Enseñar los principios que rigen las leyes básicas de la electricidad.
- 2) Aplicar técnicas para solucionar circuitos eléctricos en corriente continua.
- 3) Calcular parámetros eléctricos en circuitos sometidos a corriente alterna.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I: Variables Del Circuito Eléctrico.

UNIDAD II: Elementos Del Circuito.

UNIDAD III: Circuitos Resistivos Simples.

UNIDAD IV: Técnicas De Análisis De Circuitos.

UNIDAD V: Teoremas De Los Circuitos.

UNIDAD VI: Inductancia Y Capacidad.

UNIDAD VII: La Corriente Alterna Senoidal.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I: VARIABLES DEL CIRCUITO ELÉCTRICO.

OBJETIVO: Demostrar las relaciones matemáticas y eléctricas existentes entre las variables básicas involucradas en un circuito.

CONTENIDO:

I.1 Voltaje y Corriente.

I.2 Potencia y Energía.

I.3 Ejercicios.

UNIDAD II: ELEMENTOS DEL CIRCUITO.

OBJETIVOS :

- 1) Conocer el funcionamiento de las fuentes de voltaje y corriente.
- 2) Aprender a utilizar las leyes de Ohm y Kirchhoff.
- 3) Comprender la diferencia entre elementos activos y pasivos del circuito.

CONTENIDO:

II.1 Fuentes de Voltaje y de Corriente.

II.1.1 Fuentes Dependientes.

- II.1.2 Fuentes Independientes.
- II.2 La Resistencia Eléctrica.
 - II.2.1 Resistencia y Resistividad.
 - II.2.2 Código de colores para las resistencias.
 - II.2.3 Relación entre Resistencia y Potencia.
 - II.2.4 Ejercicios de aplicación.
- II.3 Ley de Ohm.
 - II.3.1 Relación entre Voltaje, Corriente y Resistencia.
 - II.3.2 Ejercicios de aplicación.
- II.4 Leyes de Kirchhoff.
 - II.4.1 Ley de Kirschhoff para la Corriente.
 - II.4.2 Ley de Kirchhoff para el Voltaje.
 - II.4.3 Ejercicios de aplicación.

UNIDAD III: CIRCUITOS RESISTIVOS SIMPLES.

OBJETIVOS:

- 1) Comprender la diferencia y funcionamiento entre circuitos serie, paralelo y mixtos.
- 2) Conocer el funcionamiento de los dispositivos de medición.

CONTENIDO:

- III.1 El Circuito Serie.
- III.2 El Circuito Paralelo.
- III.3 Redes Serie-Paralelo.
- III.4 El Circuito Divisor de Voltaje.
- III.5 El Circuito Divisor de Corriente.
- III.6 Circuitos Equivalentes Delta – Estrella.
- III.7 Instrumentos de Medición.
 - III.7.1 El Amperímetro.
 - III.7.2 El Voltímetro.
 - III.7.3 El Ohmetro.
 - III.7.4 El Puente de Wheatstone.

UNIDAD IV: TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE CIRCUITOS

OBJETIVO : Aprender a utilizar las diferentes técnicas para analizar y resolver circuitos resistivos de mayor complejidad.

CONTENIDO:

IV.1 Método de los Voltajes de Nodos.

IV.2 Método de las Corrientes de Malla.

UNIDAD V : TEOREMAS DE LOS CIRCUITOS

OBJETIVO: Simplificar los circuitos para resolverlos de forma sencilla.

CONTENIDO:

V.1 Transformación de Fuentes.

V.2 El Teorema de Superposición.

V.3 El Teorema de Thevenin.

V.4 El Teorema de Norton.

V.5 El Teorema de Máxima Transferencia de Potencia.

V.6 El Teorema de Millman.

UNIDAD VI: INDUCTANCIA Y CAPACIDAD

OBJETIVO: Comprender el comportamiento del capacitor y la bobina cuando son energizados a través de una fuente DC.

CONTENIDO:

VI.1 El Capacitor.

VI.2 Almacenamiento de Energía en un Capacitor.

VI.3 Capacitores en Serie y Paralelo.

VI.4 El Inductor.

VI.5 Almacenamiento de Energía en un Inductor.

VI.6 Inductores en Serie y Paralelo.

VI.7 Análisis de Circuitos RLC.

UNIDAD VII: LA CORRIENTE ALTERNA SENOIDAL.

OBJETIVOS:

- 1) Conocer los parámetros de una señal alterna.
- 2) Conocer las ecuaciones de corriente y voltaje.
- 3) Comprender las relaciones de fase en señales senoidales.

CONTENIDO:

- VII.1 Parámetros de la Onda Senoidal.
 - VII.1.1 Período, Ciclo y Frecuencia.
 - VII.1.2 Valores de una Señal Alterna.
 - VII.1.2.1 Valor Instantáneo.
 - VII.1.2.2 Valor Máximo.
 - VII.1.2.3 Valor Pico-Pico.
 - VII.1.2.4 Valor Efectivo o RMS.
 - VII.1.2.5 Valor Promedio.
 - VII.2 Formato General de la Onda Senoidal.
 - VII.2.2.1 Ecuación para V e I .
 - VII.2.2.2 Relaciones de Fase.
 - VII.3 El Fasor.
 - VII.3.1 Números Complejos.
 - VII.3.1.1 La Forma Rectangular.
 - VII.3.1.2 La Forma Polar.
 - VII.3.1.3 Conversión entre Formas.
 - VII.3.1.4 Operaciones con Números Complejos.
 - VII.3.2 Representación Fasorial de V_t e I_t .
 - VII.3.3 Transformada Fasorial Inversa.
 - VII.3.2 Ejercicios de Aplicación.

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Impartir tres horas de teoría a la semana.
- Desarrollar una hora de práctica semanal en el laboratorio de Ingeniería Eléctrica.
- Proyecto de diseño aplicando los conocimientos adquiridos.
- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.
- Ejecución de proyecto final de cátedra en el cual se ponderará la ortografía y la buena redacción.
- Tareas bibliográficas completamente en el idioma Inglés.
- Lectura de manuales técnicos (otros) en Inglés

G. BIBLIOGRAFÍA.

- 1) *Nilsson, James W.* Circuitos Eléctricos. Addison-Wesley. USA. 1995.
(1 Ejemplar en laboratorio de Ingeniería Eléctrica)
- 2) *Boylestad, Robert L.* Análisis Introductorio de Circuitos. Prentice Hall. México. 1998.
(1 Ejemplar en laboratorio de Ingeniería Eléctrica)
- 3) *Dorf, Richard C.* Circuitos Eléctricos. Introducción al Análisis y Diseño. Alfaomega. Mexico. 2003.
(2 Ejemplares en laboratorio de Ingeniería Eléctrica)

URL a utilizar:

- 1) http://www.google.com/Top/World/Espa%C3%B1ol/Ciencia_y_tecnolog%C3%ADa/Tecnolog%C3%ADa/Electricidad/
- 2) <http://www.caonabo.com/circuitos/index.html>
- 3) http://www.dte.us.es/ing_inf/tec_comp/Tc/Temario/Tema0/Tema0.pdf
- 4) <http://www.trifasicos.com/analisis.php>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	18
Código	:	MYT000
Pre - requisito	:	Estadística I
Número de Horas por Ciclo	:	68
Horas Teóricas Semanales	:	3
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	3
Identificación del Ciclo Académico	:	IV

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

La asignatura presenta la metodología para llevar a cabo investigaciones científicas, se inicia con el enfoque de la teoría del conocimiento, particularizando lo que es el conocimiento científico y la investigación científica, los diferentes tipos de investigación y el desarrollo paso a paso de proyectos de investigación, desde la fase de concepción de la idea, establecimiento de los marcos conceptual, teórico y metodológico (formulación de hipótesis, selección del diseño de investigación apropiada, selección de la muestra, proceso de recolección y análisis estadístico de los datos estableciendo en esta fase, las diferentes pruebas estadísticas que es posible utilizar, según el tipo de información recolectada); finalmente se dan los lineamientos fundamentales para la elaboración del reporte escrito de investigación (marco operativo).

Las competencias a desarrollar con la asignatura son:

Conocimiento de la metodología de investigación científica y el desarrollo de procesos de inferencia estadística.

C. OBJETIVO.

Establecer una metodología adecuada para el desarrollo de trabajos de investigación científica guiando paso a paso la consecución de las diferentes etapas que se deben llevar a cabo para la elaboración de reportes de investigación.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I: El Conocimiento Científico y la Investigación Científica.

UNIDAD II: Marco Teórico y Conceptual del proyecto.

UNIDAD III: Metodología de la investigación.

UNIDAD IV: Formulación y operacionalización de hipótesis.

UNIDAD V: Tratamiento estadístico de la investigación.

UNIDAD VI: Marco operativo del proyecto.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I: EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

OBJETIVOS:

- 1) Establecer los fundamentos básicos de la teoría del conocimiento, identificando los diversos tipos de conocimiento y particularizando el estudio del conocimiento científico, que a través del desarrollo formal del método científico, sustenta la creación de la ciencia; además en forma puntual se establecerán las diferencias entre técnica, ciencia y tecnología.
- 2) Reconocer la importancia de la investigación científica como una actividad intelectual, organizada, disciplinada y rigurosa que se concreta en el método científico y que busca nuevos saberes que enriquezcan la ciencia.

CONTENIDO:

- I.1 Tipos de conocimiento.
- I.2 El conocimiento científico y sus características.
- I.3 La ciencia: estructura y funciones.
- I.4 Clasificación de las ciencias.

- I.5 La epistemología.
- I.6 El método científico. Elementos, fases y características del método científico.
- I.7 Técnica, ciencia y tecnología.
- I.8 Definición de investigación científica.
- I.9 Características de la investigación científica.
- I.10 Limitantes y herramientas.
- I.11 Formas y tipos de investigación.
- I.12 El proyecto de investigación científica.

UNIDAD II: MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL DEL PROYECTO

OBJETIVOS:

- 1) Delimitar el objeto de estudio en el tiempo y en el espacio, conceptualizando la idea de la investigación, visualizando los alcances de la misma en términos de los beneficios que se obtendrán y establecimiento de los objetivos tanto generales como específicos.
- 2) Establecer las teorías y enfoques amplios sobre el problema u objeto de estudio consultando diversas fuentes bibliográficas, documentales etc. lo cual permite tener una información amplia sobre el objeto de estudio.

CONTENIDO:

- II.1 Concepción de la idea a investigar.
- II.2 Definir y delimitar el tema.
- II.3 Planteamiento del problema.
- II.4 Justificación de la investigación.
- II.5 Definición de los objetivos generales y específicos.
- II.6 Definición.
- II.7 Importancia.
- II.8 Fuentes.

UNIDAD III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

OBJETIVO: Establecer los diferentes tipos de investigación que se pueden realizar y el diseño a utilizar.

CONTENIDO:

- III.1 Investigaciones básicas o aplicadas.
- III.2 Investigaciones bibliográficas, de campo o de laboratorio.
- III.3 Investigaciones exploratorias, descriptivas, correlacionales y explicativas.
- III.4 Diseños experimentales.
- III.5 Diseños no experimentales.

UNIDAD IV: FORMULACIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE HIPÓTESIS.

OBJETIVO: Establecer los conceptos de hipótesis, variable, definición conceptual y definición operacional, determinando los diferentes tipos de hipótesis y su formulación, así como definir conceptualmente y operacionalmente las variables contenidas en una hipótesis.

CONTENIDO:

- IV.1 Formulación de hipótesis.
- IV.2 Determinación de las variables o indicadores.
- IV.3 Definición conceptual de las variables.
- IV.4 Definición operacional de las variables.

UNIDAD V: TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LA INVESTIGACIÓN.

OBJETIVOS:

- 1) Establecer los conceptos de población, tipos de muestra, proceso de selección de muestras y determinación del tamaño adecuado de la muestra según el tipo de investigación.
- 2) Definir y elaborar técnicas apropiadas para recolección y análisis estadístico de los datos, estableciendo las pruebas estadísticas paramétricas o no paramétricas según el tipo de investigación realizada a fin de validar o no las hipótesis formuladas.

CONTENIDO:

- V.1 Delimitación de la población.
- V.2 Tipos de muestreo. Selección muestral.
- V.3 Tamaño muestral.
- V.4 Selección, Recopilación, Presentación, Análisis de datos e inferencia de la información.
- V.5 Pruebas estadísticas paramétricas: Distribución normal, “t” de Student.
- V.6 Pruebas estadísticas no paramétricas: Prueba χ^2 .

UNIDAD VI: MARCO OPERATIVO DEL PROYECTO.

OBJETIVOS:

- 1) Dar las pautas y las normas de la elaboración de reportes de investigación y la secuencia lógica de los elementos o partes que debe contener el reporte.
- 2) Establecer el cronograma de actividades y los recursos y costos involucrados en la realización del proyecto de investigación.
- 3) Presentación del perfil del proyecto.

CONTENIDO:

- VI.1 Organización: Portada, índice, resumen ejecutivo, marco conceptual, marco teórico, marco metodológico, presentación de resultados (tabulación, análisis, comprobación de hipótesis), conclusiones y recomendaciones, bibliografía y anexos.
- VI.2 Redacción
- VI.3 Presentación.
- VI.4 Divulgación
- VI.5 Cronograma de actividades.
- VI.6 Recursos y costos.

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- El desarrollo de la asignatura comprende el planteamiento teórico conceptual mediante clases magistrales.
- La discusión participativa de conceptos, la guía y orientación grupal para el desarrollo del proyecto de investigación desde la concepción de la idea a investigar, hasta la redacción del informe final.
- El proyecto de investigación se desarrollará en tres etapas, en cada una de las cuales habrá evaluación de la presentación que el grupo realice, tanto en forma oral, como escrita.

G. BIBLIOGRAFÍA.

1. *Hernández Sampieri, Roberto; Fernández C. Carlos; Baptista Lucio, Pilar.* Metodología de la investigación. Mc Graw Hill. Interamericana. México. 2ª. Edición. 1998.
(3 ejemplares en biblioteca UPES).
2. *Tamayo y Tamayo, Mario.* El proceso de la investigación científica. Editorial LIMUSA. México. 3ª. Edición .1998.
(3 ejemplares en biblioteca UPES).
3. *Rojas Soriano, Raúl .* Guía para realizar investigaciones sociales. Plaza y Valdés. México. 18ª. Edición. 1996.
(3 ejemplares en biblioteca UPES).

URL a utilizar:

- 1) <http://www.conocimientosweb.net/foros/viewtopic.3301.html>
- 2) <http://www.xtec.es/~cmunoz/recerca/encuesta.htm>
- 3) <http://www.aibarra.org/investig/tema0.htm>
- 4) <http://www.ieice.org/eng/kikaku/icss/icss.html>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE TERMODINÁMICA

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	19
Código	:	TER000
Prerrequisito	:	Física II
Número de Horas por Ciclo	:	85
Horas Teóricas Semanales	:	4
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	4
Identificación del Ciclo Académico	:	IV

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

Trata del estudio de las leyes de la termodinámica y sus aplicaciones a los dispositivos y máquinas de utilidad en la ingeniería. Especial énfasis se hace en el estudio de sistemas geotérmicos ya que constituye una fuente de energía en El Salvador.

C. OBJETIVOS.

- 1) Lograr que el estudiante comprenda los principios de la Termodinámica y los pueda aplicar para analizar el funcionamiento de dispositivos existentes.
- 2) Analizar otras posibles aplicaciones prácticas.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

- UNIDAD I: Conceptos Básicos y Definiciones.
- UNIDAD II: Propiedades de Las Sustancias Puras.
- UNIDAD III: La Primera Ley de La Termodinámica. Sistemas Cerrados.
- UNIDAD IV: La Primera Ley de La Termodinámica. Sistemas Abiertos.
- UNIDAD V: La Segunda Ley de La Termodinámica.
- UNIDAD VI: Entropía.
- UNIDAD VII: Ciclos de Potencia de Gas.
- UNIDAD VIII: Ciclos de Potencia de Vapor y Combinados.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I. CONCEPTOS BÁSICOS Y DEFINICIONES

OBJETIVO: Hacer un estudio de los principios básicos así como de conceptos fundamentales y del léxico necesario para comprender esta disciplina

CONTENIDO:

- I.1 Termodinámica y energía
- I.2 Dimensiones y unidades
- I.3 Sistemas cerrados y abiertos
- I.4 Formas de energía
- I.5 Propiedades de un sistema
- I.6 Estado y equilibrio
- I.7 Procesos y ciclos
- I.8 El postulado del estado
- I.9 Presión
- I.10 Temperatura y ley cero de la termodinámica.

UNIDAD II. PROPIEDADES DE LAS SUSTANCIAS PURAS

OBJETIVO: Hacer un estudio de las propiedades de las sustancias que después se aplicarán en el funcionamiento de sistemas y máquinas.

CONTENIDO:

- II.1 Sustancia pura.
- II.2 Fases de una sustancia pura.
- II.3 Procesos de cambio de fase de sustancias puras.
- II.4 Diagramas de propiedades para procesos de cambio de fase.

- II.5 La superficie P-v-T.
- II.6 Tablas de propiedades.
- II.7 La ecuación de estado de un gas ideal.
- II.8 Factor de compresibilidad.
- II.9 Otras ecuaciones de estado.

UNIDAD III. LA PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA. SISTEMAS CERRADOS

OBJETIVO: Estudiar la primera ley de la termodinámica y su utilidad en el análisis del funcionamiento de dispositivos y máquinas en la ingeniería.

CONTENIDO:

- III.1 Introducción
- III.2 Transferencia de calor.
- III.3 Trabajo.
- III.4 Formas mecánicas del trabajo.
- III.5 La primera ley de la Termodinámica.
- III.6 Uso de la primera ley.
- III.7 Calores específicos.
- III.8 Energía interna, entalpía y calores específicos de gases ideales.
- III.9 Energía interna, entalpía y calores específicos de sólidos y líquidos.
- III.10 Aplicaciones de la Primera Ley de la termodinámica.

UNIDAD IV. LA PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA. SISTEMAS ABIERTOS

OBJETIVO: Estudiar la primera ley de la termodinámica y su utilidad en el análisis del funcionamiento de dispositivos y máquinas en la ingeniería.

CONTENIDO:

- IV.1 Análisis termodinámico de volúmenes de control.
- IV.2 Procesos de flujo permanente.
- IV.3 Dispositivos de flujo permanente.

UNIDAD V. LA SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA

OBJETIVO: Estudiar la segunda ley de la termodinámica y su utilidad en el análisis del funcionamiento de dispositivos y máquinas en la ingeniería.

CONTENIDO:

- V.1 Introducción.
- V.2 Depósitos de energía térmica.
- V.3 Máquinas térmicas.
- V.4 Refrigeradores y bombas de calor.
- V.5 Procesos reversible e irreversible.
- V.6 El ciclo de Carnot.
- V.7 Los principios de Carnot.
- V.8 La escala termodinámica de temperatura.
- V.9 La máquina térmica de Carnot.

UNIDAD VI. ENTROPÍA

OBJETIVO: Estudiar el concepto de Entropía y su utilidad en el análisis del funcionamiento de dispositivos y máquinas en la ingeniería.

CONTENIDO:

- VI.1 La desigualdad de Clausius.
- VI.2 Entropía.
- VI.3 El principio del incremento de entropía.
- VI.4 Causas del cambio de entropía.
- VI.5 Diagramas de propiedades que incluyen la entropía.
- VI.6 Las relaciones Tds.
- VI.7 Cambio de entropía en sustancias puras.
- VI.8 Cambio de entropía en sólidos y líquidos.
- VI.9 Cambio de entropía en gases ideales.
- VI.10 Trabajo de flujo permanente reversible.
- VI.11 Eficiencias adiabáticas de algunos dispositivos de flujo permanente.

UNIDAD VII. CICLOS DE POTENCIA DE GAS

OBJETIVO: Estudiar los ciclos termodinámicos de interés práctico en sistemas de ingeniería.

CONTENIDO:

- VII.1 Introducción.
- VII.2 Ciclo de Otto de aire estándar.
- VII.3 Ciclo de Diesel de aire estándar

VII.4 Otros ciclos de potencia de gas.

UNIDAD VIII. CICLOS DE POTENCIA DE VAPOR Y COMBINADOS

OBJETIVO: Estudiar los ciclos termodinámicos que mas se utilizan en El Salvador así como un análisis crítico del parque existente.

CONTENIDO:

VIII.1 Ciclo de Rankine.

VIII.2 Recalentamiento.

VIII.3 Regeneración.

VIII.4 Ciclos binarios.

VIII.5 Ciclos combinado de gas y vapor.

VIII.6 Ciclos geotérmicos.

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Se desarrollarán cuatro horas de clase expositivas cada semana
- Discusiones de Problemas de 2 horas de duración para consolidar la teoría vista en la clase y para motivar al estudiante a encontrarle aplicaciones a la asignatura.
- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.
- Ejecución de proyecto final de cátedra en el cual se ponderará la ortografía y la buena redacción.
- Tareas bibliográficas completamente en en el idioma Inglés.
- Lectura de manuales técnicos (otros) en Inglés

G. BIBLIOGRAFÍA.

- 1) Çengel, Yunus y Boles, Michael: Termodinámica, Tomos I y II, McGraw Hill, 1996.
(1 ejemplar en Biblioteca UPES)
- 2) Jones, J. B. y Dugan, R. E.: Ingeniería Termodinámica, Prentice Hall, 1997.
(Un ejemplar en Biblioteca UPES)
1. Van Wylen, J. G. y Sonntag, R. E.: Fundamentos de Termodinámica, Limusa.
(1 ejemplar en Biblioteca UPES)
2. Wark, Kenneth, Termodinámica, McGraw Hill, 5a. 1996.
(1 ejemplar en Biblioteca UPES)

URL utilizar:

- 1) <http://www.biopsychology.org/apuntes/termodin/termodin.htm>
- 2) <http://www.cec.uchile.cl/~roroman/>
- 3) http://www.fisicanet.com.ar/fisica/termodinamica/ap11_termodinamica.php
- 4) http://personal.redestb.es/juan_villa/index.html



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE MÉTODOS MATEMÁTICOS PARA INGENIEROS

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	20
Código	:	MMI023
Pre - requisito	:	Cálculo III
Número de Horas por Ciclo	:	68
Horas Teóricas Semanales	:	3
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo de Semana	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	3
Identificación del Ciclo Académico:	:	V

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

El curso de métodos matemáticos para ingenieros esta orientado en capacitar al estudiante en cursos introductorios de series de Fourier, Calculo Vectorial y Variable Compleja, para ser utilizado como una herramienta de apoyo en áreas de la ingeniería eléctrica.

Específicamente el curso se desarrolla haciendo primeramente un estudio de la solución de ecuaciones diferenciales por series de potencias, obteniéndose como consecuencia las ecuaciones de Legendre y Bessel.

La segunda unidad pretende capacitar al estudiante en la aproximación de funciones por series de. Fourier específicamente utilizando la base ortonormal de senos y cosenos, analizando los resultados que generan las transformada de Fourier y sus aplicaciones.

La tercera unidad es un estudio introductorio del análisis vectorial y sus aplicaciones teniendo como principal tópico las integrales de línea y sus aplicaciones, Finalmente se pretende que el estudiante tenga conocimiento introductorio del análisis complejo, que tiene como tópicos principales las funciones analíticas, funciones trigonométricas, exponenciales y logarítmicas de variable compleja, alcanzando hasta el teorema de Cauchy

C. OBJETIVOS.

- 1) Fundamentar los métodos matemáticos necesarios para abordar modelos matemáticos orientados a resolver problemas de aplicación en la ingeniería eléctrica.
- 2) Afinar los conceptos obtenidos en calculo diferencial e integral e incorporarlos en forma dinámica en los contenidos que se desarrollarán en el curso.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I: Solución de Ecuaciones Diferenciales por Series de Potencias
UNIDAD II: Series de Fourier
UNIDAD III: Análisis Vectorial
UNIDAD IV: Funciones Analíticas e Integración Compleja

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I: SOLUCIÓN DE ECUACIONES DIFERENCIALES POR SERIES DE POTENCIAS

OBJETIVO: Identificar las ecuaciones diferenciales y sus aplicaciones

CONTENIDO:

- I.1 Series de Potencia.
- I.2 Intervalos de convergencia.
- I.3 Solución de ecuaciones diferenciales por series de potencias.
- I.4 Solución en torno a puntos ordinarios.
- I.5 Ecuación de Bessel y Legendre.

UNIDAD II: SERIES DE FOURIER

OBJETIVO: Lograr que el alumno se familiarice con los conceptos de series, series trigonométricas y series de Fourier.

CONTENIDO:

- II .1 Series Trigonómicas.
- II. 2 Funciones ortogonales.
- II. 3 Series de Fourier. Coeficientes del desarrollo en serie de Fourier.
- II. 4 Teorema de Lejeune - Dirichlet.
- II. 5 Caso de un periodo cualquiera.
- II. 6 Algunas funciones especiales.
- II. 7 Forma compleja de las series de Fourier.
- II. 8 Producto de Convoluciones.
- II. 9 Igualdad de Parseval.
- II.10 La transformada de Fourier y sus aplicaciones.

UNIDAD II: CÁLCULO VECTORIAL.

OBJETIVO:

- 1) Explicar y calcular campos eléctricos y magnéticos en diferentes situaciones de cargas o corrientes o corrientes eléctricas.
- 2) Conocer y aplicar los principales resultados del cálculo diferencial de funciones de una y varias variables.
- 3) Conocer y aplicar los principales resultados del cálculo integral clásico de funciones de una y varias variables.
- 4) Resolver integrales curvilíneas y de superficies.
- 5) Conocer y saber aplicar los teoremas integrales del cálculo vectorial.

CONTENIDO:

- III.1 Campos vectoriales.
- III.2 Divergencia y rotacional de un campo vectorial.
- III.3 Integral curvilínea.
- III.4 Circulación de un vector.
- III.5 Área de una superficie. Integrales de superficie.
- III.6 Flujo de un vector.
- III.7 Teoremas integrales del análisis vectorial.

UNIDAD IV: FUNCIONES ANALÍTICAS E INTEGRACIÓN COMPLEJA

OBJETIVO: Introducir al estudiante al análisis complejo y sus aplicaciones en la ingeniería.

CONTENIDO:

- IV.1 Números complejos y su álgebra.
- IV.2 Representación Polar.
- IV.3 Funciones continuas de una variable.
- IV.4 Condiciones necesarias para la analiticidad.
- IV.5 Condiciones suficientes para la analiticidad.
- IV.6 Exponencial compleja.
- IV.7 Funciones trigonométricas e hiperbólicas.
- IV.8 Funciones logaritmo complejo y potencia compleja.
- IV.9 Integrales de línea.
- IV.10 Teorema de Cauchy..

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Los contenidos deberán ser ampliados y profundizados, tanto respecto de su organización, como de su forma de comunicación o su aplicación a nuevos temas o problemas; de manera que los estudiantes puedan acceder a un mayor nivel de sistematización, integración y abstracción en lo conceptual y metodológico. Se tendrá en cuenta también, en los temas en que aparezca como útil e incluso necesario, el tratamiento desde problemas directamente relacionados con la modalidad en que se trabaja.
- El desarrollo de estos temas, el acceso a la construcción histórica de algunos de ellos, y su tratamiento y utilización en distintos ámbitos y de diferentes maneras, se realizará en relación a la resolución de problemas con variedad de estrategias, atendiendo especialmente a los procesos de modelización, que incluyen generar el modelo matemático, resolverlo y validar su solución en la situación original, analizando las limitaciones del mismo y permitiendo hacer predicciones, y al uso de nuevas tecnologías como medio de explorar contenidos en el aula, y de avanzar en el estudio independiente (realizando investigaciones de su interés, probando ejemplos adicionales, recopilando datos para proyectos

- Se desarrollaran trabajos exaulas para que los estudiantes apliquen en forma práctica los conocimientos adquiridos, teniendo pleno control de asistencia y participación del estudiante.
- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.
- Ejecución de proyecto final de cátedra en el cual se ponderará la ortografía y la buena redacción.
- Tareas bibliográficas completamente en en el idioma Inglés.
- Lectura de manuales técnicos (otros) en Inglés

G. BIBLIOGRAFÍA.

1. *Zill, D. G* Ecuaciones Diferenciales Con Aplicaciones Al Modelado. Ed: Internacional Thomson. 1998.
(3 Ejemplares biblioteca UPES)
2. *Boyce, W. E., DiPrima, R. C.* Ecuaciones diferenciales y problemas con valores enla frontera. 1992.
(1 Ejemplar en biblioteca UPES)
3. *Kreider, Donald L.* Ecuaciones diferenciales. Fondo Educativo Interamericano. México. D.F.1973.
(1Ejemplar en biblioteca UPES)

URL a utilizar:

- 1) <http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/~history/>
- 2) <http://archives.math.utk.edu/topics/>
- 3) <http://www.satd.uma.es/matap/svera/>
- 4) http://www.satd.uma.es/a_valverde/Calculo/apuntes/TemaC2.pdf



**UNIVERSIDAD POLITECNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA**

PROGRAMA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS RESIDENCIALES Y COMERCIALES

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	21
Código	:	IRC023
Prerrequisito	:	Circuitos Eléctricos I
Número de Horas por Ciclo	:	85
Horas Teóricas Semanales	:	4
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	4
Identificación del Ciclo Académico	:	V

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

Es el estudio de los circuitos, cargas, protecciones y materiales que se instalan en una residencia o comercio. El estudio comprende los cálculos para determinar: Valores de circuitos, Calibres de conductores, Valor de protecciones, características de los centros de carga y los materiales necesarios para la instalación residencial, tomando en cuenta los factores de demanda residenciales. Además se estudian los cálculos necesarios para determinar los calibres de los conductores alimentadores y protecciones de los mismos, circuitos especiales y tableros, cargas típicas para comercios y edificios.

C. OBJETIVOS.

- 1) Aprender los conceptos básicos de Instalaciones Eléctricas
- 2) Introducir al estudiante con el cumplimiento del Código Eléctrico
- 3) Conocer el material para Instalaciones Eléctricas

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I: GENERALIDADES SOBRE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

UNIDAD II: INSTALACIONES ELÉCTRICAS RESIDENCIALES

UNIDAD III: SISTEMAS DE TIERRA

UNIDAD IV: INSTALACIONES ELÉCTRICAS COMERCIALES

UNIDAD V: ILUMINACIÓN

UNIDAD VI: LEYES RELACIONADAS Y TRAMITES DE FACTIBILIDAD Y ENTREGA

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I : GENERALIDADES SOBRE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

OBJETIVO: Conocer las definiciones eléctricas, aprender las conexiones básicas, Aprender la lectura de diagramas y símbolos eléctricos más comunes.

CONTENIDO:

- I.1 Definiciones Eléctricas y Reglamento Eléctrico
- I.2 Seguridad en las Instalaciones Eléctricas
 - I.2.1 Causas de Accidentes
 - I.2.2 Prevención de Accidentes
 - I.2.3 Trabajo con Equipo Energizado
 - I.2.4 Equipo de Protección
- I.3 Lectura de Diagramas y Planos Eléctricos
- I.4 Conexiones Básicas
 - I.4.1 Interruptores
 - I.4.2 Tomacorrientes
- I.5 Conductores
 - I.5.1 Calibres
 - I.5.2 Tipos
- I.6 Canalizaciones Eléctricas
- I.7 Voltajes Usados en El Salvador

UNIDAD II: INSTALACIONES ELÉCTRICAS RESIDENCIALES

OBJETIVO: Diseñar circuitos eléctricos, calcular alimentadores y calcular el tablero de manera que se pueda elaborar el plano eléctrico de una residencia.

CONTENIDO:

- II.1 Criterios de Diseño
- II.2 Materiales
- II.3 Normas del Código Eléctrico
 - II.3.1 Circuitos de Luces
 - II.3.2 Circuitos de Tomacorrientes
 - II.3.3 Circuitos Especiales
 - II.3.4 Alimentadores
- II.4 Dotación de Carga Residencial
- II.5 Carga Instalada
- II.6 Carga Demandada
- II.7 Factor de Demanda
- II.8 Calculo de Alimentadores
- II.9 Demanda de Cocinas Según Código Eléctrico
- II.10 Demanda de Otras Cargas Según Código Eléctrico
- II.11 Cálculo de Alimentador para Edificio de Apartamentos

UNIDAD III: SISTEMA DE TIERRA

OBJETIVO: Estudiar los Requerimientos principales exigidos por el código eléctrico para la polarización de instalaciones eléctricas.

CONTENIDO:

- III.1 Generalidades
- III.2 Polarización de Circuitos y Sistemas
- III.3 Sistema de Electrodo de Polarización y Conductor del Electrodo de Polarización
- III.4 Cable de Polarización del Servicio
- III.5 Polarización del Equipo y conductor de polarización del equipo
- III.6 Métodos de Polarización del Equipo
- III.7 Polarización de sistemas de 1 Kv y mayores

UNIDAD IV: INSTALACIONES ELÉCTRICAS COMERCIALES

OBJETIVO: Diseñar alimentadores de circuitos, sus protecciones y tableros para edificios comerciales.

CONTENIDO:

IV.1 Criterios de Diseño

IV.1.1 Ubicación de Elementos

IV.1.2 Material

IV.2 Tipos de Locales Comerciales

IV.3 Diagramas y Planos Eléctricos

IV.4 Circuitos Ramales y Alimentadores según Reglamento

IV.5 Métodos de Alambrado

IV.6 Conductores

IV.7 Protecciones

IV.8 Tableros y Sub Tableros

UNIDAD V: ILUMINACIÓN

OBJETIVO: Aprender a Diseñar Sistemas de Iluminación Comercial

CONTENIDO:

V.1 Lámparas

V.2 Luminarias

V.3 Métodos de Iluminación

UNIDAD VI: LEYES RELACIONADAS Y TRÁMITES DE FACTIBILIDAD Y ENTREGA

OBJETIVO: Conocer los Trámite Necesarios para Obtener el Servicio de Energía Eléctrica

CONTENIDO:

VI.1 Factibilidad del Servicio

VI.2 Entrega de Obra Eléctrica

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Clases Expositivas.
- Demostraciones. Grupos de Trabajo.
- Visitas Técnicas evaluadas.
- Laboratorios Prácticos evaluados.

- Simulaciones.
- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.
- Ejecución de proyecto final de cátedra en el cual se ponderará la ortografía y la buena redacción.
- Tareas bibliográficas completamente en el idioma Inglés.
- Lectura de manuales técnicos (otros) en Inglés

G. BIBLIOGRAFÍA.

- 1) *Contons Suquet, Roberto*, Instalaciones Eléctricas Generales, CEAC 1977.
(1 ejemplar en biblioteca de laboratorio de Ingeniería Eléctrica).
- 2) Autoridad de Energía Eléctrica, Código Eléctrico Nacional 2002.
(1 ejemplar en biblioteca de laboratorio de Ingeniería Eléctrica)
- 3) Enciclopedia CEAC de Electricidad, CEAC 1976.
(1 ejemplar en biblioteca de laboratorio de Ingeniería Eléctrica).
- 4) Código Eléctrico Nacional.
(1 ejemplar en biblioteca de laboratorio de Ingeniería Eléctrica).

URL a utilizar:

- 1) <http://edison.upc.edu/curs/seguret/instal/index.htm>
- 2) <http://www.ing.unlp.edu.ar/sispol/ie-index/htm>
- 3) http://en.wikipedia.org/wiki/electrical_wiring
<http://www.faqs.org/faqs/electrical-wiring>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERIA ELECTRICA

PROGRAMA DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS II

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	22
Código	:	CEL223
Prerrequisito	:	Circuitos Eléctricos I
Número de Horas por Ciclo	:	85
Horas Teóricas Semanales	:	4
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	4
Identificación del Ciclo Académico	:	V

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

Esta asignatura induce en los conocimientos fundamentales sobre el comportamiento de los sistemas de corriente alterna.

Inicia con el estudio de los circuitos RL, RC y RLC y su respuesta ante la presencia de señales de senoidales.

Posteriormente se analizan los diferentes sistemas de circuitos de acuerdo con el número de fases con las que funcionan.

Como un punto muy importante se analiza la situación en la cual las señales de un sistema polifásico no están funcionando en forma balanceada y por lo tanto se aplica una técnica conocida como Componentes Simétricas.

Después se hace un estudio sobre el comportamiento de las bobinas y transformadores, y finalmente el curso termina con el estudio de dos técnicas matemáticas para resolver circuitos eléctricos.

C. OBJETIVOS.

- 1) Preparar al estudiante con los conocimientos necesarios para el cálculo de parámetros eléctricos en circuitos sometidos a sistemas de señales alternas monofásicas y polifásicas.
- 2) Aplicar técnicas matemáticas que permitan la solución de circuitos eléctricos en situaciones especiales.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I: RESPUESTA DE LOS CIRCUITOS RL, RC Y RLC.
UNIDAD II: ANÁLISIS SENOIDAL EN ESTADO ESTABLE.
UNIDAD III: CÁLCULOS DE LA POTENCIA EN ESTADO ESTABLE.
UNIDAD IV: CIRCUITOS POLIFÁSICOS.
UNIDAD V: COMPONENTES SIMÉTRICAS.
UNIDAD VI: INDUCTANCIA MUTUA.
UNIDAD VII: APLICACIONES DE LA TRANSFORMADA DE LAPLACE.
UNIDAD VIII: APLICACIONES DE LA SERIE DE FOURIER.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I: RESPUESTA DE LOS CIRCUITOS RL, RC Y RLC.

OBJETIVO: Identificar las respuestas en corriente y voltaje de cada uno de los circuitos que llevan elementos resistivos, inductivos y capacitivos.

- I.1 La Respuesta Natural de Circuitos RL y RC.
- I.2 La Respuesta de Circuitos RL y RC a un Escalón.
- I.3 La Respuesta Natural de un Circuito RLC.
- I.4 La Respuesta de Circuitos RLC a un Escalón.

UNIDAD II: ANÁLISIS SENOIDAL EN ESTADO ESTABLE.

OBJETIVOS:

- 1) Conocer el comportamiento de una señal senoidal.
- 2) Aplicar el concepto de fasor para calcular parámetros con señales alternas.
- 3) Resolver circuitos aplicando las Leyes de Kirchhoff.
- 4) Ejecutar técnicas para resolver circuitos eléctricos aplicando fasores.

CONTENIDO:

- II.1 La Fuente Senoidal.
- II.2 El Fasor.
- II.3 Las Leyes de Kirchhoff en la Representación Fasorial.
- II.4 Técnicas de Análisis de Circuitos Utilizando Fasores.
 - II.4.1 Simplificación de Circuitos Serie, Paralelo y Serie-Paralelo.
 - II.4.2 Transformación de Fuentes y Equivalentes de Thevenin y Norton.
 - II.4.3 Método de los Voltajes de Los Nodos.
 - II.4.4 Método de Las Corrientes de Malla.
 - II.4.5 Transformaciones Delta-Estrella y Estrella-Delta.
 - II.4.6 Diagramas Fasoriales.

UNIDAD III :CÁLCULOS DE LA POTENCIA EN ESTADO ESTABLE.

OBJETIVOS :

- 1) Reconocer la diferencia que existe entre los diferentes tipos de potencia en un sistema de corriente alterna.
- 2) Aprender a calcular la potencia de un circuito eléctrico.

CONTENIDO:

- III.1 Potencia Real y Reactiva.
- III.2 El Valor Eficaz de La Potencia.
- III.3 Potencia Compleja.
- III.4 Cálculos de La Potencia.
- III.5 Máxima Transferencia de Potencia.

UNIDAD IV : CIRCUITOS POLIFÁSICOS.

OBJETIVOS:

- 1) Conocer la diferencia entre un sistema monofásico, uno bifásico y otro trifásico.
- 2) Establecer los tipos de cálculo entre las diferentes configuraciones trifásicas.
- 3) Obtener el cálculo de la potencia para circuitos trifásicos.

CONTENIDO:

IV.1 Sistema Bifásico.

IV.2 Sistema Trifásico.

IV.3 Análisis de Circuitos Trifásicos.

IV.3.1 Conexión Estrella-Estrella.

IV.3.2 Conexión Estrella-Delta.

IV.3.3 Conexión Delta-Estrella.

IV.3.4 Conexión Delta-Delta.

IV.4 Cálculos de Potencia en Circuitos Trifásicos Equilibrados.

UNIDAD V: COMPONENTES SIMÉTRICAS.

OBJETIVO :Aplicar una técnica de solución de circuitos trifásicos en estado desbalanceado.

CONTENIDO:

V.1 Componentes Simétricas de los Fasores Asimétricos.

V.2 Circuitos Simétricos Estrella y Delta.

V.3 Potencia en Términos de Componentes Simétricas.

UNIDAD VI: INDUCTANCIA MUTUA.

OBJETIVO: Conocer el principio con el cual funcionan los transformadores.

CONTENIDO:

VI.1 Inductancia Mutua.

VI.2 Coeficiente de Acoplamiento.

VI.3 Acoplamiento de Bobinas.

VI.4 La Regla del Punto.

VI.5 Energía en Dos Bobinas Acopladas.

VI.6 El Transformador Lineal.

- VI.7 El Transformador Ideal.
- VI.8 El Autotransformador.
- VI.9 Impedancia Reflejada.

UNIDAD VII : APLICACIONES DE LA TRANSFORMADA DE LAPLACE.

OBJETIVO: Utilizar una herramienta matemática para la solución de circuitos eléctricos.

CONTENIDO:

- VII.1 Definición de la Transformada de Laplace.
- VII.2 Las Funciones Escalón e Impulso.
- VII.3 Transformadas Operacionales.
- VII.4 Transformadas Inversas.
- VII.5 Teorema del Valor Inicial y Final.
- VII.6 Solución de Ecuaciones Diferenciales que Describen un Circuito.
- VII.7 Función de Transferencia.
- VII.8 Teorema de Convolución.

UNIDAD VIII: APLICACIONES DE LA SERIE DE FOURIER.

OBJETIVO: Aplicar una herramienta matemática al estudio de señales periódicas no senoidales.

CONTENIDO:

- VIII.1 Introducción al Análisis por Serie de Fourier.
- VIII.2 Los Coeficientes de Fourier.
- VIII.3 Forma Trigonométrica de la Serie de Fourier.
- VIII.4 Los Circuitos y la Serie de Fourier.

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Impartir cuatro horas de teoría a la semana.
- Desarrollar una hora de práctica semanal
- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.

- Ejecución de proyecto final de cátedra en el cual se ponderará la ortografía y la buena redacción.
- Tareas bibliográficas completamente en el idioma Inglés.
- Lectura de manuales técnicos (otros) en Inglés

G. BIBLIOGRAFÍA.

- 1) *Nilsson, James W.* Circuitos Eléctricos. Addison-Wesley. USA. Cuarta Edición. 1995.
(1 Ejemplar en laboratorio de Ingeniería Eléctrica)
- 2) *Boylestad, Robert L.* Analisis Introductorio De Circuitos. Prentice Hall. Mexico. 1998.
(1 Ejemplar en laboratorio de Ingeniería Eléctrica)
- 3) *Dorf, Richard C.* Circuitos Electricos. Introducción al Análisis y Diseño. Alfaomega. Mexico. 1995.
(2 Ejemplares en laboratorio de Ingeniería Eléctrica)
- 4) *Edminister, Joseph A.* CIRCUITOS ELECTRICOS. McGraw Hill. España 1997.
(1 Ejemplar en laboratorio de Ing. Eléctrica)

URL a utilizar:

- 1) http://www.google.com/Top/World/Espa%C3%B1ol/Ciencia_y_tecnolog%C3%ADa/Tecnolog%C3%ADa/Electricidad/
- 2) <http://www.caonabo.com/circuitos/index.html>
- 3) http://www.dte.us.es/ing_inf/tec_comp/Tc/Temario/Tema0/Tema0.pdf
- 4) <http://www.trifasicos.com/analisis.php>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE ELECTRÓNICA I

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	23
Código	:	ELT100
Prerrequisito	:	Circuitos Eléctricos I
Número de Horas por Ciclo	:	85
Horas Teóricas Semanales	:	4
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	4
Identificación del Ciclo Académico	:	V

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

Es el estudio de los principales componentes que conforman el ámbito de la electrónica analógica para servir de base a cursos más avanzados de aplicación de los mismos; supone conocimientos de electricidad principalmente lo referente al análisis básico de circuitos sin necesidad de entrar al dominio en el tiempo; una de las principales competencias a desarrollar es la capacidad de análisis tan importante para el ingeniero. En electrónica básica se inicia al estudiante de la carrera en el estudio de los semiconductores, comenzando desde la teoría de los mismos hasta terminar con aplicaciones como fuentes reguladas de voltaje.

C. OBJETIVOS.

- 1) Introducir el análisis de circuitos electrónicos mediante el estudio de los principales componentes de la electrónica analógica.

- 2) Estudiar algunas aplicaciones fundamentales de los principales componentes de la electrónica analógica.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I: TEORÍA DE LOS SEMICONDUCTORES.

UNIDAD II: ESTUDIO DE LOS DIODOS.

UNIDAD III: APLICACIONES CON DIODOS.

UNIDAD IV: EL TRANSISTOR BIPOLAR, BJT.

UNIDAD V: ANÁLISIS DE PEQUEÑA SEÑAL CON BJT.

UNIDAD VI: EL TRANSISTOR DE EFECTO DE CAMPO, FET.

UNIDAD VII: ANÁLISIS DE PEQUEÑA SEÑAL CON FET.

UNIDAD VIII: AMPLIFICADORES OPERACIONALES.

UNIDAD IX: FUENTES REGULADAS DE VOLTAJE.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I: TEORÍA DE LOS SEMICONDUCTORES.

OBJETIVO: Estudiar las principales teorías en que está basado el principio de funcionamiento de los semiconductores sin entrar a la teoría cuántica de los mismos pero sí, haciendo énfasis en el flujo de electrones como cargas negativas y positivas.

CONTENIDO:

I.1 Materiales.

I.1.1 Aislantes, conductores y semiconductores.

I.1.2 Niveles de energía.

I.1.3 Materiales intrínsecos.

I.1.4 Materiales extrínsecos.

I.1.5 Cristales tipo n y tipo p.

I.5 La unión p-n.

I.5.1 Estructura.

I.5.2 Barrera de potencial.

I.5.3 Polarización en directa y reversa.

UNIDAD II: ESTUDIO DE LOS DIODOS.

OBJETIVO: Estudiar los diferentes tipos de diodos, sus características, valores nominales y sus aplicaciones representativas.

CONTENIDO:

- II.1 El diodo ideal.
 - II.1.1 Circuito equivalente.
 - II.1.2 Diodos de Silicio y germanio.
 - II.1.3 Resistencia estática y dinámica.
 - II.1.4 Polarización en reversa y directa.
 - II.1.5 Explicación de curva característica.
 - II.1.6 Ecuación del diodo.
 - II.1.7 Como se prueba un diodo.
- II.2 El diodo en CC.
 - II.2.1 Circuitos resistivos con diodos.
 - II.2.2 Diodos en paralelo y en serie.
- II.3 El diodo Zéner.
 - II.3.1 Curva característica.
 - II.3.2 Características y valores nominales.
- II.4 Diodos especiales, curvas características y valores nominales.
 - II.4.1 El diodo led.
 - II.4.2 El fotodiodo.
 - II.4.3 El diodo túnel.
 - II.4.4 Diodo varactor (Varicap).
 - II.4.5 El diodo emisor de luz infrarroja.

UNIDAD III: APLICACIONES CON DIODOS.

OBJETIVO: Estudiar las principales aplicaciones con diodos como parte del desarrollo de análisis en el estudiante.

CONTENIDO:

- III.1 Rectificadores monofásicos con diodos.
 - III.1.1 Rectificador de media onda.
 - III.1.2 Rectificador de onda completa tipo tap central.
 - III.1.3 Rectificador de onda completa tipo puente.

- III.1.4 Ejercicios de aplicación.
- III.2 Recortadores.
 - III.2.1 Recortadores en serie y paralelo.
 - III.2.2 Recortadores de dos niveles.
 - III.2.3 Ejercicios de aplicación.
- III.3 Cambiadores de nivel.
 - III.3.1 Ejercicios de aplicación.
- III.4 Multiplicadores de voltaje.
 - III.4.1 Doblador de voltaje.
 - III.4.2 Triplicador de voltaje.
 - III.4.3 Ejercicios de aplicación.
- III.5 Regulador Zéner.
 - III.5.1 Aplicación en circuitos.
 - III.5.2 Ejercicios de aplicación.

UNIDAD IV: EL TRANSISTOR BIPOLAR, BJT.

OBJETIVO: Que los estudiantes conozcan la construcción, funcionamiento y aplicaciones del transistor de unión BJT.

CONTENIDO:

- IV.1 Introducción.
- IV.2 Construcción.
 - IV.2.1 Estructura.
 - IV.2.2 Transistor npn y pnp.
 - IV.2.3 Pruebas de transistores.
 - IV.2.4 Tipos de encapsulado e identificación de terminales.
- IV.3 Operación.
 - IV.3.1 Curvas características de entrada y sus regiones de operación.
 - IV.3.2 Curvas características de salida y sus regiones de operación.
 - IV.3.3 Hojas de especificaciones del transistor.
 - IV.3.4 Como se prueba un BJT, npn y pnp.
- IV.4 Configuraciones básicas.
 - IV.4.1 Base Común.
 - IV.4.1.1 El factor Alfa.

- IV.4.1.2 Polarización.
- IV.4.1.3 Acción amplificadora del transistor.
- IV.4.2 Emisor común.
- IV.4.2.1 El factor Beta.
- IV.4.1.2 Polarización.
- IV.4.3 Colector común.
- IV.4.3.1 Polarización.
- IV.5 Polarización en CC.
- IV.5.1 Introducción.
- IV.5.2 Punto de operación.
- IV.5.3 Polarización fija con npn y pnp.
- IV.5.4 Polarización estabilizada en emisor con npn y pnp.
- IV.5.5 Polarización por divisor de voltaje con npn y pnp.
- IV.5.6 Polarización por retroalimentación de voltaje con npn y pnp.
- IV.5.7 Ejercicios de aplicación.

UNIDAD V: ANALISIS DE PEQUEÑA SEÑAL CON BJT.

OBJETIVO: Estudiar la aplicación de amplificación que se logra con los BJT en pequeñas señales en los rangos de banda media de frecuencia.

CONTENIDO:

- V.1 Modelaje de Transistores.
 - V.1.1 Amplificación en el dominio de AC.
 - V.1.2 Modelaje del BJT.
 - V.1.3 Los parámetros Z_i , Z_o , A_v , A_i , A_p .
 - V.1.4 El modelo r_e
 - V.1.4.1 r_e .
 - V.1.4.2 βr_e
 - V.1.4.3 Aplicaciones de este modelo en todas las configuraciones.
 - V.1.5 El modelo híbrido equivalente.
 - V.1.5.1 Modelo híbrido exacto considerando h_{ie} , h_{re} , h_{fe} , h_{oe}
 - V.1.5.2 Modelo híbrido aproximado considerando h_{ie} , h_{fe} .
- V.2 Análisis de Pequeña Señal con BJT con modelación r_e .
 - V.2.1 Configuración de Emisor Común

- V.2.1.1 Con polarización fija.
- V.2.1.2 Con polarización por divisor de voltaje.
- V.2.1.3 Con polarización en emisor.
- V.2.2 Configuración Emisor seguidor.
- V.2.3 Configuración de base común.
- V.2.4 Configuración con retroalimentación en colector.
- V.3 Análisis de Pequeña Señal con BJT con Circuito Equivalente Híbrido Aproximado.
 - V.3.1 Configuración de Emisor Común
 - V.3.1.1 Con polarización fija.
 - V.3.1.2 Con polarización por divisor de voltaje.
 - V.3.1.3 Con polarización en emisor.
 - V.3.2 Configuración Emisor seguidor.
 - V.3.3 Configuración de base común.
 - V.3.4 Configuración con retroalimentación en colector.

UNIDAD VI: EL TRANSISTOR DE EFECTO DE CAMPO, FET.

OBJETIVO: Que los estudiantes conozcan la construcción, funcionamiento y aplicaciones del transistor de efecto de campo FET.

CONTENIDO:

- VI.1 Introducción.
- VI.2 Construcción, símbolo, terminales y características de los JFET de canal n y p.
- VI.3 Características de transferencia.
- VI.4 Hojas de especificación del JFET.
- VI.5 Como se prueba un JFET.
- VI.6 MOSFET de canal n y p del tipo decremental e incremental.
 - VI.6.1 Símbolo y terminales.
 - VI.6.2 Construcción básica.
 - VI.6.3 Operación básica.
 - VI.6.4 Curvas características.
 - VI.6.5 Hojas de especificaciones.
 - VI.6.6 Como se prueban los MOSFET.
- VI.7 Transistor VMOS .

- VI.8 Configuración CMOS.
- VI.9 Polarización de los JFET de canal n y p.
 - VI.9.1 Introducción.
 - VI.9.2 Configuración de polarización fija.
 - VI.9.3 Configuración de autopolarización.
 - VI.9.4 Polarización mediante divisor de voltaje.
- VI.10 Polarización para MOSFET del tipo Decremental.
- VI.11 Polarización para MOSFET del tipo Incremental.

UNIDAD VII: ANÁLISIS DE PEQUEÑA SEÑAL CON FET.

OBJETIVO: Estudiar la aplicación de amplificación que se logra con los FET en pequeñas señales en los rangos de banda media de frecuencia.

CONTENIDO:

- VII.1 Análisis de pequeña señal del FET.
 - VII.1.1 Introducción.
 - VII.1.2 Modelo de pequeña señal del FET.
 - VII.1.2.1 Ecuación de g_m y g_{m0} .
 - VII.1.2.2 Determinación gráfica de g_m .
 - VII.1.2.3 Gráfica de g_m en función de V_{GS} .
 - VII.1.2.4 Impedancia de entrada Z_i e impedancia de salida Z_o .
 - VII.1.2.5 Circuito equivalente en AC del FET.
- VII.2 Amplificador de Fuente común con JFET.
 - VII.2.1 Cálculo de g_m , r_d , Z_i , Z_o , A_v para diferentes polarizaciones.
- VII.3 Amplificador de Drenaje común con JFET.
 - VII.3.1 Cálculo de g_m , r_d , Z_i , Z_o , A_v para diferentes polarizaciones.
- VII.4 Amplificador de Compuerta común con JFET.
 - VII.4.1 Cálculo de g_m , r_d , Z_i , Z_o , A_v para diferentes polarizaciones.
- VII.5 Análisis de Amplificador con MOSFET decremental e incremental.
 - VII.5.1 Cálculo de g_m , r_d , Z_i , Z_o , A_v para diferentes polarizaciones.

UNIDAD VIII: AMPLIFICADORES OPERACIONALES.

OBJETIVO: Que el estudiante aprenda las principales aplicaciones básicas de los amplificadores operacionales sin tomar en cuenta consideraciones de frecuencia.

CONTENIDO:

VIII.1 Introducción.

VIII.1.1 Construcción ,símbolo , terminales y características de los OPAMP.

VIII.1.2 Entrada en una sola terminal y doble terminal (Diferencial).

VIII.1.3 Salida de doble terminal.

VIII.1.4 Operación en modo común y Rechazo en modo común.

VIII.2 Hojas de especificación del OPAMP.

VIII.3 Como se prueba un OPAMP.

VIII.4 Operación en modo diferencial y en modo común

VIII.5 Amplificador operacional básico.

VIII.5.1 Equivalente en AC.

VIII.5.2 Ganancia unitaria y de magnitud constante.

VIII.5.3 Tierra virtual.

VIII.6 Circuitos básicos con OPAMP.

VIII.6.1 Amplificador inversor.

VIII.6.2 Amplificador no inversor.

VIII.6.3 Seguidor unitario.

VIII.6.4 Amplificador sumador.

VIII.6.5 Integrador.

VIII.6.6 Diferenciador.

UNIDAD IX: FUENTES REGULADAS DE VOLTAJE.

OBJETIVO: Que el estudiante estudie más a fondo el concepto de fuente regulada de voltaje, calculando filtros, factores de rizo y otros como criterios de pequeños diseños de éstas.

CONTENIDO:

IX.1 Introducción.

IX.1.1 Diagramas de bloque de una fuente regulada.

IX.1.2 Explicación de cada una de sus partes.

IX.2 Consideraciones generales de filtros.

IX.2.1 El por qué de un filtro.

IX.2.2 Tipos de filtros.

IX.2.2.1 Filtros capacitivos.

IX.2.2.2 Filtros RC.

IX.2.2.3 Filtros LC.

IX.2.3 Concepto de rizado.

IX.2.3.1 Rizado en una señal rectificadora de media onda, factor de rizo.

IX.2.3.2 Rizado en una señal rectificadora de onda completa, factor de rizo.

IX.2.3.3 Cálculo de voltaje de rizo.

IX.3 Regulación de voltaje con transistores discretos.

IX.4 Reguladores de voltaje de CI.

IX.4.1 Reguladores de tres terminales.

IX.4.2 Reguladores de voltaje positivos y negativos fijos.

IX.4.3 Reguladores de voltaje ajustables.

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Clases expositivas.
- resolución de ejercicios.
- Laboratorios prácticos.
- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.
- Ejecución de proyecto final de cátedra en el cual se ponderará la ortografía y la buena redacción.
- Tareas bibliográficas completamente en el idioma Inglés.
- Lectura de manuales técnicos (otros) en Inglés

G. BIBLIOGRAFÍA.

1. *Boylestad, Robert.* Electrónica, Teoría de Circuitos, Prentice Hall, México, 5ª edición, 1997. (Un Ejemplar en laboratorio de Ingeniería Eléctrica)
2. *Hickey y Villines.* Elementos de Electrónica, Alfa Omega Marcombo, España, 1996. (Un Ejemplar en laboratorio de Ingeniería Eléctrica)
3. Forcada G. Julio. El amplificador Operacional, Alfa Omega, México , 1ª Edición , 1996. (Un Ejemplar en laboratorio de Ingeniería Eléctrica)
4. *Milman Jacob.* Microelectrónica, Circuitos y Sistemas Analógicos y Digitales, Mc.Graw-Hill 2ª Edición , México, 1981. (Un Ejemplar en laboratorio de Ingeniería Eléctrica)

URL a utilizar:

- 1) <http://members.fortunecity.es/telectronica/>
- 2) http://www.sc.ehu.es/sbweb/electronica/elec_basica/default.htm
- 3) <http://grupos.unican.es/dyvc/ruizrg/html.files/LibroWeb.html>
- 4) <http://www.emagister.com/electronica-amplificadores-transistores-bipolares-union-cursos-661553.htm>

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA INGENIERÍA ELÉCTRICA
PROGRAMA DE PSICOLOGÍA APLICADA A LA EMPRESA	

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	24
Código	:	PSE000
Prerrequisito	:	Bachillerato.
Número de Horas por Ciclo	:	68
Horas Teóricas Semanales	:	3
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	3
Identificación del Ciclo Académico	:	V

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

La asignatura se enmarca en la aplicaciones de la psicología organizacional y del trabajo, los contenidos desarrollados buscan mejorar la eficacia y la eficiencia tanto de la organización como de quienes forman parte de ella, buscando la generación de un ambiente positivo entre todos los miembro de la organización.

C. OBJETIVOS.

- 1) Establecer las características de las organizaciones, abordando los temas que intervienen en las relaciones interpersonales dentro de las mismas.
- 2) Explicar los alcances de la psicología a partir de un análisis integral de un ámbito laboral.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I: La organización: Estructura, diseño y evolución.

UNIDAD II: Los grupos.

UNIDAD III: Evaluación de la moral de la empresa.

UNIDAD IV: Gestión por competencias.

UNIDAD V: Calidad de la vida laboral.

UNIDAD VI: Principios de Ética.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I: LAS ORGANIZACIONES: ESTRUCTURA, DISEÑO Y EVOLUCIÓN.

OBJETIVO: Explicar a los alumnos el concepto de organización y sus relación en el ámbito empresarial.

CONTENIDO:

- I.1 Complejidad de las organizaciones, las organizaciones como sistemas abiertos.
- I.2 La eficacia y la eficiencia en las organizaciones.
- I.3 El desarrollo organizacional y el clima organizacional.
- I.4 El clima organizacional en la empresa familiar, defender y perpetuar la empresa.

UNIDAD II: LOS GRUPOS.

OBJETIVO: Que los alumnos entiendan el nuevo concepto de grupo y su relación con las organizaciones.

CONTENIDO:

- II.1 El comportamiento grupal, grupos informales y formales. Fracaso de los grupos.
- II.2 El liderazgo en las organizaciones, semejanzas en los modelos de liderazgo.
- II.3 El nuevo perfil de autoridad: El Coach. Delegación y Empowerment.

UNIDAD III: EVALUACIÓN DE LA MORAL DE LA EMPRESA.

OBJETIVO: Realizar una evaluación empresarial a fin de dejar claro que, en la medida que se cumplen los objetivos empresariales, la moral de la empresa se mantiene.

CONTENIDO:

- III.1 La cohesión del grupo.
- III.2 La entrega a la consecución de los objetivos de la organización.

III.3 Sentido de avance hacia la consecución del objetivo.

UNIDAD IV: GESTIÓN POR COMPETENCIAS.

OBJETIVO: Explicar el concepto de competencia y cómo con esto se puede realizar toda una gestión empresarial.

CONTENIDO:

- IV.1 La gestión de RRHH por competencias
- IV.2 Cultura organizacional y puesto de trabajo, el contrato psicológico
- IV.3 Nuevos perfiles: Enfoque por competencias.
- IV.4 La capacitación y educación del personal en las organizaciones
- IV.5 Proceso de capacitación, la detección de necesidades, tipos de necesidades.
- IV.6 Medios para detectar necesidades de capacitación, técnicas de capacitación.
- IV.7 La higiene y seguridad en las organizaciones.

UNIDAD V: CALIDAD DE LA VIDA LABORAL.

OBJETIVO: Explicar los conceptos relacionados con la buena estancia laboral en una empresa.

CONTENIDO:

- V.1 Fuerza laboral saludable y productiva.
- V.2 Cómo lograr la satisfacción en el trabajo.
- V.3 Vida laboral de alta calidad.
- V.4 Salud emocional y productividad.

UNIDAD VI: PRINCIPIOS BASICOS DE ETICA.

OBJETIVO: Familiarizar al alumno con los principios básicos y fundamentales de la ética.

CONTENIDO:

- VI.1 Ética y Moral. Definición y diferencia
- VI.2 Ética vrs. Realidad.

- VI.3 Razón de ser de la Ética.
- VI.4 Valores, Sociedad Salvadoreña y sus valores.
- VI.5 Ética y ética profesional.
- VI.6 La ética en los negocios y en el trabajo.

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Exposición oral acompañada de recursos tecnológicos.
- Análisis grupal de artículos.
- Realización de trabajos prácticos.
- Estudios de casos.
- Otras que el docente o el alumno sugieran.

G. BIBLIOGRAFÍA.

- 1) *Stephen P., Robbins*. Comportamiento Organizacional. Editorial Prentice Hall. Décima edición. México 2004.
(1 ejemplar en la biblioteca UPES).
- 2) *Valls, Antonio*. Inteligencia Emocional en la Empresa. Editorial Gestión 2000. Segunda Edición. España 1999.
(1 ejemplar en la biblioteca UPES).
- 3) *Morales Domínguez, José F.* Metodología y Teoría de la Psicología. Editorial UNED.
Quinta Edición. España 1997.
(1 ejemplar en biblioteca UPES).
- 4) *Martín-Baró, Ignacio*. Psicología Social, Acción e Ideología. UCA Editores. Décima Edición. El Salvador 2000.
(1 ejemplar en biblioteca UPES).

URL a utiliza:

- 1) <http://www.puntoclave21.com/>
- 2) <http://www.monografias.com/trabajos24/nocion-competencias/nocion-competencias.shtml>
- 3) <http://www.socialpsychology.org/io.htm>
- 4) <http://www.humboldt.edu/~campbell/ioinfo.htm>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE INGENIERÍA ECONÓMICA

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	25
Código	:	IEC000
Prerrequisito	:	Cálculo I.
Número de Horas por Ciclo	:	85
Horas Teóricas Semanales	:	4
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	4
Identificación del Ciclo Académico	:	VI

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

La asignatura proporciona las herramientas necesarias para el desarrollo de estudios económicos involucrados en los proyectos de ingeniería, para los cuales se tienen en perspectiva más de una alternativa de solución. El campo de acción de la Ingeniería Económica está orientado a la evaluación sistemática de los beneficios y costos particulares asociados a los proyectos de ingeniería para garantizar si producen o ahorran suficientes recursos financieros que garanticen las inversiones de capital.

Se inicia con los conceptos básicos asociados a la asignatura de interés simple y compuesto, aplicaciones de tasa de rendimiento compuesta para el análisis de flujos de efectivo, determinación de los factores de tasa compuesta a utilizar en ingeniería económica y sus diversas aplicaciones a problemas prácticos, luego se desarrollan diversas técnicas de análisis de alternativas por equivalencia: Costo Anual Uniforme

Equivalente (CAUE), Valor Presente Neto (VPN) y Tasa Interna de Retorno (TIR). Finalmente se estudian los métodos de depreciación y la evaluación de alternativas después de impuestos. La asignatura concluye con el desarrollo de un caso integrado a fin de producir flujos de efectivo para las diversas alternativas analizadas en un estudio económico.

C. OBJETIVOS.

- 1) Proporcionar a los estudiantes las técnicas necesarias para realizar estudios Económicos.
- 2) Analizar diversas alternativas de solución a proyectos de ingeniería, utilizando análisis de equivalencia de costo anual uniforme, valor presente neto y tasa de rendimiento.
- 3) Comparar costos, ingresos o beneficios para poder tomar la decisión de selección de alternativas que resulten ser las óptimas.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I: Interés simple y compuesto.

UNIDAD II: Tasa compuesta de rendimiento. Fórmulas y deducciones.

UNIDAD III: Evaluación de alternativas por equivalencia.

UNIDAD IV: Depreciación y agotamiento.

UNIDAD V: Impuestos y evaluación de alternativas después de impuestos.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I: CONCEPTOS BÁSICOS: INTERÉS SIMPLE Y COMPUESTO

OBJETIVOS:

- 1) Identificar el interés como la remuneración al factor económico capital, diferenciando los dos tipos de interés: El simple y el compuesto.
- 2) Realizar análisis de flujo de efectivo que involucren los componentes de capital, tasa de interés y períodos de tiempo, tomando en cuenta en cada caso el valor cronológico del dinero.

CONTENIDO:

I.1 Conceptos básicos de ingeniería económica.

I.2 Valor cronológico del dinero. Escalas de tiempo.

- I.3 Interés simple. Fórmulas. Ejercicios de aplicación.
- I.4 Interés compuesto. Fórmulas. Ejercicios de aplicación.
- I.5 Ecuaciones de valor con interés simple y compuesto.

UNIDAD II: TASA COMPUESTA DE RENDIMIENTO. FÓRMULAS Y DEDUCCIONES.

OBJETIVO: Deducir las diversas fórmulas o factores de ingeniería económica para pagos simples, series uniformes, series gradiente uniforme y series gradientes geométricas, con su respectiva nomenclatura y utilizarlas para el análisis de flujos de efectivo.

CONTENIDO:

- II.1 Factor de pago simple cantidad compuesta (F / P). Aplicaciones.
- II.2 Factor de pago simple valor presente (P / F). Aplicaciones.
- II.3 Factor de valor presente de una serie uniforme (P / A). Aplicaciones.
- II.4 Factor de recuperación de capital (A / P). Aplicaciones.
- II.5 Factor de fondo de amortización (A / F). Aplicaciones.
- II.6 Factor de cantidad compuesta de una serie uniforme (F / A). Aplicaciones.
- II.7 Factor de valor presente del gradiente uniforme (P / G). Aplicaciones.
- II.8 Factor del valor anual de un gradiente uniforme (A / G). Aplicaciones.
- II.9 Derivación del valor presente de series geométricas. Aplicaciones.

UNIDAD III: MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

OBJETIVO: Desarrollar la evaluación económica de alternativas de vidas iguales y vidas diferentes utilizando diversos métodos: Costo Anual (CAUE), Valor Presente (VPN) y Tasa de Rendimiento (TIR) para luego tomar la decisión de selección de aquella alternativa óptima que será la de menor costo o bien la de mayor ingreso.

CONTENIDO:

- III.1 Método del costo anual uniforme equivalente: Vidas iguales y vidas diferentes.
- III.2 Método del valor presente neto: Vidas iguales y vidas diferentes.
- III.3 Método de la tasa de rendimiento.
- III.4 Cálculo de la tasa de rendimiento interna de una alternativa.
- III.5 Análisis de alternativas con vidas iguales y vidas diferentes.

UNIDAD IV: DEPRECIACIÓN Y AGOTAMIENTO.

OBJETIVO: Aplicar diversos métodos de depreciación de activos fijos que muestren la disminución del valor de dichos activos, en función del tiempo y en función del uso del bien.

CONTENIDO:

IV.1 Métodos de depreciación en función del tiempo:

IV.1.2 Línea recta. Saldo decreciente.

IV.1.2 Suma de los años dígitos.

IV.1.3 Línea recta con razón cambiada y fondo de depreciación.

IV.2 Métodos en función del uso del bien:

IV.2.1 Cobro de uso unidad constante.

IV.2.2 Línea recta modificada por el factor de uso.

UNIDAD V: IMPUESTOS Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DESPUÉS DE IMPUESTOS.

OBJETIVO: Identificar los tipos de impuestos fiscales y su incidencia en la evaluación de alternativas.

CONTENIDO:

V.1 Impuestos sobre la propiedad y sobre la renta.

V.2 Evaluación de alternativas después de impuestos.

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- El planteamiento de los conceptos teóricos – conceptuales se desarrollará a través de clases expositivas.
- Discusiones participativas en donde por medio de modelos de aplicación práctica se inducirán los conocimientos relativos a cada temática.
- Discusiones de problemas semanales en donde los estudiantes participarán formulando y resolviendo otros ejercicios.
- Se complementará con el desarrollo de trabajos ex -aula de refuerzo en donde los estudiantes pongan en práctica los conocimientos adquiridos.

G. BIBLIOGRAFÍA.

1) *Blank, Leland T.; Tarquin, Anthony J.* Ingeniería Económica. Editorial Mc Graw

Hill México. 1992.

(4 ejemplares en Biblioteca UPES).

2) *Taylor, George*. Ingeniería Económica. Editorial Limusa. México. 1985.

(1 ejemplar en Biblioteca UPES).

3) *De Garmo Paul, Canadá John R*. Ingeniería Económica. CECOSA. México.1980

(1 ejemplar en Biblioteca UPES).

URL a utilizar:

1) <http://www.fi.uba.ar/materias/7150/>

2) <http://www.emagister.com/ingenieria-economica-costos-cursos-1027321.htm>

3) <http://cee.engr.ucdavis.edu/faculty/lund/papers/Calvin1.pdf>

4) <http://www.engr.wisc.edu/ie/courses/ie313.html>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS INDUSTRIALES

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	26
Código	:	IEI023
Prerrequisito	:	Instalaciones Eléctricas Residenciales y Comerciales .
Número de Horas por Ciclo	:	85
Horas Teóricas Semanales	:	4
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	4
Identificación del Ciclo Académico	:	VI

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

En esta asignatura se estudiarán los sistemas de control e instalación de motores, los métodos de alambrados para las plantas industriales tomando en cuenta las condiciones de la planta y la forma de calcular los conductores a instalarse, obedeciendo los artículos del código eléctrico. Se estudiará la forma de realizar el cálculo para subestaciones, tipos y su construcción, protecciones de las mismas y corrección del factor de potencia, se estudiará, también, la instalación de una planta de emergencia y su cálculo incluyendo el sistema de combustible. Se hace un estudio de la calidad de los sistemas de potencia, definiendo cada uno de las fallas relacionadas a esta área. Al final se estudian las condiciones de instalación para locales especiales, tal como lo define el código eléctrico.

C. OBJETIVOS.

- 1) Que el estudiante diseñe instalaciones eléctricas Industriales
- 2) Que el estudiante conozca el material y equipo instalado en una planta industrial
- 3) Que el estudiante calcule la instalación de motores eléctricos y la forma de controlar la operación de estos en procesos industriales.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I: CONTROL DE MOTORES.

UNIDAD II: MÉTODOS DE ALAMBRADO.

UNIDAD III: SUBESTACIONES.

UNIDAD IV: INSTALACIÓN DE PLANTAS DE EMERGENCIA.

UNIDAD V: CORRECCIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA.

UNIDAD VI: CALIDAD DE LOS SISTEMAS DE POTENCIA.

UNIDAD VII: LOCALES ESPECIALES.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I : CONTROL DE MOTORES

OBJETIVO: Que el estudiante diseñe diagramas de control de motores conociendo los dispositivos necesarios para controlarlos y calcule los circuitos para su instalación.

CONTENIDO:

- I.1 Dispositivos para el control de motores.
 - I.1.1 Contactores.
 - I.1.2 Temporizadores.
 - I.1.3 Botoneras.
 - I.1.4 Pilotos.
- I.2 Tipos de Diagramas de Control.
 - I.2.1 USA.
 - I.2.2 Europeo.
- I.3 Lectura de Diagramas de Control.
- I.4 Control de Arranque de Motores Trifásicos a. c.
- I.5 Controles Típicos de Motores.
 - I.5.1 Inversores de Giro.
 - I.5.2 Arranque Secuencial de Motores.

- I.6 Instalación de Motores.
- I.6.1 Cálculo de las Protecciones.
- I.6.2 Cálculo del Conductor.
- I.6.3 Tablas de potencia de Motores.

UNIDAD II: MÉTODOS DE ALAMBRADO

OBJETIVO: Que el estudiante seleccione el método de alambrado más conveniente para una planta industrial

CONTENIDO:

- II.1 Dimensiones del Ducto.
 - II.1.1 Cálculo del área del número de conductores.
 - II.1.2 Conductores en Paralelo.
 - II.1.3 Inducción Magnética.
- II.2 Ductos Eléctricos.
 - II.2.1 Bandejas.
 - II.2.2 Canaletas.
 - II.2.3 Tuberías.
- II.3 Conductores Enterrados.

UNIDAD III: SUBESTACIONES

OBJETIVO: Calcular la potencia de una subestación seleccionando la conexión más conveniente para una nave industrial y determinar el tipo apropiado según las condiciones de esta.

CONTENIDO:

- III.1 Identificación del Transformador
 - III.1.1 Primario
 - III.1.2 Secundario
 - III.1.3 Taps
- III.2 Voltaje de Bobina primaria y secundaria
- III.3 Potencias Nominales de Transformadores
- III.4 Conexiones Internas de Un Transformador
- III.5 Pruebas a Transformadores
- IV.5.1 Aislamiento

IV.5.2 Relación de Transformación

IV.5.3 Polaridad

III.6 Conexiones Trifásicas

III.7 Protecciones

III.8 Cálculo de la Potencia

III.9 Tipos de Subestaciones

IV.9.1 Exteriores

IV.9.2 Interiore.

UNIDAD IV: INSTALACIÓN DE PLANTAS DE EMERGENCIA

OBJETIVO: Que el estudiante Diseñe la instalación de una planta de emergencia y calcule la potencia de la misma.

CONTENIDO:

IV.1 Calculo de la Potencia

IV.2 Sistema Eléctrico

IV.3 Sistema de Combustible

UNIDAD V: CORRECCIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA

OBJETIVO: Calcular la capacidad del banco de capacitores para mejorar el Factor de Potencia.

CONTENIDO:

V.1 Medición del Factor de Potencia.

V.2 Corrección del Factor de Potencia.

V.3 Cálculo del Banco de Capacitores y Conexión.

UNIDAD VI: CALIDAD DE LOS SISTEMAS DE POTENCIA

OBJETIVO: Estudiar los factores que afectan la calidad del sistema de potencia de distribución.

CONTENIDO:

VI.1 Términos y Definiciones.

VI.2 Interrupciones.

VI.3 Transientes.

VI.4 Armónicos.

UNIDAD VII: LOCALES ESPECIALES

OBJETIVO: Conocer la clasificación que hace el código eléctrico para los lugares de alto riesgo para las instalaciones eléctricas por la actividad desarrollada.

CONTENIDO:

VII.1 Equipo y Materiales.

VII.2 Sellos.

VII.3 Paneles de Protección.

VII.4 Luminarias.

VII.5 Locales clase I.

VII.6 Locales clase II.

VII.7 Locales Clase III.

VII.8 Locales Clase IV.

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Clases Expositivas. Demostraciones.
- Grupos de Trabajo.
- Visitas Técnicas Evaluadas.
- Laboratorios Prácticos.
- Simulaciones. Presentación de Proyectos Prácticos Evaluados.
- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.
- Ejecución de proyecto final de cátedra en el cual se ponderará la ortografía y la buena redacción.
- Tareas bibliográficas completamente en el idioma Inglés.
- Lectura de manuales técnicos (otros) en Inglés

G. BIBLIOGRAFÍA.

- 1) *Contons Suquet*, Roberto, Instalaciones Eléctricas Generales, CEAC 1977.
(1 ejemplar en Biblioteca UPES).

- 2) *Autoridad de Energía Eléctrica*, Código Eléctrico Nacional 1993.
(1 ejemplar en Biblioteca UPES).
- 3) Enciclopedia CEAC de Electricidad, CEAC 1976.
(1 ejemplar en Biblioteca UPES).

URL a utilizar:

- 1) <http://edison.upc.edu/curs/seguret/instal/index.htm>
- 2) <http://www.ing.unlp.edu.ar/sispol/ie-index/htm>
- 3) http://en.wikipedia.org/wiki/electrical_wiring
- 4) <http://www.faqs.org/faqs/electrical-wiring>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	27
Código	:	TEE023
Prerrequisito	:	Métodos Matemáticos para Ingenieros
Número de Horas por Ciclo	:	85
Horas Teóricas Semanales	:	4
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	4
Identificación del Ciclo Académico	:	VI

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

Trata del estudio de las leyes del electromagnetismo clásico y que son de vital importancia para analizar y explicar el funcionamiento de ciertos dispositivos y máquinas en la ingeniería. El estudiante tendrá la base del electromagnetismo para un estudio de máquinas eléctricas con el correspondiente análisis. También se tendrá capacidad de comprender la conversión de energía electromecánica.

C. OBJETIVO.

Lograr que el estudiante comprenda los principios del Electromagnetismo y los pueda aplicar para analizar el funcionamiento de aparatos de conversión de energía electromecánica y sistemas de transmisión de potencia eléctrica.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I: Ley de Coulomb y Ley de Gauss.

UNIDAD II: Energía y Potencial.

UNIDAD III: Conductores, Dieléctricos Y Capacitancia.

UNIDAD IV: Ecuaciones De Poisson Y Laplace.

UNIDAD V: Campo Magnético Estable.

UNIDAD VI: Campo Magnético Variable En El Tiempo Y Ecuaciones De Maxwell.

UNIDAD VII: Fuerzas Magnéticas, Materiales Magnéticos E Inductancia.

UNIDAD VIII: Circuito Magnético.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I: LEY DE COULOMB Y LEY DE GAUSS.

OBJETIVO : Estudiar la ley de Coulomb y ley de Gauss como bases fundamentales para la descripción del campo electrostático.

CONTENIDO:

- I.1 Ley experimental de Coulomb
- I.2 Definición de campo eléctrico
- I.3 Campos debidos a carga distribuida
- I.4 Líneas de flujo y esquemas de campos
- I.5 Densidad de flujo eléctrico
- I.6 Ley de Gauss
- I.7 Aplicaciones de la ley de Gauss

UNIDAD II : ENERGÍA Y POTENCIAL

OBJETIVO: Definir el concepto de energía potencial y potencial eléctrico como una alternativa en la descripción del comportamiento del campo electrostático.

CONTENIDO:

- II.1 Energía para mover una carga en un campo eléctrico
- II.2 Definición de diferencia de potencial y potencial
- II.3 Potencial debido a cargas puntuales
- II.4 Potencial debido a cargas distribuidas
- II.5 El dipolo en un campo eléctrico
- II.6 Densidad de energía en un campo eléctrico

UNIDAD III. CONDUCTORES, DIELECTRICOS Y CAPACITANCIA

OBJETIVOS:

- 1) Estudiar el comportamiento de materiales conductores y dieléctricos cuando se encuentren inmersos dentro de un campo electrostático.
- 2) Definir el concepto de capacitancia.

CONTENIDO:

- III.1 Corriente y densidad de corriente.
- III.2 Corriente y continuidad.
- III.3 Conductores metálicos y condiciones de frontera.
- III.4 Semiconductores.
- III.5 Dieléctricos y condiciones de frontera.
- III.6 Capacitancia.
- III.7 Capacitancia de una línea de dos polos.

UNIDAD IV ECUACIONES DE POISSON Y LAPLACE

OBJETIVO: Formular y encontrar soluciones para las ecuaciones que resumen el comportamiento de campos electrostáticos.

CONTENIDO:

- IV.1 Ecuaciones de Poisson y Laplace
- IV.2 Solución de la ecuación de Laplace
- IV.3 Solución de la ecuación de Poisson

IV.4 Solución producto de la ecuación de Laplace

UNIDAD V. CAMPO MAGNÉTICO ESTABLE

OBJETIVO: Estudiar las leyes de Biot-Savart y de Ampere como bases fundamentales para la descripción del campo magnetostático.

CONTENIDO:

- V.1 Ley de Biot-Savart
- V.2 Ley circuital de Ampere
- V.3 Rotacional y Teorema de Stokes
- V.4 Flujo magnético y densidad de flujo magnético
- V.5 Potenciales magnéticos escalar y vectorial
- V.6 Leyes de los circuitos magnéticos estables

UNIDAD VI. FUERZAS MAGNÉTICAS, MATERIALES MAGNÉTICOS E INDUCTANCIA

OBJETIVOS:

- 1) Estudiar el efecto de la variabilidad en el tiempo de los campos eléctrico y magnético (Campo electromagnético).
- 2) Formular las ecuaciones de Maxwell variables en el tiempo.

CONTENIDO:

- VI.1 Fuerza sobre una carga en movimiento
- VI.2 Fuerza sobre un elemento de corriente
- VI.3 Fuerza entre dos elementos de corriente
- VI.4 Fuerza y par sobre un circuito cerrado
- VI.5 Magnetización y permeabilidad
- VI.6 Condiciones de frontera magnéticas
- VI.7 Inductancia propia e inductancia mutua

UNIDAD VII. CAMPO MAGNÉTICO VARIABLE EN EL TIEMPO Y ECUACIONES DE MAXWELL

OBJETIVOS:

- 1) Estudiar el efecto de la variabilidad en el tiempo de los campos eléctrico y magnético (Campo electromagnético).
- 2) Formular las ecuaciones de Maxwell variables en el tiempo.

CONTENIDO:

- VII.1 Ley de Faraday
- VII.2 Corriente de desplazamiento
- VII.3 Ecuaciones de Maxwell en forma diferencial
- VII.4 Ecuaciones de Maxwell en forma integral
- VII.5 Aplicaciones de leyes del electromagnetismo a dispositivos en la ingeniería

UNIDAD VIII. CIRCUITO MAGNÉTICO

OBJETIVO: Estudiar los principios y leyes básicas que rigen el comportamiento de los circuitos magnéticos y estudiar los materiales para la fabricación de máquinas eléctricas.

CONTENIDO

- VIII.1 Circuito magnético
- VIII.2 Materiales magnéticos
- VIII.3 Curvas de magnetización
- VIII.4 Estructuras magnéticas con excitación de corriente directa
- VIII.5 Estructuras magnéticas con excitación de corriente alterna

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Se desarrollarán clases expositivas cada semana.
- Discusiones de Problemas de 2 horas de duración para consolidar la teoría vista en la clase y para motivar al estudiante a encontrarle aplicaciones a la asignatura.
- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.
- Ejecución de proyecto final de cátedra en el cual se ponderará la ortografía y la buena redacción.
- Tareas bibliográficas completamente en el idioma Inglés.
- Lectura de manuales técnicos (otros) en Inglés

G. BIBLIOGRAFÍA.

1. *Hayt. William, Jr*, Teoría Electromagnética, Ed. Mcgraw Hill, México 1991.
(1 ejemplar en Biblioteca UPES)
2. *Kraus, John D.*; Electromagnetismo, Ed. McGraw Hill, México 1991.
(1 ejemplar en Biblioteca UPES)
3. *Gourishankar, Vembu*; Conversión De Energía Electromecánica, Ed. Alfaomega, México 1990.
(1 ejemplar en Biblioteca UPES).

URL a utilizar:

- 1) <http://es.wikipedia.org/wiki/Electromagnetismo>
- 2) <http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/112/htm/electr.htm>
- 3) <http://www.particleadventure.org/spanish/electromagnetisms.html>
- 4) <http://www.answermath.com/electromagnetism/z-campos.htm>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE ELECTRÓNICA II

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	28
Código	:	ELT200
Prerrequisito	:	Electrónica I
Número de Horas por Ciclo	:	85
Horas Teóricas Semanales	:	4
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	4
Identificación del Ciclo Académico	:	VI

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

Esta asignatura esta orientada a las aplicaciones de la electrónica en los sistemas de comunicaciones, mas específicamente los que conciernen a las telecomunicaciones sin embargo, estas ultimas se han desarrollado tanto que ahora es preferible hablar de transmisión de información. El curso toma como base la electrónica básica, comienza con sistemas amplificadores multietapas, en seguida se adentra al análisis de respuesta en frecuencia donde se hace hincapié en los espectros de frecuencia, luego se estudian los sistemas retroalimentados tanto negativos como positivos; una unidad importante es la que tiene que ver con los conocimientos de modulación y demodulación los cuales son las base para entender cursos mas avanzados de medios de comunicación. Las competencias que se pretenden lograr son aplicaciones de la electrónica , transmisión de datos y medición de variables.

C. OBJETIVOS.

Al finalizar el curso los y las participantes explicaran los fundamentos de electrónica aplicada a los sistemas de telecomunicaciones , identificando el funcionamiento básico de los circuitos amplificadores , los equipos transmisores y receptores y la generación de señales radio frecuencia , utilizando adecuadamente las diferentes técnicas de análisis de circuitos electrónicos , aplicando los procedimientos de sistemas analógicos y digitales de comunicación , incluyendo el estudio del ruido, los tipos de modulación digital y las recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones , sin omitir ningún paso del proceso y guardando por iniciativa propia las normas de seguridad

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

- UNIDAD I: Sistemas Amplificadores Multietapas.
- UNIDAD II: Respuesta En Frecuencia De Los Amplificadores.
- UNIDAD III: Sistemas Amplificadores Retroalimentados.
- UNIDAD IV: Modulación Por Amplitud.
- UNIDAD V: Modulación Por Frecuencia.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I: SISTEMAS AMPLIFICADORES MULTJETAPAS.

OBJETIVO: Estudiar los sistemas multietapas con el propósito de, introducir al estudiante en las señales que necesitan un proceso múltiple de amplificación lo cual es congruente con señales utilizadas en comunicación de información.

CONTENIDO:

- I.1 Introducción.
 - I.1.1 Diagrama de bloques de un amplificador multietapas.
- I.2 Sistema en cascada.
- I.3 Amplificadores acoplados.
 - I.3.1 Acople directo.
 - I.3.2 Acople RC.
 - I.3.3 Acople por transformador.
 - I.3.4 Amplificadores radio frecuencia acoplados.

- I.4 Amplificadores multietapas.
 - I.4.1 Con BJT.
 - I.4.2 Con FET.
 - I.4.3 Características de los amplificadores multietapas.
 - I.4.4 Amplificadores multietapas con amplificadores operacionales.
- I.6 Amplificadores de potencia.
 - I.6.1 Tipos de amplificadores.
 - I.6.2 Amplificadores radio frecuencia acoplados.
 - I.6.3 Análisis y comparación de Modelos de amplificadores baja frecuencia.
 - I.6.4 Temperatura y figura de ruido.
 - I.6.5 Aplicaciones de los amplificadores multietapas.

UNIDAD II: RESPUESTA EN FRECUENCIA DE LOS AMPLIFICADORES.

OBJETIVO: Analizar la respuesta de la señal de los amplificadores en alta y baja frecuencia , esta vez considerando conceptos de atenuación , desfase , y las unidades de medición utilizadas a nivel internacional, reguladas y estandarizadas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

CONTENIDO:

- II.1 Introducción.
 - II.1.1 Espectro y grama de frecuencia.
 - II.1.2 Concepto de atenuación.
- II.3 Filtros utilizados en Telecomunicaciones
 - II.3.1 LPF
 - II.3.2 BPF
 - II.3.3 HPF
 - II.3.4 Filtros especiales.
 - II.3.5 Filtros en radiofrecuencia.
- II.4 El decibel.
 - II.4.1 El dBm
 - II.4.2 Diagrama de niveles
 - II.4.3 Niveles relativos y absolutos
 - II.4.4 Aplicaciones de los Dbm y Db en amplificadores y sistemas multietapas.
- II.5 Consideraciones en baja y alta frecuencia.
 - II.5.1 Gráfica de bode.

- II.5.2 Respuesta en amplificadores con BJT.
- II.5.3 Respuesta en amplificadores con FET.
- II.5.4 Respuesta en frecuencia de los amplificadores con AMP OP.
- II.6 Consideraciones en alta frecuencia.
- II.6.1 Capacitancia Miller.
- II.6.2 Respuesta en amplificadores con BJT.
- II.6.3 Respuesta en amplificadores con FET.
- II.6.4 Modelos en alta frecuencia .
- II.6.5 Análisis y consideraciones en alta frecuencia.

UNIDAD III: SISTEMAS AMPLIFICADORES RETROALIMENTADOS Y OSCILADORES .

OBJETIVO: Estudiar los principales efectos que tiene la retroalimentación negativa y positiva en los amplificadores de señales.

CONTENIDO:

- III.1 Repaso de conceptos de retroalimentación.
- III.1.1 Diagrama de bloques.
- III.2 Amplificadores retroalimentados.
- III.4.1 Consideraciones de fase.
- III.4.2 Consideraciones de frecuencia.
- III.3 Análisis y operación de los osciladores.
- III.3.1 Oscilador a cristal.
- III.3.2 Oscilador Colpitts.
- III.3.3 Circuito de fase cerrada, PLL.
- III.3.4 Oscilador de voltaje controlado.
- III.3.5 Circuito de oscilador sintonizado.
- III.3.6 Otros tipos de osciladores.

UNIDAD IV: INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES POR MEDIOS RADIOELÉCTRICOS.

OBJETIVO: Que los estudiantes Identifiquen los principios en que esta basado las telecomunicaciones integrando los diferentes conceptos de electrónica , analizando y estudiando los efectos de la modulación digital , los amplificadores y los componentes que interviene en dichos sistemas.

CONTENIDO:

- IV.1 Filosofía de los sistemas de radio comunicaciones.
- IV.1.2 Elementos básicos de los Sistemas de Radiocomunicaciones.
- IV.3 Clasificación general de los sistemas de Radiocomunicaciones.
- IV.4 Descripción del sistema de Radiocomunicaciones.
 - IV.4.2 Tipos de información, señales.
 - IV.4.3 Bloques de un sistema de radio comunicaciones de baja capacidad.
 - IV.4.4 Bloques de un sistema de radio comunicaciones de alta capacidad .
- IV.6 Proceso de distorsión y ruido.
- IV.7 Interferencias y ruido en los sistemas de radiocomunicaciones.
- IV.8 Análisis de la conversión de señales en Radiocomunicaciones.
- IV.9 Comparación de sistemas digitales y analógicos de radio frecuencia .

UNIDAD V: TRASMISORES Y RECEPTORES EN RADIO FRECUENCIA.

OBJETIVO: Que los estudiantes conozcan los principios en que esta basado la modulación por frecuencia de señales para su mejor transmisión.

CONTENIDO:

- V.1 Transmisores filosofía general
 - V.1.2 Transmisores de bajo nivel a bloques.
 - V.1.3 Transmisores de alto nivel a bloques.
- V.2 Desplazamiento de la portadora
- V.3 Receptores
 - V.3.2 Diagrama de bloques de un receptor.
 - V.3.3 Parámetros básicos del receptor.
 - V.3.4 Sensitividad.
 - V.3.5 Rango dinámico.
 - V.3.6 Fidelidad.
- V.4 Receptor sintonizado de radiofrecuencia.
- V.5 Tipos de receptores de radio frecuencia
- V.6 Mediciones en radio frecuencia y Frecuencia intermedia .

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Clases expositivas semanales.
- Resolución de ejercicios.

- Laboratorios prácticos.
- Realización de proyecto práctico.
- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.
- Ejecución de proyecto final de cátedra en el cual se ponderará la ortografía y la buena redacción.
- Tareas bibliográficas completamente en el idioma Inglés.
- Lectura de manuales técnicos (otros) en Inglés

G. BIBLIOGRAFÍA.

- 1) *Boylestad, Robert.* Electrónica, Teoría De Circuitos, Prentice Hall, México 2004
(1 ejemplar en biblioteca)
- 2) *Tomasi Wayne,* Sistemas De Comunicaciones Electronicas , Ed. Pearson, Año 2003.
(1 ejemplar en biblioteca)
- 3) *Sendin Escalonada,* Fundamentos De Los Sistemas De Comunicaciones Moviles , Editorial MC Graw Hill, Año 2004.
(1 ejemplar en biblioteca)

URL a utilizar:

- 1) <http://members.fortunecity.es/telectronica/>
- 2) http://www.sc.ehu.es/sbweb/electronica/elec_basica/default.htm
- 3) <http://grupos.unican.es/dyvc/ruizrg/html.files/LibroWeb.html>
<http://www.emagister.com/electronica-amplificadores-transistores-bipolares-union-cursos-661553.htm>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	29
Código	:	CLP023
Prerrequisito	:	Instalaciones Eléctricas Industriales
Número de Horas por Ciclo	:	68
Horas Teóricas Semanales	:	3
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	3
Identificación del Ciclo Académico	:	VII

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

La asignatura brinda los conocimientos sobre las funciones de los controladores lógicos programables (PLC), su filosofía de operación, programación y aplicaciones industriales, en el campo del control electro neumático y el campo del control industrial. Se estudian las áreas de neumática, el mantenimiento y los mandos neumáticos, eléctricos o electrónicos, y la creciente tecnología de los PLC con equipos neumáticos, para el control de maniobras y motores.

C. OBJETIVOS.

1. Introducir a los estudiantes para el reconocimiento de la estructura e instalación de los PLC's.
2. Conocer los lenguajes de programación.
3. Capacitar al estudiante para analizar el funcionamiento, estructura y aplicaciones de un sistema electro neumático para el desarrollo de nuevos sistemas y configuraciones, así como para la realización del mantenimiento de los sistemas Neumáticos y Electro neumáticos.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I : Introducción Al Automatismo Con Plc.

UNIDAD II : Instalación Física De Un Plc.

UNIDAD III : Estudio De Las Instrucciones Básicas.

UNIDAD IV : Programación Del Plc.

UNIDAD V : Introducción A Las Redes Industriales

UNIDAD VI : Bases De La Neumática Y Electro neumática.

UNIDAD VII : Elementos Eléctricos, Neumáticos Y Electroneumáticos.

UNIDAD VIII: Conexiones Básicas.

UNIDAD IX : Introducción A La Domotica

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I : INTRODUCCIÓN AL AUTOMATISMO CON PLC.

OBJETIVOS :

- 1) Estudiar los conceptos básicos de control y su composición.
- 2) Conocer el medio interfase entre el PLC y el software de programación y monitoreo de funciones.
- 3) Desarrollar diagramas de escalera como método de representación de un programa.
- 4) Conocer el método de conexión de un PLC.

CONTENIDO:

- I.1 Conceptos de Control y Automatismo.
- I.2 Conformación de un Sistema Automático de Control
- I.3 Enlace a un Ordenador en un entorno LSS.
- I.4 Diagramas de Escalera.

UNIDAD II : INSTALACION FISICA DE UN PLC.

OBJETIVOS :

- 1) Conocer las partes de un PLC y sistemas básicos de configuración.
- 2) Estudiar la forma de conexión de un PLC.
- 3) Estudiar los modos de operación del PLC en un entorno LSS.

CONTENIDO:

- II.1 Descripción de Partes de un PLC.
- II.2 Sistema Básico de Configuración.
- II.3 Consideraciones Ambientales en la Implementación de un PLC.
- II.4 Alambrado de un PLC y Polarización.
- II.5 Instalación y Montaje del Panel de Control, sus Dimensiones.
- II.6 Funcionamiento de un Autómata Programable (PLC), Operaciones Básicas.
- II.7 Dispositivos de Entrada y Salida.
- II.9 Flujo de Datos y Notas Sobre Operación.
- II.10 Procedimiento Básico de Operación.
- II.9 Operación Off-Line.
 - II.9.1 El Menú Programación.
 - II.9.2 El Menú Gestión de Dms.
 - II.9.3 El Menú Tabla de E/S.
 - II.9.4 El Menú Periféricos.
 - II.9.5 El Menú Gestión de Ficheros.
 - II.9.6 Configuración del Sistema.
- II.10 Operación On-Line.
 - II.10.1 Conexiones On-Line.
 - II.10.2 El Menú Monitorización y Edición.
 - II.10.3 El Menú DM.
 - II.10.4 El Menú Tabla de E/S.
 - II.10.5 El Menú Periféricos.

UNIDAD III : ESTUDIO DE LAS INSTRUCCIONES BÁSICAS.

OBJETIVO : Conocer y manipular las instrucciones básicas de un PLC para el desarrollo de programas de control, en diagramas de escalera.

CONTENIDO:

- III.1 Diagrama de Operación del Autómata Programable (PLC).
- III.2 Lista de Instrucciones.
- III.3 Estudio Individual de las Instrucciones Básicas.

UNIDAD IV : PROGRAMACIÓN DEL PLC.

OBJETIVOS :

- 1) Estudiar técnicas básicas de programación.
- 2) Analizar lógicas de programación.
- 3) Simplificación de circuitos.
- 4) Conocer la consola de programación.

CONTENIDO:

- IV.1 Técnicas de Programación por Software.
 - IV.1.1 Simplificación de un Programa.
- IV.2 Operación con la Consola de Programación.
 - IV.2.1 El Teclado.
 - IV.2.2 Operación de las Teclas.
 - IV.2.3 Teclas de Instrucciones.
 - IV.2.4 Switch de Modos.
 - IV.2.5 Modo Programación.
 - IV.2.6 Introducción de un Programa en la CPU.
 - IV.2.7 Borrado de Instrucciones
 - IV.2.8 Inserción de Instrucciones.

UNIDAD V : INTRODUCCIÓN A LAS REDES INDUSTRIALES Y SISTEMAS SCADA.

OBJETIVOS:

- 1) Guiar al estudiante en los diferentes tipos de conexión de dispositivos para formar una red industrial
- 2) Desarrollar aplicaciones de supervisión y control con PLC empleando sistemas SCADA.

CONTENIDO:

- V.1 Red Sensor Actuador ASi.
- V.2 Red MODBUS.
- V.3 Red PROFIBUS.
- V.4 Red ETHERNET.

V.5 Sistemas SCADA.

UNIDAD V : INTRODUCCIÓN A LA NEUMÁTICA Y ELECTRONEUMÁTICA.

OBJETIVO: Introducir al estudiante en el campo de la neumática y electroneumática por medio del conocimiento de los conceptos básicos.

CONTENIDO:

- VI.1 Bases Físicas.
- VI.2 Acondicionamiento del Aire (Impurezas).
- VI.3 Introducción y Generalidades a las Técnicas de Mando.
- VI.4 Criterios de Diferenciación de los Mandos.
- VI.5 Estudio de los Diferentes Tipos de Señales.
- VI.6 Formas de Energía para las Secciones de Mando y Secciones Operacionales.
- VI.7 Representación de Secuencias.
- VI.8 Diagramas de Movimiento y del Mando.
- VI.9 Símbolos y Normas de Representación.

UNIDAD VII : ELEMENTOS ELÉCTRICOS Y ELECTRONEUMÁTICOS.

OBJETIVO: Conocer los elementos eléctricos mas difundidos e importantes en la electroneumática desde su construcción, función y aplicación.

CONTENIDO:

- VII.1 Cilindros
- VII.2 Válvulas
- VII.3 Elementos Eléctricos y Electro Neumáticos, Funcionamiento.
- VII.4 Interruptores.
- VII.5 Detectores de Proximidad.
- VII.6 Relés.
- VII.7 Contactores Electromagnéticos.
- VII.8 Electro válvulas.

UNIDAD VIII: CONEXIONES BÁSICAS.

OBJETIVO: Conocer las formas básicas de conexión de elementos neumáticos.

CONTENIDO:

- VIII.1 Control de un Cilindro de Simple Efecto.

- VIII.2 Control de un Cilindro de Doble Efecto.
- VIII.3 Circuitos Paralelos (Cilindro de Simple o doble Efecto).
- VIII.4 Circuitos en Serie (Cilindro de Simple o Doble Efecto).
- VIII.5 Configuraciones Básicas Varias.

UNIDAD IX: INTRODUCCIÓN A LA DOMÒTICA

OBJETIVO: Identificar nuevas tecnologías en los edificios, en particular con los que tienen que ver con automatización y ahorro energético permitiendo adquirir los conocimientos necesarios para evaluar el desarrollo de las aplicaciones para “domotizar” la vivienda o edificio.

CONTENIDO:

- IX.1 La red domótica
- IX.2 Dispositivos de los edificios inteligentes
- IX.3 Sistema de control centralizado

F. ESTRATEGIA METODOLÒGICA.

- Clase teóricas impartidas en el aula, por medio de exposiciones verbales sobre los temas.
- Resolución de problemas.
- Presentaciones audiovisuales de los temas a tratar y exposición de trabajos de investigación realizados por los alumnos.
- Laboratorios prácticos impartidos en las instalaciones del laboratorio de la Escuela de Ingeniería Eléctrica.
- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.
- Ejecución de proyecto final de cátedra en el cual se ponderará la ortografía y la buena redacción.
- Tareas bibliográficas completamente en el idioma Inglés.
- Lectura de manuales técnicos (otros) en Inglés

G. BIBLIOGRAFÍA.

- 1) Controlador programable serie C.Corporación Omron, Diciembre/1993.
(1 ejemplar en Laboratorio Escuela de Ingeniería eléctrica UPES)

2) Autómatas programables industriales SYSMAC serie C Corporación Omron, 1ª. Edición Abril/1994.

(1 ejemplar en Laboratorio Escuela de Ingeniería eléctrica UPES)

3) Manual de operación controlador programable CQM1 Corporación Omron, 2ª. Edición Abril/1998.

(1 ejemplar en Laboratorio Escuela de Ingeniería eléctrica UPES)

4) Introducción a la programación de controladores lógicos. Corporación Omron, 1ª. Edición mayo/1998.

(1 ejemplar en Laboratorio Escuela de Ingeniería eléctrica UPES)

URL a utilizar:

1) http://www.aut.sea.siemens.com/s7-200/support/pdf/en/s7-2_e.pdf

2) http://www.ad.siemens.de/ftp/logo_0500_sp.pdf

3) http://www.aut.sea.siemens.com/s7-200/support/pdf/en/s7-2_e.pdf

4) <http://2000.9.147.88/investigacion/institutos/IAEI/COMUNICO.zip>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE SUBTRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	30
Código	:	STR023
Prerrequisito	:	Instalaciones Eléctricas Industriales
Número de Horas por Ciclo	:	68
Horas Teóricas Semanales	:	3
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	3
Identificación del Ciclo Académico	:	VII

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

Se introduce al estudiante para el conocimiento general de los sistemas de subtransmisión y de distribución eléctrica, identificando los elementos que la componen, materiales herrajes, equipos y herramientas, también adquirir un conocimiento general sobre los dispositivos de protección, conductores y aisladores. Además se realizarán cálculos de vano flechas, catenarias y retenidas, se analizarán las normas internacionales y su aplicación, al final se llevará a cabo un proyecto práctico para el diseño de un sistema de distribución local.

C. OBJETIVO.

Que el estudiante se conozca los diferentes elementos que conforman los sistemas de subtransmisión y distribución, tomando en consideración su cálculo y propiedades.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I: Generalidades De Los Sistemas De Subtransmisión (Stx) Y De Distribución (Dx).

UNIDAD II: Herramientas Y Equipos.

UNIDAD III: Herrajes Y Materiales.

UNIDAD IV: Dispositivos De Protección.

UNIDAD V: Conductores Y Aisladores.

UNIDAD VI: Vanos, Flechas, Tensiones Máximas Y Retenidas.

UNIDAD VII: Estructuras Y Anclajes.

UNIDAD VIII: Normas.

UNIDAD IX: Tarifas Y Mercado Eléctrico.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I: GENERALIDADES DE LOS SISTEMAS DE SUBTRANSMISIÓN (STX) Y DE DISTRIBUCIÓN (DX).

OBJETIVO : Que los estudiantes obtengan el conocimiento de nuestros sistemas de subtransmisión y distribución, familiarizándose con los voltajes aplicados y elementos de la red eléctrica.

CONTENIDO:

- I.1 Descripción de una red de Stx y Dx.
- I.2 Niveles de voltaje en sistemas primarios.
- I.3 Elementos de una red de distribución.
- I.4 Características de la carga.

UNIDAD II: HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.

OBJETIVO: Que los estudiantes conozcan las herramientas y equipos más utilizados en distribución eléctrica.

CONTENIDO:

- II.1 Herramientas.
- II.2 Equipos Eléctricos.

UNIDAD III: HERRAJES, MATERIALES Y SOPORTES

OBJETIVO: Que los estudiantes conozcan los herrajes, materiales y estructuras de soporte más utilizados en distribución eléctrica.

CONTENIDO:

- III.1 Herrajes,
- III.2 Materiales.
- III.3 Estructuras de soporte

UNIDAD IV: DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN.

OBJETIVO: Que los estudiantes tengan conocimiento de los criterios de selección y operación de los dispositivos de protección en los sistemas de distribución.

CONTENIDO:

- IV.1 El Pararrayo, su cálculo y operación.
- IV.2 Selección de Pararrayos.
- IV.3 El fusible, su cálculo y operación
- IV.4 Selección de Fusibles.

UNIDAD V: CONDUCTORES Y AISLADORES.

OBJETIVO: Que el estudiante adquiera criterios de selección y análisis de conductores y aisladores en sistemas de distribución.

CONTENIDO:

- V.1 Conductores para distribución y subtransmisión
- V.2 Ensayos a conductores
- V.3 Selección y tablas de conductores.
- V.4 Aisladores para distribución y subtransmisión
- V.5 Ensayos a aisladores
- V.6 Selección y tipos de aisladores

UNIDAD VI: VANOS, FLECHAS, TENSIONES MÁXIMAS Y RETENIDAS.

OBJETIVO : Que el estudiante aprenda el análisis de vanos flechas y retenidas, aplicando criterios para su construcción y diseño.

CONTENIDO:

- VI.1 Cálculo de vanos.
- VI.2 Estaqueo y empotramientos para la construcción de líneas.
- VI.3 Anclajes, método de instalación.

UNIDAD VII: ESTRUCTURAS Y ANCLAJES.

OBJETIVO : Que el estudiante adquiera el conocimiento de las estructuras utilizadas en el diseño de líneas de distribución y subtransmisión.

CONTENIDO:

- VII.1 Estructuras eléctricas para subtransmisión.
- VII.2 Estructuras eléctricas para distribución.

UNIDAD VIII: NORMAS.

OBJETIVO : Que el estudiante conozca las normas que más se aplican en los sistemas de distribución.

CONTENIDO:

- VIII.1 Normas de distancias y separaciones.
- VIII.2 Normas ANSI e IEEE.
- VIII.3 Normas CRNE

UNIDAD IX: TARIFAS Y MERCADO ELÉCTRICO.

OBJETIVO: Que el estudiante conozca la aplicación de las tarifas y del mercado regulatorio en los sistemas de distribución.

CONTENIDO:

- V.1 Términos y condiciones del pliego tarifario.
- V.2 MRS

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Clases expositivas semanales.
- Visita técnica a una Subestación eléctrica de distribución.
- Realización de un proyecto de diseño de distribución eléctrica.

- Consultas programadas semanalmente.
- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.
- Ejecución de proyecto final de cátedra en el cual se ponderará la ortografía y la buena redacción.
- Tareas bibliográficas completamente en el idioma Inglés.
- Lectura de manuales técnicos (otros) en Inglés

G. BIBLIOGRAFÍA.

- 1) Manual de procedimientos para la operación y el mantenimiento de la red eléctrica. Abril/2000.(1 ejemplar en biblioteca UPES)
- 2) Estructuras estándar para la construcción de líneas de distribución de energía eléctrica. Diciembre/1999 .(1 ejemplar en biblioteca UPES)
- 3) Orange Book de la IEEE. (1 ejemplar en biblioteca UPES)

URL a utilizar:

- 1) <http://www.ing.unlp.edu.ar/sispot/deeindex.htm>
- 2) <http://www.siget.gob.sv>
- 3) <http://www.cooperpower.com/Library/Literature/section.asp?productlineid=12>
- 4) <http://www.geindustrial.com/cwc/products?famid=31>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE ELECTRÓNICA DIGITAL

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	31
Código	:	EDG023
Prerrequisito	:	Electrónica I
Número de Horas por Ciclo	:	85
Horas Teóricas Semanales	:	4
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	4
Identificación del Ciclo Académico	:	VII

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

La asignatura está diseñada sobre la base de cinco unidades didácticas, e inicia con una descripción de los códigos numéricos y estructuras algebraicas empleadas en los circuitos de lógica digital, las características de funcionamiento de los dispositivos y circuitos lógicos combinacionales y/o secuenciales de las familias TTL y CMOS, y de los bancos de memoria asociados a éstos. Finalizando con el estudio de las interfaces entre los mundos digital y analógico; como una parte esencial de los sistemas de control, medición, comunicación e instrumentación electrónica de uso actual.

C. OBJETIVOS.

- 1) Analizar las estructuras numéricas y algebraicas empleadas en los circuitos digitales, y las características de funcionamiento de los dispositivos lógicos combinacionales y/o secuenciales de las familias TTL y CMOS.
- 2) Analizar también, los sistemas de memoria integrada y las interfaces entre los mundos digital y analógico que intervienen en los sistemas de control, medición, comunicación e instrumentación electrónica modernos.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I: Códigos Numéricos y Funciones Lógicas.

UNIDAD II: Sistemas Lógicos Combinacionales.

UNIDAD III: Sistemas Lógicos Secuenciales.

UNIDAD IV: Sistemas de Memoria.

UNIDAD V: Interfaces entre los Mundos Digital y Analógico.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I: CÓDIGOS NUMÉRICOS Y FUNCIONES LÓGICAS.

OBJETIVO: Identificar los diferentes códigos numéricos empleados en sistemas digitales, las distintas formas de expresar y simplificar funciones lógicas, así como las características técnicas más relevantes de las familias lógicas TTL y CMOS.

CONTENIDO:

- I.1 Códigos Numéricos.
- I.2 El Algebra de Boole y los Teoremas de Demorgan.
- I.3 Funciones Lógicas y su Simplificación.
- I.4 Mapas de Karnaugh.
- I.5 El Circuito Integrado. Familias Lógicas Ttl y Cmos.

UNIDAD II: SISTEMAS LÓGICOS COMBINACIONALES

OBJETIVO: Analizar la estructura lógica y modo de operación de los distintos componentes que constituyen la lógica combinacional, incluyendo aplicaciones de uso generalizado de sus componentes característicos.

CONTENIDO:

- II.1 Codificadores, Decodificadores y Convertidores de Código.

- II.2 Multiplexores y Demultiplexores.
- II.3 El Comparador.
- II.4 Circuitos para Cálculo Aritmético.

UNIDAD III: SISTEMAS LÓGICOS SECUENCIALES.

OBJETIVO: Analizar la estructura lógica y modo de operación de los distintos componentes que constituyen la lógica secuencial, incluyendo aplicaciones de uso generalizado de sus componentes característicos.

CONTENIDO:

- III.1 El Flip-Flop.
- III.2 Registros de Desplazamiento.
- III.3 Contadores Unidireccionales, Bidireccionales y Especiales.

UNIDAD IV : SISTEMAS DE MEMORIA.

OBJETIVO: Identificar los diferentes tipos de memorias integradas, incluyendo su arquitectura característica y el modo de empleo cuando se diseñan bancos para el almacenamiento de información digital.

CONTENIDO:

- IV.1 Definición de Conceptos Asociados.
- IV.2 Clasificación y Arquitectura de los Diferentes Tipos de Memorias.
- IV.3 Bancos de Memoria Integrada.

UNIDAD V: INTERFACES ENTRE LOS MUNDOS DIGITAL Y ANALÓGICO.

OBJETIVO: Analizar la arquitectura y modo de operación de diferentes de convertidores de señales digitales a analógicas y analógicas a digitales de uso común.

CONTENIDO:

- V.1 Definición de Conceptos Asociados.
- V.2 Convertidores de Señales Digitales a Analógicas.
- V.3 Convertidores de Señales Analógicas a Digitales.

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Sesiones de clase expositiva por semana.
- Sesiones quincenales de prácticas en laboratorio.
- Trabajos de investigación técnico-científica tipo exaula.
- Una (1) sesión semanal de dos (2) horas para la discusión de problemas.

- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.
- Ejecución de proyecto final de cátedra en el cual se ponderará la ortografía y la buena redacción.
- Tareas bibliográficas completamente en el idioma Inglés.
- Lectura de manuales técnicos (otros) en Inglés

G. BIBLIOGRAFÍA.

1. *Tocci, Ronald J.*, Sistemas Digitales. Principios Y Aplicaciones. Prentice Hall. México. 6ª Edición, 1996.
(1 Ejemplar en Biblioteca UPES)
2. *Taub, Herbert*, Circuitos Digitales Y Microprocesadores. McGraw Hill. México. 2ª Edición, 1986.
(1 Ejemplar en Biblioteca UPES)
3. *Mandado, Enrique*, Sistemas Electrónicos Digitales. Alfaomega México, 1992.
(1 Ejemplar en Biblioteca UPES)

URL a utilizar:

- 1) http://www.uhu.es/raul.jimenez/web/web6_edig.html
- 2) <http://www.exa.unicen.edu.ar/catedras/edigital/>
- 3) <http://r-luis.xbot.es/edigital/index.html>
- 4) <http://www.electronica2000.com/digital/digital.htm>



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA**

PROGRAMA DE ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	32
Código	:	ELI000
Prerrequisito	:	Electrónica I
Número de Horas por Ciclo	:	85
Horas Teóricas Semanales	:	4
Horas Prácticas Semanales	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	4
Identificación del Ciclo Académico	:	VII

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

Es el estudio de los principales componentes que conforman el ámbito de la electrónica industrial comúnmente llamada electrónica de potencia, la cual sirve de base a cursos donde se desean controlar variables tales como velocidad de motores industriales, temperatura, etc.; supone conocimientos básicos de electrónica, principalmente lo referente a diodos y transistores pero este último utilizado mas en la región de corte y saturación; una de las principales competencias a desarrollar es la capacidad de análisis tan importante para el ingeniero. En electrónica industrial se inicia al estudiante de la carrera en el estudio del control de potencia. La competencia de manejo de equipo de laboratorio declarada en el perfil de competencias del Ingeniero electricista se lleva a cabo a lo largo del curso a través de laboratorios prácticos como parte integral de la formación.

C. OBJETIVOS.

- 1) Introducir el análisis de circuitos electrónicos de potencia mediante el estudio de los principales componentes de la electrónica industrial.
- 2) Estudiar algunas aplicaciones fundamentales de los principales componentes de la electrónica de potencia.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I: Rectificadores de Potencia no Controlados.

UNIDAD II: Tiristores Unidireccionales.

UNIDAD III: Tiristores Bidireccionales.

UNIDAD IV: EL UJT Y PUT.

UNIDAD V: Rectificadores de Potencia Controlados

UNIDAD VI: Transductores Industriales.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I: RECTIFICADORES DE POTENCIA NO CONTROLADOS.

OBJETIVO: Ampliar los conocimientos de rectificadores monofásicos e introducir los trifásicos esta vez aplicados a la industria .

CONTENIDO:

- I.1 Definiciones fundamentales.
 - I.1.1 Diagrama de bloques de un sistema rectificador de potencia.
 - I.1.1.1 Transformador de entrada.
 - I.1.1.2 Filtro.
 - I.1.1.3 Explicación del concepto de diodo volante.
 - I.1.1.4 Bloque rectificador.
 - I.1.1.5 Carga, R, RC,RL.
 - I.1.2 Valor promedio de una señal.(Vdc)
 - I.1.3 Valor rms de una señal.(Vrms)
 - I.1.4 Corriente media y rms.(Idc e Irms)
 - I.1.5 Potencia de entrada y salida.(Pi y Po)
 - I.1.6 Eficiencia.(η)

- I.1.7 Factor de forma.(FF)
- I.1.8 Factor de componente ondulatoria.(RF)
- I.1.9 Factor de utilización del transformador de entrada.(TUF)
- I.2 Rectificador monofásico de media onda.
 - I.2.1 Análisis de formas de onda en la entrada ,diodos y salida.
 - I.2.1.1 Con carga R, RC y RL
 - I.2.2 Cálculo de Vdc, Vrms, Idc, Irms, Pi, Po, η , FF, RF, TUF,PIV en los diodos.
- I.3 Rectificador Bifásico.
 - I.3.1 Análisis de formas de onda en la entrada, diodos y salida.
 - I.3.1.1 Con carga R, RC y RL
 - I.3.2 Cálculo de Vdc, Vrms, Idc, Irms, Pi, Po, η , FF, RF, TUF,PIV en los diodos.
- I.4 Rectificador monofásico de onda completa tipo puente.
 - I.4.1 Análisis de formas de onda en la entrada, diodos y salida.
 - I.4.1.1 Con carga R, RC y RL
 - I.4.2 Cálculo de Vdc, Vrms, Idc, Irms, Pi, Po, η , FF, RF, TUF,PIV en los diodos.
- I.5 Rectificador Trifásico de media onda.
 - I.5.1 Análisis de formas de onda en la entrada, diodos y salida.
 - I.5.1.1 Con carga R, RC y RL
 - I.5.2 Cálculo de Vdc, Vrms, Idc, Irms, Pi, Po, η , FF, RF, TUF,PIV en los diodos.
- I.6 Rectificador Trifásico de onda completa tipo puente.
 - I.6.1 Análisis de formas de onda en la entrada, diodos y salida.
 - I.6.1.1 Con carga R, RC y RL
 - I.6.2 Cálculo de Vdc, Vrms, Idc, Irms, Pi, Po, η , FF, RF, TUF,PIV en los diodos.

UNIDAD II: TIRISTORES UNIDIRECCIONALES.

OBJETIVO : Estudiar y analizar los principales tiristores que tienen la característica unidireccional con algunos ejemplos sencillos.

CONTENIDO:

- II.1 Breve historia de la electrónica industrial.
- II.2 Clasificación de los tiristores.
 - II.2.1 Direccionales y bidireccionales.
 - II.2.2 De potencia y de control.
- II.3 El SCR. (Rectificador Controlado de Silicio).
 - II.3.1 Símbolo, estructura y principio de funcionamiento.

- II.3.1.1 Equivalente a transistores.
- II.3.2 Curva y datos característicos de fabricante.
 - II.3.2.1 Cuadrantes de operación.
 - II.3.2.2 Influencia de la temperatura.
 - II.3.2.3 Prueba de los SCR.
- II.3.3 Tipos de SCR.
 - II.3.3.1 De acuerdo a su aplicación.
 - II.3.3.2 De acuerdo a su encapsulado.
- II.3.4 Formas de disparo para los SCR.
- II.3.5 Disparo por compuerta
- II.3.6 Apagado de los SCR.
- II.3.7 Circuitos sencillos de aplicación en CC.
- II.3.8 Circuitos sencillos de aplicación de control de fase en AC.
 - II.3.8.1 Angulo de disparo y de conducción.
 - II.3.8.2 Análisis de formas de onda en el SCR y carga.
- II.3.9 Disparo mediante TCA 785 de SIEMENS
- II.3.10 Protección contra dv/dt y di/dt .
- II.4 El GTO (Tiristor de desactivación por compuerta)
- II.5 El LASCR.
- II.6 El DARLISTOR.
- II.7 Tiristores de Disparo Unidireccionales..
 - II.7.1 El SUS.
 - II.7.2 El Diodo de 4 capas.(Diodo Shockley).

UNIDAD III: TIRISTORES BIDIRECCIONALES.

OBJETIVO: Estudiar y analizar los principales tiristores que tienen la característica bidireccional con algunos ejemplos sencillos.

CONTENIDO:

- III.1 EL TRIAC.
 - III.1.1 Símbolo, estructura y principio de funcionamiento.
 - III.1.2 Curva y datos característicos de fabricante.
 - III.1.2.1 Cuadrantes de operación.
 - III.1.2.2 Influencia de la temperatura.

- III.1.2.3 Prueba de los TRIAC.
- III.2 Tipos de TRIAC.
 - III.2.1 De acuerdo a su aplicación.
 - III.2.2 De acuerdo a su encapsulado.
 - III.2.3 Formas de disparo para los TRIAC.
 - III.2.4 Disparo por compuerta
 - III.2.5 Apagado de los TRIAC.
 - III.2.6 Circuitos sencillos de aplicación de control de fase en AC.
 - III.2.6.1 Angulo de disparo y de conducción.
 - III.2.6.2 Análisis de formas de onda en el TRIAC y carga.
 - III.2.7 Protección con di/dt.
 - III.2.8 Protección contra dv/dt.
- III.3 Tiristores de Disparo Bidireccionales..
 - III.3.1 EL DIAC.
 - III.3.2 EL SBS.

UNIDAD IV: EL UJT Y PUT.

OBJETIVO: Estudiar y analizar circuitos de disparo para SCR y TRIAC más avanzados utilizando UJT y PUT.

CONTENIDO:

- IV.1 Teoría y Operación de los UJT.
 - IV.1.1 Símbolo.
 - IV.1.2 Principio de funcionamiento.
 - IV.1.3 Estructura, curva característica y hoja de parámetros eléctricos.
 - IV.1.4 Prueba del UJT.
- IV.2 Oscilador de relajación con UJT.
 - IV.2.1 Oscilador básico en CC.
 - IV.2.2. Oscilador desde una fuente AC.
 - IV.2.2.1 Transformadores de pulso.
 - IV.2.3 Control de SCR TRIAC con oscilador de relajación.
 - IV.2.3.1 Dimensionamiento de componentes para un circuito de disparo.
 - IV.2.3.2 Circuito de disparo con UJT y BJT con realimentación resistiva.
 - IV.2.3.3 Circuito de disparo con UJT y BJT con realimentación de voltaje.
- IV.3 Circuitos de temporización con UJT.

- IV.4 Circuito de conmutación secuencial usando varios UJT para control de compuerta.
- IV.5 Los PUT.
- IV.5.1 Oscilador de relación básico.
- IV.5.2 Control de nivel de voltaje instantáneo para una onda periódica.
- IV.5.3 Generador de rampa de pendiente constante.
- IV.5.4 Temporizador.

UNIDAD V: RECTIFICADORES DE POTENCIA CONTROLADOS.

OBJETIVO: Estudiar los diferentes tipos de rectificadores controlados con SCR , monofásicos y trifásicos que se utilizan en la industria.

CONTENIDO:

- V.1 Rectificador monofásico controlado de media onda.
 - V.1.1 Análisis de formas de onda en la entrada, SCR y salida.
 - V.1.1.1 Con carga R, RC y RL
 - V.1.2 Cálculo de V_{dc} , V_{rms} , I_{dc} , I_{rms} , P_i , P_o , η , FF, RF, TUF, PIV en los SCR.
- V.2 Rectificador Bifásico controlado.
 - V.2.1 Análisis de formas de onda en la entrada, los SCR y salida.
 - V.2.1.1 Con carga R, RC y RL
 - V.2.2 Cálculo de V_{dc} , V_{rms} , I_{dc} , I_{rms} , P_i , P_o , η , FF, RF, TUF, PIV en los SCR.
- V.3 Rectificador monofásico de onda completa tipo puente, semicontrolado y controlado.
 - V.3.1 Análisis de formas de onda en la entrada, diodos, en los SCR y salida.
 - V.3.1.1 Con carga R, RC y RL
 - V.3.2 Cálculo de V_{dc} , V_{rms} , I_{dc} , I_{rms} , P_i , P_o , η , FF, RF, TUF, PIV en los diodos y SCR.
- V.4 Rectificador Trifásico de media onda controlado.
 - V.4.1 Análisis de formas de onda en la entrada, en los SCR y salida.
 - V.4.1.1 Con carga R, RC y RL
 - V.4.2 Cálculo de V_{dc} , V_{rms} , I_{dc} , I_{rms} , P_i , P_o , η , FF, RF, TUF, PIV en los SCR.
- V.5 Rectificador Trifásico de onda completa tipo puente.
 - V.5.1 Análisis de formas de onda en la entrada.
 - V.5.1.1 Con carga R, RC y RL

UNIDAD VI: TRANSDUCTORES INDUSTRIALES.

OBJETIVO: Introducir el estudio de los diferentes transductores más utilizados para utilizarlos, como parte integral de un sistema industrial.

CONTENIDO:

- VI.1 Potenciómetros de medida.
- VI.2 Transformador diferencial de variación lineal (LVDT).
- VI.3 Transductores de presión.
- VI.4 Termopares, Termistóres y Detectores Resistivos.
- VI.5 Detectores de temperatura mediante dispositivos de estado sólido.
- VI.6 Foceldas y dispositivos fotoeléctricos.
- VI.7 Fibras ópticas , Ultrasónicas y Galgas
- VI.8 Tacómetros y Acelerómetros.
- VI.9 Transductores de efecto Hall y de Humedad.
- VI.10 Cktos acondicionadores con Amp Op
- VI.11 Acondicionadores para transductores resistivos
- VI.12 Ejemplos Resueltos

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Clases expositivas con resolución de ejercicios.
- Laboratorios prácticos.
- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.
- Ejecución de proyecto final de cátedra en el cual se ponderará la ortografía y la buena redacción.
- Tareas bibliográficas completamente en el idioma Inglés.
- Lectura de manuales técnicos (otros) en Inglés

G. BIBLIOGRAFÍA.

1. *Timothy J. Maloney.* Electrónica Industrial Moderna, Prentice Hall, México, 3ª edición, 1997.
2. *Muhammad H. Rashid.* Electrónica De Potencia, Circuitos, Dispositivos Y Aplicaciones , Prentice Hall, México, 1995.

(1 Ejemplar en laboratorio de Ingeniería Eléctrica).

3. J.A.Gualda, S. Martínez. Electrónica Industrial, Técnicas De Potencia, Alfa Omega , México , 2ª Edición , 1992.

(1 Ejemplar en laboratorio de Ingeniería Eléctrica).

URL a utilizar:

1) <http://www.powerselectronics.com/>

2) <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=8012>

3) <http://www.emagister.com/electronica-industrial-automatismos-cursos-2299406.htm>

<http://www.aprendemas.com/cursos/cursos-electronica-industrial--electronico-de-mantenimiento-a-distancia-175779.html>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE COSTOS Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	33
Código	:	CPC023
Prerrequisito	:	Inst. Eléctricas Res. y Comerciales.
Número de Horas por Ciclo	:	68
Horas Teóricas Semanales	:	3
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	3
Identificación del Ciclo Académico	:	VII

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

La asignatura de Costos y Presupuestos es del área administrativa de la carrera de Ingeniería Eléctrica, parte del hecho que los alumnos han adquirido los conocimientos básicos de instalaciones eléctricas y sirve para el curso de administración de proyectos de electricidad. Los costos son importantes en cualquier disciplina de la ingeniería relacionada con proyectos; en vista que los proyectos de ingeniería eléctrica, muchas veces están relacionados con obras civiles, hay que encausar al alumno en la definición de procesos constructivos y a la vez estos relacionarlos con los costos; los procesos constructivos estudiados son de baja y media tensión y por ende los costos se enfocan a estas mismas áreas de la Ingeniería Eléctrica.

C. OBJETIVOS.

- 1) Enseñar a los alumnos los procesos constructivos relacionados con instalaciones de baja y media tensión.
- 2) Presentar la teoría de costos relacionada con administración de proyectos y como estos inciden en el desarrollo de los mismos.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

- UNIDAD I: Normas, Procedimientos Generales Y Materiales Para Obras Eléctricas.
- UNIDAD II: Procesos Constructivos Para Instalaciones Eléctricas Residenciales Y Comerciales.
- UNIDAD III: Procesos Constructivos Eléctricos Para Edificios.
- UNIDAD IV: Procesos Constructivos Para Sistemas De Distribución Eléctrica.
- UNIDAD V: Teoría De Costos Relacionados Con Obras Eléctricas.
- UNIDAD VI: El Presupuesto.
- UNIDAD VII: Administración Del Costo.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I: NORMAS, PROCEDIMIENTOS GENERALES Y MATERIALES PARA OBRAS ELÉCTRICAS.

OBJETIVO: Que los estudiantes adquieran conocimientos sobre normas, procedimientos generales y materiales asociados con obras eléctricas.

CONTENIDO:

- I.1 Normas internacionales y nacionales sobre obras eléctricas.
- I.2 Procedimientos generales sobre obras eléctricas de baja tensión.
- I.3 Procedimientos generales sobre obras eléctricas de media tensión.
- I.4 Materiales de obras eléctricas Residenciales y Comerciales.
- I.5 Materiales de obras eléctricas para edificios.
- I.6 Materiales de obras eléctricas para sistemas de distribución.
- I.7 Materiales de obras eléctricas para obras industriales.

UNIDAD II : PROCESOS CONSTRUCTIVOS PARA INSTALACIONES ELECTRICAS RESIDENCIALES Y COMERCIALES.

OBJETIVO: Mostrar a los alumnos los procesos constructivos eléctricos para uso residencial y comercial asociados a obras civiles y mecánicas.

CONTENIDO:

- II.1 Etapas constructivas civiles relacionadas.
- II.2 Etapas constructivas mecánicas relacionadas.
- II.3 Etapas constructivas eléctricas.
- II.4 Proceso constructivos en losas.
- II.5 Procesos constructivos para acometidas.
- II.6 Procesos constructivos para tomas y luces.
- II.7 Procesos constructivos para tableros de distribución.
- II.8 Procesos constructivos para red de tierra.
- II.9 Procesos constructivos para sistemas de aire acondicionado.
- II.10 Procesos constructivos para tomas especiales.
- II.11 Procesos constructivos para centro de carga en locales comerciales.
- II.12 Procesos constructivos para luces especiales.
- II.13 Interpretación de planos.
- II.14 Trámites legales.

UNIDAD III : PROCESOS CONSTRUCTIVOS ELÉCTRICOS PARA EDIFICIOS.

OBJETIVO: Que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios sobre instalaciones y procesos constructivos asociados con edificios.

CONTENIDO:

- III.1 Obras civiles asociadas con edificios.
- III.2 Obras mecánicas asociadas con edificios.
- III.3 Sistemas de losas en edificios.
- III.4 Sistemas de paredes en edificios.
- III.5 Procesos constructivos para subestaciones.
- III.6 Procesos constructivos para centro de carga y medición.
- III.7 Proceso constructivo para ascensores.
- III.8 Proceso constructivo para subtableros de distribución.
- III.9 Proceso constructivo de sistemas de iluminación perimetral.
- III.10 Procesos constructivos de sistema de iluminación interna.
- III.11 Procesos constructivos para tomas corrientes.
- III.12 Procesos constructivos para redes de tierra.
- III.13 Interpretación de planos.

III.13 Trámites legales.

UNIDAD IV: PROCESOS CONSTRUCTIVOS PARA SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA.

OBJETIVO: Reforzar y complementar en los alumnos la parte de procesos contractivos para sistema de distribución eléctrica para urbanizaciones.

CONTENIDO:

- IV.1 Tercería y Alcantarilla en una urbanización.
- IV.2 Urbanización.
- IV.3 Planos eléctricos para urbanizaciones.
- IV.4 Procesos constructivos de estaqueo y posteo.
- IV.5 Procesos constructivos de estructuras de distribución, monofásicas y trifilares.
- IV.6 Procesos constructivos para cableado en baja y media tensión.
- IV.7 Trámites legales.

UNIDAD V: TEORÍA DE COSTOS RELACIONADOS CON OBRAS ELÉCTRICAS.

OBJETIVO: Transmitir a los alumnos los conocimientos sobre teoría de costos asociados a obras eléctricas a fin de cimentar las bases hacia la presupuestación.

CONTENIDO:

- V.1 Fases en la ejecución de proyectos.
- V.2 Características del análisis de costos.
- V.3 Los costos desde el punto de vista contable.
- V.4 Clasificación de los costos.
- V.5 Composición de los costos Directos.
- V.6 Composición de los costos indirectos.
- V.7 Costos administrativos.
- V.8 Gastos de operación.

UNIDAD VI: EL PRESUPUESTO.

OBJETIVO: Cimentar en el alumno los conocimientos sobre los tipos de presupuestación que hay, sus criterios y conformación.

CONTENIDO:

- VI.1 Tipos de presupuesto.

- VI.2 Objeto de la presupuestación.
- VI.3 Definición de partidas y subpartidas.
- VI.4 Unidades relacionadas.
- VI.5 Tipos de cantidad de obras.
- VI.6 Directos e Indirectos en mano de obra.
- VI.7 Directos e Indirectos en materiales.
- VI.8 Relación de uso de equipo y maquinaria en el presupuesto.
- VI.9 Relación de impuestos con la presupuestación.
- VI.10 Valores unitarios.
- VI.11 Subtotales y totales.

UNIDAD VII: ADMINISTRACION DEL COSTO.

OBJETIVO: Que el alumno adquiera conocimientos asociados con la administración de costos, su influencia y repercusiones.

CONTENIDO:

- VII.1 Introducción a la administración de costos.
- VII.2 Control de costos por medios convencionales.
- VII.3 Control de costos basados en la red.
- VII.4 Contabilidad de costos.
- VII.5 Pronósticos de flujo de efectivo.
- VII.6 Manejo de caja chica.
- VII.7 Conceptos preliminares hacia las estimaciones en la planificación de proyectos.

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Clases expositivas sobre los contenidos de la asignatura.
- Desarrollo de temas a través de presentaciones con uso de proyector Y cañón
- Guías de lectura y análisis de temas específicos con aplicaciones y ejercicios en equipo para realizar trabajos de investigación.
- Visitas de campo con orientación técnica.
- Presentación de videos sobre temas específicos.
- Presentación de planos sobre proyectos de obras eléctricas.
- Ejecución de trabajos y proyectos exaulas.
- Espacios críticos en foros de discusión.

- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.
- Ejecución de proyecto final de cátedra en el cual se ponderará la ortografía y la buena redacción.
- Tareas bibliográficas completamente en el idioma Inglés.
- Lectura de manuales técnicos (otros) en Inglés

G. BIBLIOGRAFÍA.

1. *Walsh, Ahuja*. Ingeniería De Costos Y Administracion De Proyectos. Editorial Alfaomega. México. Año 1995
(1 ejemplar en Biblioteca UPES).
2. *Burbano Ruiz; Ortiz Gómez, Alberto*. Presupuesto, Enfoque Moderno De Planeacion Y Control De Recursos. Segunda Edición, Editorial Mc.Graw-Hill. Colombia 1995.
(1 ejemplar en Biblioteca UPES).
3. *Rodriguez Sánchez, Manuel*. Control De Costos En La Construcccion. Editorial CEAC. Barcelona. Año 1977.
(1 ejemplar en Biblioteca UPES).

URL a utilizar:

- 1) <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/fin/defcostos2maria.htm>
- 2) <http://www.ing.unlp.edu.ar/sispot/et-index.htm>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE MEDIO AMBIENTE

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	34
Código	:	MAB000
Prerrequisito	:	Bachillerato.
Número de Horas por Ciclo	:	68
Horas Teóricas Semanales	:	3
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	3
Identificación del Ciclo Académico	:	VIII

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

Esta asignatura comprende el conocimiento de la problemática ambiental, organizaciones e instituciones relacionadas, el aspecto legal que le compete; brinda al estudiante los conceptos básicos de la ecología y sus implicaciones para la humanidad; se vincula al estudiante de las carreras de Ingenierías Eléctrica, Industrial y Computación con la importancia de la preservación del medio ambiente, cómo éstas inciden en la degradación de todos aquellos factores como polución, contaminación, etc.

La asignatura cubre los datos sobre la situación actual del medio ambiente en El Salvador y los organismos internacionales que están vigilantes de la situación en cada área del globo terrestre, en este sentido se exponen los compromisos que cómo país tiene El Salvador con el problema del medio ambiente.

C. OBJETIVOS.

- 1) Que el estudiante conozca y comprenda los principios en que está basada la ecología así como el efecto que las actuales generaciones tienen sobre el medio ambiente.
- 2) Sentar las bases para que el estudiante, en el transcurso de su carrera comprenda qué es conservación y desarrollo.
- 3) Identificar la importancia del medio ambiente en cada una de las carreras haciendo una introducción al campo del desarrollo sostenible, aplicando esto en el ejercicio de su profesión.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I: Marco conceptual del medio ambiente.

UNIDAD II: Evolución de los recursos naturales.

UNIDAD III: Sociedad, industria y medio ambiente.

UNIDAD IV: Ingeniería con enfoque ambiental.

UNIDAD V: Contaminación por ruido y vibraciones.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I: MARCO CONCEPTUAL DEL MEDIO AMBIENTE.

OBJETIVO: Estudiar el marco referencial en que está asentado el medio ambiente, sus teorías y protocolos internacionales y nacionales.

CONTENIDO:

- I.1 Antecedentes históricos.
- I.2 Conceptos relacionados con la ecología.
- I.3 Vinculación del medio ambiente con las ingenierías.
- I.4 Componentes del medio ambiente.
 - I.4.1 Tierra, aire, agua, vida.
 - I.4.2 El sistema terrestre, humanos, fauna, flora.
- I.5 La ecología como ciencia.
- I.6 Declaraciones sobre medio ambiente y desarrollo, Kyoto, de Argentina, etc.
- I.7 Principios sobre medio ambiente y desarrollo.
- I.8 Los ecosistemas y el equilibrio natural.

- I.9 Dimensiones sociales y económicas del medio ambiente y desarrollo.
- I.10 Recursos para el desarrollo sostenible.
- I.11 Organizaciones gubernamentales y no gubernamentales del medio ambiente.

UNIDAD II: EVOLUCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES.

OBJETIVO: Exponer al alumno la evolución negativa de los recursos naturales de este planeta a través de toda su historia, principalmente en El Salvador.

CONTENIDO:

- II.1 Introducción al estudio de los recursos naturales.
- II.2 Valores o funciones de los recursos naturales.
- II.3 Cambios operados en los sistemas con o sin intervención humana.
- II.4 Estatus y situación actual de los recursos naturales mundiales y nacionales.
- II.5 Organizaciones vinculadas con el medio ambiente.
- II.6 Relación de las leyes de la Termodinámica con el impacto de los recursos naturales.
- II.7 Recurso bosque, biodiversidad.
- II.8 Recurso suelo, seguridad alimenticia.
- II.9 Recurso agua, ríos, mantos de agua, etc.

UNIDAD III: SOCIEDAD, INDUSTRIA Y MEDIO AMBIENTE.

OBJETIVO: Explicar al alumno que la degradación del medio ambiente no es un problema aislado sino que en éste participamos todos los que vivimos en él.

CONTENIDO:

- III.1 Conceptos de contaminación ambiental.
- III.2 Principales contaminantes de impacto ambiental.
- III.3 Contaminación del agua y el suelo.
- III.4 Efectos de la contaminación en el ecosistema, químicos, tóxicos, desechos, hidrocarburos, etc,
- III.5 La industria y el medio ambiente.
- III.6 Evolución y desarrollo industrial.
- III.7 Evolución tecnológica, el papel de la tecnología en el debate entre la población y los recursos.
- III.8 Producción más limpia y ecodiseño.
- III.9 Proceso más limpio, prevención de la contaminación.

- III.10 La ley del medio ambiente en El Salvador.
- III.11 Tratados internacionales firmados por El Salvador.
- III.12 Gestión ambiental y desarrollo sostenible en El Salvador,

UNIDAD IV: INGENIERÍA CON ENFOQUE AMBIENTAL.

OBJETIVO: Concienciar al alumno de ingeniería la injerencia que la tecnología tiene en el impacto ambiental y su degradación.

CONTENIDO:

- IV.1 Desarrollo de productos y procesos, nuevas demandas organizacionales.
- IV.2 Variables de medición del rendimiento ambiental.
- IV.3 Métodos para evaluar y mejorar el rendimiento ambiental en las organizaciones y sociedad. Estudios de impacto ambiental.
- IV.4 Incidencias energéticas en el medio ambiente.
- IV.5 Efectos de la producción y consumo inadecuado de energía.
- IV.6 Fuentes alternas de energía con enfoque limpio.
- IV.7 El ingeniero del futuro.

UNIDAD V. CONTAMINACIÓN POR RUIDO Y VIBRACIONES.

OBJETIVO: Explicar al estudiante los efectos en la salud y el comportamiento del ruido y las vibraciones.

CONTENIDO:

- V.1 El ruido como contaminante.
- V.2 Efectos del ruido en el ser viviente.
- V.3 Interferencia del ruido con la comunidad.
- V.4 Ruido, salud y calidad de vida.
- V.5 Situación del ruido ambiental en El Salvador.
- V.6 Gestión para minimizar el ruido en la sociedad.
- V.7 La ingeniería y tecnología asociada a la minimización del ruido y vibraciones.

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Clases expositivas con participación activa de los estudiantes.
- Foros de discusión sobre el tema del medio ambiente.
- Los alumnos deberán realizar informes de lectura sobre temáticas de actualidad y entrevistas a diversos profesionales relacionados con el ámbito de los

problemas medio ambientales.

- Trabajos de Campo.
- Exposiciones de lecturas programadas.
- Proyecto final de cátedra.

G. BIBLIOGRAFÍA.

- 1) *J. Glopan Henry; Gary W. Heinke*. Ingeniería ambiental. Editorial Prentice Hall, Segunda Edición, México 1996.
1 ejemplar en la biblioteca.
- 2) *Stiffuz, Konrad*. Recopilación y análisis de leyes relacionadas con el medio ambiente". San Salvador, 1994.
1 ejemplar en la biblioteca.
- 3) *Canter W. Larry*. Manual de evaluación del impacto ambiental. Editorial Mc.Graw Hill, segunda edición, España 1997.
1 Ejemplar en la biblioteca.
- 4) *Goldenberg Isidoro H.; Cafferatta, Nestor*. Daño ambiental. Editorial Abelado-Perrot. Buenos Aires 2000.
1 Ejemplar en la biblioteca.

URL a utilizar:

- 1) <http://www.marn.gob.sv/>
- 2) <http://www.mma.es/portal/secciones/>
- 3) http://europa.eu/pol/env/index_es.htm
- 4) <http://www.eea.europa.eu/>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA ELECTROMECAÁNICA

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	35
Código	:	CEE023
Prerrequisito	:	Teoría Electromagnética
Número de Horas por Ciclo	:	102
Horas Teóricas Semanales	:	5
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	5
Identificación del Ciclo Académico	:	VIII

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

Trata del estudio de las máquinas y sistemas formados por dispositivos y máquinas para convertir e intercambiar la energía de eléctrica a mecánica y viceversa así como el acondicionamiento de energía eléctrica para mejor transporte de la potencia eléctrica.

C. OBJETIVOS.

Lograr que el estudiante comprenda lo principios de la conversión de las formas de energía eléctrica y mecánica y los pueda aplicar para analizar el funcionamiento de aparatos de conversión de energía electromecánica.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I: Transformadores Monofásicos.

UNIDAD II: Transformadores Trifásicas.

UNIDAD III: Fundamentos De Las Maquinas De Corriente Continua.

UNIDAD IV: Motores Y Generadores De Corriente Continua.

UNIDAD V: Fundamentos De Las Maquinas De Corriente Alterna.

UNIDAD VI: Máquina Síncrona.

UNIDAD VII: Motores De Inducción.

UNIDAD VIII: Motores Monofásicos Y Motores Especiales.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I. TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS

OBJETIVOS:

- 1) Estudiar el funcionamiento de los transformadores monofásicos.
- 2) Aprender a modelar los transformadores mediante un circuito eléctrico equivalente.
Calcular los parámetros del transformador mediante las pruebas de laboratorio.

CONTENIDO:

- I.1 El Transformador
- I.2 El transformador ideal
- I.3 Funcionamiento de transformadores monofásicos reales
- I.4 Circuito equivalente
- I.5 Cálculos en por unidad para transformadores monofásicos
- I.6 Regulación de voltaje y eficiencia
- I.7 El auto transformador
- I.8 Funcionamiento en paralelo de dos transformadores monofásicos

UNIDAD II. TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS

OBJETIVOS:

- 1) Estudiar el funcionamiento de los transformadores trifásicos así como las conexiones de transformadores monofásicos para formar bancos trifásicos.
- 2) Estudiar las distintas conexiones trifásicas.

CONTENIDO:

- II.1 Introducción.

- II.2 Polaridad.
- II.3 Conexiones trifásicas con transformadores monofásicos.
- II.4 Cálculos en por unidad para transformadores trifásicos.
- II.5 Especificaciones de los transformadores.

UNIDAD III. FUNDAMENTOS DE LAS MAQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA

OBJETIVO: Estudiar los principios generales en que se basa el funcionamiento de las máquinas de corriente continúa

CONTENIDO:

- III.1 La máquina lineal
- III.2 La máquina lineal de corriente continua como motor
- III.3 La máquina lineal de corriente continua como generador
- III.4 Problema del arranque
- III.5 Análisis de transitorios
- III.6 Espira giratoria
- III.7 Obtención de voltaje de corriente continua de la espira giratoria
- III.8 Conmutación
- III.9 Ecuaciones de voltaje interno y del momento de torsión
- III.10 Flujo de potencia y pérdidas

UNIDAD IV. MOTORES Y GENERADORES DE CORRIENTE CONTINUA

OBJETIVO: Estudiar el funcionamiento de las máquinas de corriente continua, ya sea como motor o como generador.

CONTENIDO:

- IV.1 Motores
 - IV.1.1 Circuito equivalente
 - IV.1.2 Con excitación externa y motor en derivación
 - IV.1.3 Con imán permanente
 - IV.1.4 Motores de corriente continua serie
 - IV.1.5 Motores de corriente continua compuesto
 - IV.1.6 Arrancadores para motores de corriente continua
 - IV.1.7 Sistema Ward Leonard

- IV.1.8 Cálculos de eficiencia
- IV.2 Generadores
 - IV.2.1 Circuito equivalente
 - IV.2.2 Curva de magnetización
 - IV.2.3 Generador con excitación externa
 - IV.2.4 Generador de corriente continua en derivación
 - IV.2.5 Generador de corriente continua serie
 - IV.2.6 Generador de corriente continua compuesto acumulativo
 - IV.2.7 Generador de corriente continua compuesto diferencial
 - IV.2.8 Funcionamiento en paralelo

UNIDAD V. FUNDAMENTOS DE LAS MÁQUINAS DE CORRIENTE ALTERNA.

OBJETIVO: Estudiar los principios generales en que se basa el funcionamiento de las máquinas de corriente alterna.

CONTENIDO:

- V.1 Campo giratorio.
- V.2 Fuerza magnetomotriz y distribución de flujo.
- V.3 Voltaje inducido.
- V.4 Efecto del paso de la bobina.
- V.5 Momento de torsión inducido.
- V.6 Flujo de potencia y eficiencia.

UNIDAD VI. MÁQUINA SÍNCRONA.

OBJETIVO: Estudiar el funcionamiento de la máquina especialmente como generador tanto en forma aislada como formando parte de un conjunto de máquinas.

CONTENIDO:

- VI.1 Generador síncrono.
- VI.2 Velocidad de rotación.
- VI.3 Voltaje generado.
- VI.4 Circuito equivalente. Diagrama fasorial.
- VI.5 Potencia y momento de torsión.

- VI.6 Medición de parámetros.
- VI.7 Funcionamiento aislado y en paralelo.
- VI.8 Fenómenos transitorios
- VI.9 Principios básicos del funcionamiento como motor
- VI.10 Funcionamiento del motor síncrono en condición estable
- VI.11 Arranque de motores síncronos

UNIDAD VII. MOTORES DE INDUCCIÓN

OBJETIVO: Estudiar el funcionamiento de la máquina especialmente como motor

CONTENIDO:

- VII.1 Conceptos básicos
- VII.2 Circuito equivalente
- VII.3 Potencia y momento de torsión
- VII.4 Característica momento-velocidad
- VII.5 Arranque
- VII.6 Control de velocidad
- VII.7 Determinación de parámetros
- VII.8 Generador de inducción

UNIDAD VIII. MOTORES MONOFÁSICOS Y MOTORES ESPECIALES

OBJETIVO: Estudiar el funcionamiento de la máquina especialmente como motores.

CONTENIDO:

- VIII.1 El motor universal
- VIII.2 Motores de inducción monofásicos
- VIII.3 Arranque de motores de inducción monofásicos
- VIII.4 Control de velocidad de motores de inducción monofásicos
- VIII.5 Circuito equivalente de un motor de inducción monofásico
- VIII.6 Otros tipos de motores

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Se desarrollarán cuatro horas de clase expositivas cada semana.
- Discusiones de Problemas para consolidar la teoría vista en la clase.

- Laboratorios relacionados con la materia.
- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.
- Ejecución de proyecto final de cátedra en el cual se ponderará la ortografía y la buena redacción.
- Tareas bibliográficas completamente en el idioma Inglés.
- Lectura de manuales técnicos (otros) en Inglés

G. BIBLIOGRAFÍA.

1. Chapman, Stephen; Máquinas Eléctricas, Tercera Edición, McGraw Hill, 1997.
(1 Ejemplar en Biblioteca UPES)
2. Fitzgerald, A. E.; C. Kingsley, Jr. y S. D. Umans; Máquinas Eléctricas, Quinta Edición, McGraw Hill, 1997.
(1 Ejemplar en Biblioteca UPES)
3. Paul, C. R., Nasar, S. A.; Introducción A La Ingeniería Eléctrica, Volumen III, Máquinas Eléctricas, McGraw Hill, 1991.
(1 Ejemplar en Biblioteca UPES)
4. Nasar, Syed A.; Máquinas Eléctricas Y Electromecánicas, McGraw Hill, Serie Schaum
(1 Ejemplar en Biblioteca UPES)

URL a utilizar:

- 1) <http://webpages.ull.es/users/ddtorres/Docencia/Intalaciones/temario%20electrifica.htm>
- 2) <http://www.eie.fceia.unr.edu.ar/~curmot/material.html>
- 3) <http://www.dliengineering.com/vibmanspanish/motoreselectricosacorrientealternaca.htm>
- 4) <http://endrino.cnice.mecd.es/~jhem0027/maquinaselectricas.htm>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE ELECTRICIDAD

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	36
Código	:	APR023
Prerrequisito	:	Costos y Procesos Constructivos.
Número de Horas por Ciclo	:	68
Horas Teóricas Semanales	:	3
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	3
Identificación del Ciclo Académico	:	VIII

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

La asignatura de Administración de Proyectos de Electricidad, parte del hecho que el alumno domina la parte de costos y procesos constructivos de obras eléctricas; ésta presenta un panorama de la aplicación del proceso administrativo orientado a obras de construcción eléctrica y se fundamenta en el hecho que el alumno de Ingeniería Eléctrica debe aprender a planificar y organizar proyectos así como su dirección y control de obra. Parte fundamental de este es la conformación de planes de oferta y la iniciación a proceso de licitación, ejercicio que es parte del diario vivir de los ingenieros; en resumen es una asignatura de carácter administrativo en donde el alumno cimentara las bases de orden de un proyecto de ingeniería.

C. OBJETIVOS.

- 1) Enseñar a los alumnos la aplicación del Proceso Administrativo a obras de construcción eléctricas.

- 2) Cimentar los principios y conocimientos sobre la conformación de planes de oferta y licitaciones.
- 3) Orientar a los alumnos sobre las partes legales en la planificación y ejecución de obras eléctricas.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I: Generalidades Sobre Administración de Proyectos.

UNIDAD II: Planeación y Organización de Proyectos de Electricidad.

UNIDAD III: Programación y Control de Obras Eléctricas.

UNIDAD I: Dirección y Supervisión de Obras Eléctricas.

UNIDAD V: Contratos, Ofertas y Licitaciones.

UNIDAD VI: Gerencia del Proyectos, Aspectos Técnicos y Legales.

UNIDAD VII: Ética Aplicada a la Administración de Proyectos

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I : GENERALIDADES SOBRE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS.

OBJETIVO: Introducir a los alumnos en el mundo de administración de proyectos.

CONTENIDO:

- I.1 Definición de proyecto.
- I.2 Fases para el desarrollo de un proyecto.
- I.3 Ingeniería Administrativa.
- I.4 Generalidades sobre el Proceso administrativo.
- I.5 La ética en la Administración de proyectos.
- I.6 Filosofía sobre la Administración de Proyectos.
- I.7 El ciclo de vida de un proyecto.

UNIDAD II : PLANEACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE PROYECTOS DE ELECTRICIDAD.

OBJETIVO: Que los alumnos adquieran los conocimientos sobre como planificar y organizar proyectos de obras eléctricas.

CONTENIDO:

- II.1 Planeación organizacional, visión, misión, etc,
- II.2 Planificación de un proyecto.
- II.3 Aspectos a considerar en la planificación de un proyecto.
- II.4 Fases en la etapa de planificación.
- II.5 Los beneficios de una adecuada planificación.
- II.6 Organización de un proyecto.
- II.7 Aspectos a considerar en la organización de un proyecto.
- II.8 Estructuras funcionales, matriciales, organigramas.
- II.9 Autoridad y autoritarismo.
- II.10 Cuadrillas de trabajo, su cultura.
- II.11 La oficina de proyectos.
- II.12 Recursos para un proyecto.

UNIDAD III: PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE OBRAS ELÉCTRICAS.

OBJETIVO : Cimentar en los alumnos los conceptos fundamentales sobre programación y control de obras.

CONTENIDO:

- III.1 Conceptos sobre programación de obras.
- III.2 Tipos de programaciones.
- III.3 Criterios a tomar en cuenta en la programación.
- III.4 El control de obras, definición.
- III.5 Aspectos en el control de obras.
- III.6 Desarrollo secuencial de la programación.
- III.7 Curvas de avance físico.
- III.8 Índices de avances físicos.
- III.9 Relación de avance de obras con los pagos.
- III.10 Ajustes en la programación, demoras.

UNIDAD IV : DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS ELÉCTRICAS.

OBJETIVO: Enseñar a los alumnos técnicas aplicadas en la dirección y supervisión de obras de electricidad.

CONTENIDO:

- IV.1 Definición de dirección de obras.
- IV.2 Aspectos relacionados con la dirección de obras.
- IV.3 La calidad en los proyectos.
- IV.4 La dirección de personal.
- IV.5 La terminación de un proyecto.
- IV.6 La supervisión de obras eléctricas.
- IV.7 Perfil de un supervisor de obras.
- IV.8 Técnicas y herramientas para la supervisión.
- IV.9 Órdenes de cambio.
- IV.10 Bitácoras.
- IV.11 Atención a la supervisión del proyecto.
- IV.12 Trabajo extras.
- IV.13 Estimación de las reclamaciones.

UNIDAD V: CONTRATOS, OFERTAS Y LICITACIONES.

OBJETIVO: Presentar a los alumnos los tipos de contratos, ofertas y licitaciones que existen en la participación de proyectos de obras de construcción eléctrica.

CONTENIDO:

- V.1 Ley de contrataciones y licitaciones.
- V.2 Conceptos de empresa.
- V.3 Formación de una empresa de servicios.
- V.4 Contratos de obras y servicios.
- V.5 Precalificación de empresas.
- V.6 Conformación de un plan de oferta, todas sus partes.
- V.7 Fianzas y garantías.
- V.8 Licitaciones.
- V.9 Concurso en licitaciones.
- V.10 Documento de licitación.
- V.11 Orden de inicio.

UNIDAD VI: GERENCIA DEL PROYECTOS, ASPECTOS TÉCNICOS Y LEGALES.

OBJETIVO: Que los alumnos adquieran conocimientos sobre gerencia de proyectos y sus aspectos legales relacionados.

CONTENIDO:

- VI.1 Perfil de un gerente.
- VI.2 Gerenciar un proyecto.
- VI.3 Fuentes de financiamientos para proyectos.
- VI.4 Administración de recursos de capital.
- VI.5 Administración de riesgos y seguros.
- VI.6 Conceptos de optimización de recursos.
- VI.7 Recepción y Liquidación final de proyectos.

UNIDAD VII: ÉTICA APLICADA A LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

OBJETIVOS: Que el estudiante comprenda la dimensión Ética de un profesional; que conozca las virtudes que contribuyen a que un profesional de la ingeniería tenga un comportamiento Ético; que aprenda a analizar la moralidad de los actos y cómo se aplica a varios casos de actuaciones de profesionales de la ingeniería que definen dilemas éticos.

CONTENIDO:

- VII.1 Concepto de Ética y Moral.
- VII.2 Deber y derecho.
- VII.3 Orígenes e historia de la Ética.
- VII.4 Ética, ciencia y sistemas de valores sociales, políticos y económicos.
- VII.5 Secreto profesional
- VII.6 Normas éticas aplicadas
- VII.7 Código de ética
- V.II8 La ética del ejercicio profesional

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Clases expositivas sobre los contenidos de la materia.
- Desarrollo de temas a través de presentaciones con uso de proyector de cañón y transparencias.
- Guías de lectura y análisis de temas específicos con aplicaciones y ejercicios en equipo para realizar trabajos de investigación.

- Visitas de campo con orientación técnica.
- Desarrollo de talleres de informática sobre MsProject.
- Ejercicios prácticos sobre administración de proyectos.
- Ejecución de proyecto final de cátedra.
- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.
- Ejecución de proyecto final de cátedra en el cual se ponderará la ortografía y la buena redacción.
- Tareas bibliográficas completamente en el idioma Inglés.
- Lectura de manuales técnicos (otros) en Inglés

G. BIBLIOGRAFÍA.

1. *Richard Plunkett*, Supervision. W. WCB. USA. 1975.
(1 ejemplar en Biblioteca UPES)
2. *Wagner Gerhard*. Los sistemas de Planificación CPM y PERT Aplicados a la Construcción. Barcelona, Gustavo Gili 1973.
(1 ejemplar en Biblioteca UPES)
3. *Anstill James: Woodhead Ronald W.* Métodos de la Ruta Crítica y sus Aplicaciones a la Construcción. México DF. Limusa. 1976.
(1 ejemplar en Biblioteca UPES)
4. *Walsh, Ahuja*. Ingenieria De Costos Y Administracion De Proyectos. Editorial Alfaomega. México. Año 1995
(1 ejemplar en Biblioteca UPES).

URL a utilizar:

- 1) <http://www.monografias.com/trabajos12/pmbok/pmbok.shtml>
- 2) <http://www.gestiopolis.com/recursos2/documentos/fulldocs/eco/adproyectanto.htm>
- 3) <http://www.projectsatwork.com/>
- 4) <http://www.maxwideman.com/issacons3/iac1359/tsld003.htm>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE CONTROL ELECTRÓNICO DE POTENCIA

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	37
Código	:	CEO023
Prerrequisito	:	Electrónica Industrial
Número de Horas por Ciclo	:	68
Horas Teóricas Semanales	:	3
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	3
Identificación del Ciclo Académico	:	VIII

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

En esta asignatura se estudia una de las aplicaciones de la electrónica de potencia, esto es el control de velocidad para motores industriales principalmente los de corriente directa y los trifásicos de inducción. Se hace un estudio introductorio de las maquinas de DC y AC trifásicas ocupando el modelo equivalente simplificado de estas, a efecto que el estudiante se entere realmente de lo que se esta controlando par lograr el control de velocidad variable que se desea; no es el objeto de este curso el análisis de conversión de Energía Electromecánico . Las competencias a desarrollar son las de control de motores y de variadores de parámetros eléctricos así como el comportamiento de dispositivos activos y pasivos.

C. OBJETIVOS.

- 1) Analizar y estudiar los controladores electrónicos para el control de velocidad de las máquinas DC.

- 2) Analizar y estudiar los controladores electrónicos de frecuencia para el control de velocidad de la maquina de inducción trifásica en jaula de ardilla.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I: Controladores De Velocidad Ac/Dc Para Motores De Corriente Directa.

UNIDAD II: Controladores De Velocidad Dc/Ac Para Motores Trifásicos De Induccion.

UNIDAD III: Controlador Dc/Dc Chopper Para Motores De Corriente Directa.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I: CONTROLADORES DE VELOCIDAD AC/DC PARA MOTORES DE CORRIENTE DIRECTA.

OBJETIVO: Analizar los principales controladores industriales para el control de velocidad de motores DC principalmente, el de excitación independiente.

CONTENIDO:

- I.1 Diagrama de bloques de un convertor AC/DC.
 - I.1.1 Explicación de un sistema en lazo abierto y cerrado.
 - I.1.2 Explicación de cada una de las partes del convertidor.
 - I.1.3 Cuadrantes de operación.
- I.2 Máquinas de DC.
 - I.2.1 Clasificación de las máquinas de DC
 - I.2.2 Diagrama equivalente del motor de DC.
 - I.2.3 Control por campo y armadura.
 - I.2.4 Sistema Ward Leonard.
- I.3 Estudio de generadores de señales escalón y rampa para sistema de control
- I.4 Señales de proceso acelerado y desacelerado de una señal.
- I.5 Control de velocidad tiristorizado trifásico para el motor DC de excitación independiente.
 - I.5.1 Convertor puente semicontrolado.
 - I.5.2 Convertor puente completamente controlado.
 - I.5.3 Protección de convertidores AC/DC.
- I.6 Otros Controladores de velocidad monofásicos y trifásicos.

I.7 Resolución de problemas.

UNIDAD II: CONTROLADORES DE VELOCIDAD DC/AC PARA MOTORES TRIFÁSICOS DE INDUCCIÓN.

OBJETIVO: Analizar y estudiar los fundamentos para el control de velocidad para motores trifásicos a través del control de frecuencia de una señal.

CONTENIDO:

- II.1 Diagrama de bloques de un convertidor DC/AC.
 - II.1.1 Explicación de un sistema en lazo abierto y cerrado.
 - II.1.2 Explicación de cada una de las partes del convertidor.
 - II.1.3 Cuadrantes de operación.
- II.2 Motor Trifásico de inducción Trifásica
 - II.2.1 Principio de funcionamiento de las maquinas trifásicas de inducción.
 - II.2.1.1 Con rotor devanado.
 - II.2.1.2 Con rotor en jaula de ardilla.(No devanado).
 - II.2.2 Diagrama equivalente del motor de inducción trifásica en jaula de ardilla.
- II.2.3 Tipos de controles para control de velocidad.
 - II.2.3.1 Control para el motor con rotor devanado.
 - II.2.3.2 Control de frecuencia para el motor con rotor en jaula de ardilla.
- II.2.4 Análisis de cómo se logra el control por frecuencia.
- II.3 Convertidor de frecuencia con puente transistorizado BJT. E IGBT
 - II.3.1 El BJT- IGBT en corte y saturación.
 - II.3.2 Características de BJT- IGBT de potencia.
 - II.3.3 Configuración Push-Pull.
 - II.3.4 Configuración Semi Puente y Puente.
 - II.3.5 Concepto de un troceador de señal.
 - II.3.6 Ton , Toff y factor α .
 - II.3.7 Explicación de los bloques utilizados en el laboratorio para el convertidor de frecuencia
- II.4 Puente transistorizado trifásico.
 - II.4.1 Técnicas PWM.
 - II.4.2 Control del puente con PWM.
 - II.4.3 Control a 120 y 180 grados.
 - II.4.4 Puente trifásico con carga resistiva en estrella delta.

- II.4.5 Efecto en la señal de salida con carga inductiva y capacitiva.
- II.4.6 Problemas de aplicación.
- II.5 Control de velocidad del motor de inducción trifásica en jaula de ardilla.
- II.6 Otros controles para los motores de corriente alterna, monofásico y trifásicos.

UNIDAD III: CONTROLADOR DC/DC CHOPPER PARA MOTORES DE CORRIENTE DIRECTA.

OBJETIVO: Consolidar el concepto de troceadores de señales como efecto del control de variables, principalmente el control de velocidad para máquinas de DC.

CONTENIDO:

- III.1 Diagrama de bloques de un conversor Chopper DC/DC.
 - III.1.1 Cuadrantes de operación.
 - III.1.2 Principio de funcionamiento.
 - III.1.3 Método disipativo para tensión CC variable.
 - III.1.4 Método no disipativo para tensión CC variable.
 - III.1.4.1 Ton y Toff, factor α .
 - III.1.4.2 Valor promedio en Chopper.
- III.2 Chopper serie o reductor de tensión con BJT.
 - III.2.1 Con carga resistiva.
 - III.2.2 Con carga resistivo-inductivo.
 - III.2.3 Con carga resistivo-inductivo con fuerza electromotriz.
- III.3 Chopper paralelo o elevador de tensión con BJT.
 - III.3.1 Con carga resistiva.
 - III.3.2 Con carga resistivo-inductivo.
 - III.3.3 Con carga resistivo-inductivo con fuerza electromotriz.
- III.4 Control de motores de CC con chopper con BJT. - IGBT
 - III.4.1 Funcionamiento de chopper en tracción.
 - III.4.2 Cuadrantes de operación.
 - III.4.3 Frenado mediante chopper.
 - III.4.4 Chopper reversible.
 - III.4.4.1 Chopper reversible en corriente de dos cuadrantes .
 - III.4.4.2 Chopper reversible en tensión de dos cuadrantes.
 - III.4.4.3 Chopper reversibles en corriente y tensión de cuatro cuadrantes.
- III.5 Chopper con tiristores.

III.6 Introducción a las fuentes conmutadas.

UNIDAD IV: CONTROL DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE POTENCIA CON MICROPROCESADORES.

OBJETIVO: Analizar y estudiar los fundamentos para el control de velocidad para motores a través del control basado en microprocesadores.

CONTENIDO:

IV.1 Introducción

IV.2 Control de los interruptores electrónicos mediante microprocesadores

IV.3 realizaciones industriales.

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Clases expositivas con resolución de ejercicios.
- Laboratorios prácticos evaluados como complemento e integración de las clases.
- Realización de proyecto práctico evaluado a desarrollar en todo el semestre: anteproyecto.
- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.
- Ejecución de proyecto final de cátedra en el cual se ponderará la ortografía y la buena redacción.
- Tareas bibliográficas completamente en el idioma inglés.
- Lectura de manuales técnicos (otros) en inglés

G. BIBLIOGRAFÍA.

- 1) *Timothy J. Maloney.* Electronica Industrial Moderna, Prentice Hall, México, 3ª edición, 1997.
(1 Ejemplar en Biblioteca UPES).
- 2) *Muhammad H. Rashid.* Electronica De Potencia, Circuitos, Dispositivos Y Aplicaciones , Prentice Hall, Mexico, 1995.
(1 Ejemplar en Biblioteca UPES).
- 3) *J.A.Gualda, S. Martínez.* Electronica Industrial, Tecnicas De Potencia, Alfa Omega , México , 2ª Edición , 1992.
(1 Ejemplar en Ing. Eléctrica).

- 4) ALECOP. Manual De Electronica De Potencia li Versión 1.0. Marzo de 1996.
(1 ejemplar en Biblioteca UPES)

URL a utilizar:

- 1) <http://www.powerelectronics.com/>
- 2) <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=8012>
- 3) <http://www.emagister.com/electronica-industrial-automatismos-cursos-2299406.htm>
- 4) <http://www.aprendemas.com/cursos/cursos-electronica-industrial--electronico-de-mantenimiento-a-distancia-175779.html>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE LEGISLACIÓN APLICADA A LA EMPRESA

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	38
Código	:	LAE000
Prerrequisito	:	Costos y Procesos Constructivos
Número de Horas por Ciclo	:	68
Horas Teóricas Semanales	:	3
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	3
Identificación del Ciclo Académico	:	VIII

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

La asignatura desarrolla los tópicos legales que atañen directamente a las empresas y que determinan la existencia de una armónica relación de las empresas con el Estado. Se estudian las instituciones jurídicas que regulan el derecho del trabajo en relación con los contratos individuales y colectivos. La Constitución Política, el Código de Trabajo y el Código de Comercio, son los principales objetos de estudio.

C. OBJETIVOS.

- 1) Analizar los aspectos relacionados con el derecho al trabajo y seguridad social, el proceso de formación de ley y los órganos del estado.
- 2) Comprender la naturaleza de los derechos individuales y colectivos de trabajo, la previsión y seguridad social, los comerciantes y sus auxiliares, y todas las obligaciones profesionales y sanciones a los comerciantes.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

- UNIDAD I: Derechos y garantías de la persona.
UNIDAD II: El derecho laboral.
UNIDAD III: Derecho individual de trabajo.
UNIDAD IV: Derecho colectivo de trabajo.
UNIDAD V: El Código de Comercio.
UNIDAD VI: Ética de las responsabilidades profesionales.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I: DERECHOS Y GARANTÍAS DE LA PERSONA.

OBJETIVO: Exponer a los alumnos aquellas leyes primarias y secundarias relacionadas con el derecho laboral.

CONTENIDO:

- I.1 Derechos sociales.
- I.2 Trabajo y seguridad social.
- I.3 Derechos y deberes políticos.
- I.4 El Estado, forma de gobierno y sistema político.

UNIDAD II: EL DERECHO LABORAL.

OBJETIVO: Enseñar a los alumnos el código de trabajo, sus principios, leyes y beneficios con los sujetos laborales.

CONTENIDO:

- II.1 Generalidades y principios que rigen el Derecho Laboral.
- II.2 Estudio del Código de Trabajo.
- II.3 Sujetos laborales.

UNIDAD III: DERECHO INDIVIDUAL DE TRABAJO.

OBJETIVO: Familiarizar y concienciar a los alumnos, de todos los deberes, obligaciones y derechos regidos en un contrato individual de trabajo.

CONTENIDO:

- III.1 El Contrato Individual de trabajo.

- III.2 Obligaciones y prohibiciones de empleados y patronos.
- III.3 Suspensión, resolución y terminación del contrato de trabajo.
- III.4 Salarios, prestaciones e indemnizaciones.

UNIDAD IV: DERECHO COLECTIVO DE TRABAJO.

OBJETIVO: Presentar a los alumnos de todos los deberes, obligaciones y derechos regidos en un contrato colectivo de trabajo.

CONTENIDO:

- IV.1 Generalidades.
- IV.2 Asociaciones profesionales.
- IV.3 Los sindicatos: Constitución, estatutos, gobierno, liquidación y disolución.
- IV.4 Previsión y seguridad social.
- IV.5 Reglamento interno de trabajo, prestaciones inmediatas a cargo del patrono.
- IV.6 Seguridad e higiene en el trabajo, riesgos profesionales.

UNIDAD V: EL CÓDIGO DE COMERCIO.

OBJETIVO: Explicar a los alumnos los procedimientos legales en la conformación de una empresa, derechos y obligaciones.

CONTENIDO:

- V.1 Clasificación de las empresas.
- V.2 Los comerciantes y sus auxiliares.
- V.3 Obligaciones profesionales de los comerciantes, sanciones por incumplimiento.
- V.4 Casos mercantiles, nuevos contratos mercantiles.

UNIDAD VI: ETICA DE LAS RESPONSABILIDADES PROFESIONALES.

OBJETIVO: Encausar al alumno hacia sus responsabilidades como profesional enmarcando los beneficios de esto.

CONTENIDO:

- VI.1 Código de ética empresarial.
- VI.2 Responsabilidad social profesional.
- VI.3 Responsabilidad con el demandante de sus servicios.

- VI.4 Responsabilidad de su profesión.
- VI.5 Responsabilidad con sus colegas.
- VI.6 Responsabilidad con el medio ambiente.

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Exposiciones magistrales de parte del docente
- Discusiones grupales
- Análisis de artículos especiales
- Resolución de casos
- Lecturas dirigidas
- Conferencias de expertos.

G. BIBLIOGRAFÍA.

- 1) *González Bonilla, Rodolfo Ernesto*. Constitución y Jurisprudencia Constitucional. Publicación de la Corte Suprema de Justicia. Primera Edición. El Salvador 2003. (1 ejemplar en la biblioteca UPES).
- 2) *Brunetti, Antonio*. Sociedades mercantiles, Tomo 1, Aspectos Generales de la Sociedad. Editorial Jurídica Universitaria. México 2002. (1 ejemplar en la biblioteca UPES).
- 3) *Brunetti, Antonio*. Sociedades mercantiles, Tomo 2, Sociedades Anónimas. Editorial Jurídica Universitaria. México 2002. (1 ejemplar en la biblioteca UPES).
- 4) *Represas, Félix Trigo*. Contratos. Ediciones La Rocca. Argentina 2001. (1 ejemplar en la biblioteca UPES).

URL a utilizar:

- 1) http://www.solocursos.net/legislacion_empresarial-slcurso320875.htm
- 2) <http://www.monografias.com/trabajos7/legem/legem.shtml>
- 3) <http://www.emagister.com/legislacion-empresarial-cursos-320875.htm>
- 4) <http://www.google.com/sv/search?hl=es&q=LEGISLACION+EMPRESARIAL&btnG=B%C3%BAsqueda+en+Google&lr=>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	39
Código	:	FEP000
Pre - requisito	:	Costos y Procesos Constructivos
Número de Horas por Ciclo	:	68
Horas Teóricas Semanales	:	3
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	3
Identificación del Ciclo Académico	:	IX

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

La asignatura está estructurada por componentes interdisciplinarios que son el mercadeo, el estudio técnico, el económico y la evaluación económica, cuyo conocimiento permitirá convertir las ideas en documentos y éstos en posibles proyectos de inversión. Las competencias a adquirir por los estudiantes serán la administración de recursos y proyectos, así como la formulación y la evaluación de los mismos.

C. OBJETIVO.

El estudiante será capacitado en el conocimiento, formulación y evaluación de proyectos para solucionar diversas necesidades humanas. Los resultados serán documentados por medio del llamado anteproyecto.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I: Generalidades y Conceptos.

UNIDAD II: Estudio de Mercado.

UNIDAD III: Estudio Técnico.

UNIDAD IV: Estudio Económico.

UNIDAD V: Evaluación Económica.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I: GENERALIDADES Y CONCEPTOS.

OBJETIVO: El estudiante identificará las partes y objetivos de un proyecto, así como su significado.

CONTENIDO:

I.1 Concepto de proyecto.

I.2 Evaluación de un proyecto.

I.3 Gestión de un proyecto.

I.4 Tipos de proyectos.

I.5 Etapas de un proyecto.

I.6 Perfil de un proyecto.

I.7 Estudio de factibilidad.

UNIDAD II: ESTUDIO DE MERCADO

OBJETIVO: El estudiante conocerá y aplicará métodos para realizar un estudio que identifique la necesidad de bienes y/o servicios en el mercado.

CONTENIDO:

II.1 Objetivos y estructura de un estudio de mercado.

II.2 Pasos a seguir en la investigación del mercado.

II.3 Contenido del estudio de mercado.

II.4 Análisis de la demanda.

II.5 Análisis de la oferta.

II.6 Importaciones y exportaciones.

- II.7 Análisis de los precios.
- II.8 Comercialización del producto.
- II.9 Conclusiones del estudio de mercado.

UNIDAD III: ESTUDIO TÉCNICO

OBJETIVO: El estudiante conocerá e identificará las partes que componen un estudio técnico dentro de la formulación de proyectos.

CONTENIDO:

- III.1 Objetivos del estudio técnico.
- III.2 Tamaño del proyecto.
- III.3 Localización del proyecto.
- III.4 Ingeniería del proyecto.
- III.5 Adquisición de maquinaria y equipo.
- III.6 Distribución de las instalaciones.
- III.7 Cálculo de las áreas de la planta.
- III.8 Organización de la empresa.
- III.9 Marco legal de la empresa.

UNIDAD IV: ESTUDIO ECONÓMICO

OBJETIVO: El estudiante conocerá y comprenderá cual es la información necesaria para realizar un estudio económico.

CONTENIDO:

- IV.1 Objetivos del estudio económico.
- IV.2 Determinación de los costos
- IV.3 Inversión inicial.
- IV.4 Cronograma de inversiones.
- IV.5 Depreciación y amortización.
- IV.6 Capital de trabajo.
- IV.7 Punto de equilibrio.
- IV.8 Estado de resultados pro - forma.
- IV.9 Costo de capital.
- IV.10 Financiamiento.
- IV.11 Balance general.

UNIDAD V: EVALUACIÓN ECONÓMICA.

OBJETIVO: El estudiante conocerá y aplicará las diferentes técnicas de evaluación económica en los proyectos de inversión.

CONTENIDO:

V.1 Métodos de evaluación.

V.1.1 Valor presente neto.

V.1.2 Tasa interna de rendimiento.

V.2 Análisis de sensibilidad.

V.3 Razón Beneficio / Costo.

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Se desarrollarán clases expositivas durante las cuales los estudiantes expondrán sus dudas y plantearán sus puntos de vista sobre los temas desarrollados.
- El docente facilitará y orientará para que se produzcan estrategias y soluciones a los problemas tratados.
- Se realizarán evaluaciones por medio de pruebas escritas.
- Formación de equipos para realizar el anteproyecto de investigación, el cual será el producto final del curso, contando con oportunidades de consultar dentro del aula y fuera de ella.
- Serán presentados reportes por escrito para determinar el nivel de comprensión y avance del trabajo.
- Disertación de profesionales especialistas en los temas tratados, de tal manera que se refuercen los aspectos teóricos y prácticos.

G. BIBLIOGRAFÍA.

1) *Baca Urbina, Gabriel.* Evaluación de Proyectos. Editorial McGraw Hill. México. Año 1996.

(4 ejemplares en biblioteca UPES).

2) *Cañas Martínez, Balbino Sebastián.* Manual para Formulación, Evaluación y Ejecución de Proyectos. Editorial Rapiservicios Múltiples. El Salvador. Año 1995. Segunda Edición.

(1 ejemplar en biblioteca UPES).

3) *Sapag Chain, Nassir; Sapag Chain, Reinaldo.* Preparación y Evaluación de

Proyectos”. Editorial McGraw Hill. Colombia. Año 1997.

(3 ejemplares en biblioteca UPES).

URL a utilizar:

- 1) <http://www.gestiopolis.com/canales/economia/articulos/no8/Evalpr2.htm>
- 2) <http://www.umss.edu.bo/epubs/etexts/downloads/18/alumno.html>
- 3) <http://iies.faces.ula.ve/IIICurso/IIICurso.pdf>
- 4) <http://www.ots.ac.cr/~pcambientales/documentos/manual/proyectos.pdf>
- 5) <http://www.edna.edu.au/edna/page2492.html>
- 6) <http://www.wmich.edu/evalctr/projects.html>

	<p>UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA INGENIERÍA ELÉCTRICA</p>
<p>PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO</p>	

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	40
Código	:	ADM000
Prerrequisito	:	Instalaciones Eléctricas Industriales.
Número de Horas por Ciclo	:	68
Horas Teóricas Semanales	:	3
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	3
Identificación del Ciclo Académico	:	IX

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

La Gestión de Mantenimiento tanto en un taller como en un gran consorcio industrial, brinda un valioso aporte a la búsqueda del fin último de toda empresa: la tasa máxima de rentabilidad. La aplicación de las fases del proceso administrativo a las labores del mantenimiento, lo ubican en el lugar que siempre ha merecido poseer: apoyo, a la Unidad de Producción.

La implantación de un adecuado sistema y programa de mantenimiento sometido a condiciones reales siempre cambiantes, requerirá del profesional innovador de procesos, los cuales en ocasiones están arraigados en nuestra cultura laboral. Esa innovación demandará del concurso de mucha capacidad para hacer uso de las herramientas que el conocimiento científico y técnico haya brindado.

Entre las competencias que se desarrollarán se tiene la administración de bienes y generación de servicios; y la administración de recursos y proyectos. Todo enmarcado en un proceso de gestión moderna de la función de mantenimiento, enfocada en un proceso de mejora continua.

C. OBJETIVOS.

- 1) Guiar al estudiante a través de una relación directa con las empresas, en la participación y búsqueda de soluciones a problemas reales durante la ejecución actual de las labores de mantenimiento.
- 2) Enseñar al alumno la aplicación del mantenimiento productivo total en los entornos de mantenimiento, sus beneficios y sus dificultades en nuestro entorno.
- 3) Aplicar el proceso administrativo en la administración de mantenimiento de la industria y edificios.
- 4) Capacitar al estudiante para la investigación, comprensión y aplicación de normas técnicas rectoras en todo proceso industrial.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

- UNIDAD I: La Gestión de Mantenimiento
- UNIDAD II: Evolución hacia el Tpm.
- UNIDAD III: Implantación de un Programa Tpm.
- UNIDAD IV: Normalización.
- UNIDAD V: Mantenimiento Aplicado a Procesos y Sistemas. Especificaciones.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I: LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

OBJETIVO: Aplicar las fases de Gestión Administrativa a las labores de mantenimiento en general, para lograr que todo proceso y programa en ejecución sea fácilmente seguido, dadas su sencillez, objetividad y practicidad.

CONTENIDO:

- I.1 Antecedentes. Definición del proceso administrativo.
- I.2 Mantenimiento. Definición y clasificación.

- I.3 Objeto y razón de ser del mantenimiento.
- I.4 Planeación del mantenimiento.
 - I.4.1 El Plan de Producción y su relación con el Plan de Mantenimiento
 - I.4.2 Diseño del Plan de Mantenimiento General
 - I.4.3 Diseño del Plan de Mantenimiento por maquina y/o equipo
 - I.4.4 Tipos de Mantenimiento Pre-avería y Posavería
 - I.4.5 Sistemas de Mantenimiento
- I.5 Organización del mantenimiento.
 - I.5.1 Estructuras Organizacionales y por proceso
 - I.5.2 Organigrama. Relaciones interdepartamentales.
 - I.5.3 Funciones de ejecución del Mantenimiento
 - I.5.4 Cálculo de las necesidades de recurso humano en mantenimiento
 - I.5.5 Estructura Procedimental y documentación
 - I.5.6 Políticas, Normas y procedimientos estándar de operación
 - I.5.7 Diseño de las herramientas mas utilizadas, bitácoras, hojas históricas, orden de trabajo
 - I.5.8 El Manual de Operaciones de Mantenimiento
- I.6 Ejecución del mantenimiento.
 - I.6.1 Herramientas de mantenimiento (TPM, RCM, IOM, otros)
 - I.6.2 Indicadores de gestión en Mantenimiento
 - I.6.3 Reportes. Documentación de tareas.
 - I.6.4 Supervisión.
- I.7 Dirección del mantenimiento.
 - I.7.1 Responsabilidad y autoridad
 - I.7.2 Liderazgo y ejecución
 - I.7.3 Comunicación efectiva
 - I.7.4 Trabajo en equipo y Mantenimiento Productivo Total
- I.8 Control del mantenimiento.
 - I.8.1 Elaboración del presupuesto de mantenimiento.
 - I.8.2 Control de costos.
 - I.8.3 Control de las órdenes de trabajo y horas hombre aplicadas a mantenimiento
 - I.8.4 Sistemas mecanizados de control en mantenimiento
 - I.8.5 Control del plan de mantenimiento

UNIDAD II : EVOLUCION HACIA EL TPM.

OBJETIVO : Encausar a los alumnos hacia la idea del mantenimiento productivo total, sus diferencias con el tradicional y su aplicación en nuestro medio.

CONTENIDO:

- II.1 Tendencias ideológicas en la gestión del mantenimiento, Just in time, JIT, TQM
- II.2 Evolución del mantenimiento hacia el TPM.
- II.3 El TPM, sus características.
- II.4 Las seis grandes perdidas en los equipos.
- II.5 Las 5s como base para eliminar las perdidas.
- II.6 Mejora de la gestión de los equipos productivos.

UNIDAD III : IMPLANTACION DE UN PROGRAMA TPM.

OBJETIVO: Enseñar las fases de implantación de un sistema TPM en la industria.

CONTENIDO:

- III.1 Las 3Y, un objetivo previo a la implantación del TPM.
- III.2 Fase de Preparación.
- III.3 Fase de introducción.
- III.4 Fase de Implantación.
- III.5 Fase de consolidación.

UNIDAD IV: NORMALIZACIÓN.

OBJETIVO: Capacitar al estudiante para que aplique en el proceso productivo la adecuada estandarización de tiempos y medidas, procesos y sistemas, según normas internacionales. Utilizando herramientas de medición de metrología.

CONTENIDO:

- IV.1 Antecedentes.
- IV.2 Normas aplicadas al mantenimiento.
 - IV.2.1 Seguridad industrial.
 - IV.2.2 Planes de seguridad industrial
- IV.3 Control de calidad y la Gestión de Mantenimiento
- IV.4 Normas OHSAS

UNIDAD V: MANTENIMIENTO APLICADO A PROCESOS Y SISTEMAS. ESPECIFICACIONES.

OBJETIVO: Capacitar al estudiante a través de la práctica, mediante la elaboración de planes de mantenimiento específico a sistemas críticos y elaboración de un informe técnico sobre la base de un programa de mantenimiento en desarrollo.

CONTENIDO:

- V.1 Técnicas de mantenimiento.
- V.2 Mantenimiento de Obra Civil. (Mantenimiento de las instalaciones)
- V.3 Mantenimiento de Equipo Eléctrico. (Equipos claves y su mantenimiento)
- V.4 Mantenimiento de Equipo Mecánico. (Equipos claves y su mantenimiento)
- V.4 Mantenimiento de Equipo de Servicio. (Equipos claves y su mantenimiento)

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Clases expositivas con ayudas audiovisuales para conocimiento y ampliación de términos contenidos en cada tema a desarrollar.
- Discusiones sobre casos reales en unidades de mantenimiento de empresas locales.
- Trabajo fuera del aula, el cual consiste en el estudio exhaustivo del área de mantenimiento en empresas dispuestas a colaborar, presentando un informe evaluado.
- Exposiciones evaluadas respecto a los avances de los estudiantes en la investigación realizada en el campo.
- Charlas técnicas de profesionales invitados.
- Reportes escritos ponderables sobre actualización de información relacionada con el contenido de la cátedra, vía Internet. Visitas técnicas de campo.
- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.
- Ejecución de proyecto final de cátedra en el cual se ponderará la ortografía y la buena redacción.
- Tareas bibliográficas completamente en el idioma Inglés.
- Lectura de manuales técnicos (otros) en Inglés

G. BIBLIOGRAFÍA.

1. *Rosales Robert C*, Manual Del Ingeniero De Planta, Mc Graw-Hill, México, 2ª edición, 1997.
(1 Ejemplar en biblioteca UPES)
2. *Cuatrecasas, Luis*. Total Productive Maintenance, TPM, Hacia la Competitividad a Través de la Eficiencia de los Equipos de Producción”. GESTION 2000, Barcelona 2003.
(1 ejemplar en Biblioteca UPES).
3. *Morrow, L.C*. Manual de Mantenimiento Industrial. Compañía Editorial Continental, S.A. México. Tercera Edición.1974.
(2 ejemplares en Biblioteca UPES).
4. *Denton, D. Keith*. Seguridad Industrial: Administración de Métodos. Editorial McGraw-Hill. México. Año 1984.
(1 ejemplar en Biblioteca UPES).

URL a utilizar:

- 1) http://www.solocursos.net/instalacion_y_mantenimiento_electromecanico_de_maquinaria_y_conduccion_de_lineas-slccurso1139159.htm
- 2) http://www.solocursos.net/instalacion_y_mantenimiento_electromecanico_de_maquinaria_y_conduccion_de_lineas-slccurso1127167.htm
- 3) <http://www.google.com.sv/search?q=mantenimiento+electromec%C3%A1nico&hl=es&lr=&start=50&sa=N>
- 4) <http://books.google.com.sv/books?vid=OCLC09124696&id=NDIKAAAIAAJ&pg=RA31-PA315&lpq=RA31-PA315&ots=5tiDSSki7I&dq=mechanics+service+electric>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE ANÁLISIS DE SISTEMAS DE POTENCIA

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	41
Código	:	ASP023
Prerrequisito	:	Conversión de Energía Electromecánica
Número de Horas por Ciclo	:	85
Horas Teóricas Semanales	:	4
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	4
Identificación del Ciclo Académico	:	IX

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

Se introduce al estudiante para el conocimiento de los análisis de los sistemas de potencia su descripción control y operación a través del calculo numérico, en primer lugar se presentan en forma descriptiva los tipos de representación diagramal, calculo de sistemas por unidad, se estudian las fallas y su análisis a si como de las condiciones de estabilidad de los sistemas. Además, se determinan las condiciones para los estudios de flujo de potencia y calculo de redes y el control de la gobernación de los sistemas del promotor de las turbinas que acoplan los generadores

C. OBJETIVOS.

- 1) Que el estudiante se adentre al conocimiento general de los sistemas eléctricos de potencia, su comprensión y cálculo.
- 2) Que el estudiante sea capaz de calcular los diferentes parámetros de pérdidas eléctricas y su análisis para superar fallas en las redes de potencia.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I: Representación de los Sistemas de Potencia.

UNIDAD II: Cálculo de Fallas

UNIDAD III: Métodos Generales para el Cálculo de Redes.

UNIDAD IV: Estudio de Flujos de Potencia.

UNIDAD V: Estabilidad de Sistemas de Potencia.

UNIDAD VI: El Control de la Frecuencia

UNIDAD VII: Sistemas de Protecciones Eléctricas de Última Generación.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I: REPRESENTACIÓN DE LOS SISTEMAS DE POTENCIA

OBJETIVO: Que los estudiantes aprendan a identificar los diferentes diagramas aplicados a los SEP, tomando en cuenta sus fundamentos de los cálculos en el sistema por unidad.

CONTENIDO:

- I.1 Diagramas unifilares.
- I.2 Diagramas de Impedancias y de Reactancias.
- I.3 Representación por unidad.
- I.4 Método de Cambio de Base.

UNIDAD II: CÁLCULO DE FALLAS.

OBJETIVO : Que los estudiantes conozcan las diferentes fallas que se dan en los sistemas de potencia, tomando en consideración su cálculo y características.

CONTENIDO:

- II.1 Tipos de fallas.
- II.2 Fallas simétricas.

- II.3 fallas asimétricas y componentes simétricas.
- II.4 Potencia de secuencia.
- II.5 Impedancia de secuencia y redes de secuencia.

UNIDAD III: MÉTODOS GENERALES PARA EL CÁLCULO DE REDES.

OBJETIVO: Que el estudiante conozca el método de transformación de fuente para el cálculo de redes.

CONTENIDO:

- III.1 Transformación de fuente.
- III.2 Matriz de admitancia del conductor.
- III.3 Los elementos del $Y_{\text{conductor}}$.
- III.4 Matriz de Impedancia del conductor.
- III.5 Los elementos de $Z_{\text{conductor}}$.
- III.6 Modificación de $Z_{\text{conductor}}$.

UNIDAD IV: ESTUDIOS DE FLUJOS DE POTENCIA.

OBJETIVO: Que los estudiantes tengan conocimiento de los diferentes métodos iterativos para el cálculo del comportamiento de las cargas en un Sistema de potencia.

CONTENIDO:

- IV.1 Flujo de potencia en una línea de transmisión corta.
- IV.2 Un procedimiento iterativo
- IV.3 Las ecuaciones de flujo de potencia.
- IV.4 Los métodos de Gauss y Gauss-Seidel.
- IV.5 El método de Newton-Raphson.
- IV.6 Especificaciones y regulación de voltaje del conductor.

UNIDAD V: ESTABILIDAD DE LOS SISTEMAS DE POTENCIA.

OBJETIVO: Que el estudiante sea capaz de interpretar las condiciones de estabilidad de un sistema de potencia.

CONTENIDO:

- V.1 Problemática de la estabilidad.

- V.2 Dinámica del rotor y la ecuación de oscilación.
- V.3 La ecuación potencia-ángulo.
- V.4 Criterio de áreas iguales.

UNIDAD VI: EL CONTROL DE LA FRECUENCIA.

OBJETIVO: Que el estudiante obtenga el conocimiento general del control de la frecuencia en los sistemas de potencia teniendo en cuenta los criterios de operación.

CONTENIDO:

- VI.1 Esquemas de control de frecuencia.
- VI.2 El control de la potencia-frecuencia
- VI.3 El gobernador de la turbina.
- VI.4 Excitricas y reguladores de voltajes.

UNIDAD VII: PROTECCIONES ELECTRICAS DE ÚLTIMA GENERACION

OBJETIVO: Conocer los dispositivos de última generación

CONTENIDO:

- VII.1 Esquemas de protecciones eléctricas de líneas y generadores
Microprocesadas/Digitales

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Clases expositivas semanales.
- Visita técnica a un centro de generación local.
- Realización de un proyecto de investigación teórico.
- Consultas programadas semanalmente.
- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.
- Ejecución de proyecto final de cátedra en el cual se ponderará la ortografía y la buena redacción.
- Tareas bibliográficas completamente en el idioma Inglés.
- Lectura de manuales técnicos (otros) en Inglés

G. BIBLIOGRAFÍA.

- 1) J. Grainger-William Stevenson. Análisis de Sistemas de Potencia. 3ª. Edición.
(1 ejemplar en Biblioteca UPES)
- 2) Syder A. Nasar. Sistemas Electronicos de Potencia. 1ª. Edición.
(1 ejemplar en Biblioteca UPES)
- 3) Charles A. Gross. Análisis de Sistemas de Potencia 1ª. Edición.
(1 ejemplar en Biblioteca UPES)

URL a utilizar:

- 1) <http://elec.itmorelia.edu.mx/tovar/index.htm>
- 2) <http://www.ing.unlp.edu.ar/sispot/libros/sp/sp-index.htm>
- 3) <http://www.eie.fceia.unr.edu.ar/~tesys/apuntes.html>
- 4) <http://www.electrica.frro.utn.edu.ar/transmision/catedra/apuntes.asp>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE CONTROL AUTOMÁTICO

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	42
Código	:	CAU023
Prerrequisito	:	Métodos Matemáticos para Ingenieros
Número de Horas por Ciclo	:	85
Horas Teóricas Semanales	:	4
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	4
Identificación del Ciclo Académico	:	IX

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

La asignatura está diseñada sobre la base de cuatro unidades didácticas, e inicia con la introducción a los sistemas de control automático, definiendo los conceptos asociados, en lazo abierto y lazo cerrado; así como a los fundamentos matemáticos correspondientes. Continúa con el estudio de la función de transferencia, incluyendo el modelaje en diagramas de flujo y de bloques correspondientes al sistema bajo estudio; así como el análisis matemático correspondiente. Enseguida se realiza el análisis de los sistemas de control industrial de uso común, con énfasis en los sistemas de control proporcional, integral y derivativo. Finalizando con el estudio de los criterios y del análisis de estabilidad en dichos sistemas.

C. OBJETIVOS.

Analizar sistemas de control automático de uso común en la industria, haciendo uso de los criterios de estabilidad, diagramas de flujo y de bloques; así como del modelaje de su función de transferencia.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I: Introducción a los Sistemas de Control.

UNIDAD II: La Función de Transferencia.

UNIDAD III: Sistemas de Control Industrial.

UNIDAD IV: Análisis de Estabilidad en los Sistemas de Control.

E. CONTENIDO ANALITICO.

UNIDAD I : INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE CONTROL.

OBJETIVO: Identificar los diferentes conceptos asociados a los sistemas de control de lazo abierto y lazo cerrado, incluyendo sus fundamentos matemáticos.

CONTENIDO:

I.1 definición de conceptos asociados.

I.2 sistemas de control de lazo abierto y lazo cerrado.

I.3 fundamentos matemáticos asociados.

UNIDAD II : LA FUNCIÓN DE TRANSFERENCIA.

OBJETIVO: Analizar la función de transferencia de sistemas de control automático, desde la perspectiva del modelaje matemático y su representación por medio de diagramas de flujo y de bloques.

CONTENIDO:

II.1 Modelaje matemático de sistemas electromecánicos.

II.2 La función de transferencia.

II.3 Diagramas de bloques.

II.4 Diagramas de flujo.

II.5 Modelaje de sistemas físicos empleando diagramas de bloques y de flujo.

UNIDAD III : SISTEMAS DE CONTROL INDUSTRIAL.

OBJETIVO: Analizar los modos de control proporcional, integral y derivativo, haciendo uso de los fundamentos del control de procesos industriales.

CONTENIDO:

III.1 Introducción al análisis de sistemas de control industrial.

III.2 Sistemas de control proporcional.

III.3 Sistemas de control Integral y Derivativo.

UNIDAD IV: ANÁLISIS DE ESTABILIDAD EN LOS SISTEMAS DE CONTROL.

OBJETIVO: Analizar la estabilidad de sistemas de control automático, y su efecto dentro del comportamiento de éstos, desde la perspectiva de los criterios de estabilidad.

CONTENIDO:

IV.1 Criterios de estabilidad en los sistemas de control

IV.2 Análisis de estabilidad en los sistemas de control.

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Sesiones de clase expositiva por semana. Sesiones quincenales de prácticas en laboratorio.
- Trabajos de investigación técnico-científica tipo ex – aula.
- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.
- Ejecución de proyecto final de cátedra en el cual se ponderará la ortografía y la buena redacción.
- Tareas bibliográficas completamente en el idioma Inglés.
- Lectura de manuales técnicos (otros) en Inglés

G. BIBLIOGRAFÍA.

1. *Ogata, Katsuhiko*, Ingeniería De Control Moderna. Prentice Hall. México. 2ª Edición, 1986.

(1 ejemplar Escuela de Ingeniería Eléctrica)

2. *Kuo, Benjamín*, Sistemas De Control Automatico. Prentice Hall. México. 3ª Edición, 1984.

(1 ejemplar Biblioteca UPES)

3. *DiEstefano*, Retroalimentacion Y Sistemas De Control. Serie Schaum, McGraw Hill, México. 2ª Edición, 1984.

(1 ejemplar biblioteca UPES)

URL a utilizar:

1) <http://iaci.unq.edu.ar/materias/control1/web/Apuntes.html>

2) <http://www.esi2.us.es/~fsalas/assignaturas/CA3II.htm>

3) <http://www.eng.newcastle.edu.au/~jhb519/teaching/caut1/index.html>

4) http://gib.us.es/control/rubrique.php3?id_rubrique=5



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA**

PROGRAMA DE TÉCNICA ELECTIVA I (GEOTERMIA Y FUENTES RENOVABLES)

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	43
Código	:	TEV123
Prerrequisito	:	Termodinámica
Horas Teóricas Semanales	:	3
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	3
Identificación del Ciclo Académico	:	IX

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

Trata del estudio las diferentes formas de energía, los sistemas empleados para su explotación y conversión a energía útil con especial énfasis en la producción de electricidad a base de geotermia y de fuentes alternas disponibles en el país. El estudiante podrá conocer una de las fuentes de generación de energía eléctrica del país.

C. OBJETIVOS.

- 1) Que el estudiante tenga un panorama claro del rol que juega la energía en el desarrollo de un país.
- 2) Lograr que comprenda cómo se produce la energía eléctrica a partir de diversas fuentes de energía especialmente las mas utilizadas en El Salvador y entre ellas el uso de recursos geotérmicos y de fuentes alternas.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I: Energía y Energía Eléctrica

UNIDAD II: Generación Hidráulica

UNIDAD II: Generación Térmica

UNIDAD IV: Generación Geotérmica

UNIDAD V: Fuentes Alternas de Generación de Energía

UNIDAD VI: Economía de la Energía

UNIDAD VII: Uso Racional de la Energía

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I. ENERGÍA Y ENERGÍA ELÉCTRICA

OBJETIVO: Conocer la situación actual de la energía tanto a nivel mundial como nacional y su importancia para el desarrollo.

CONTENIDO:

I.1 Introducción

I.2 Energía y desarrollo

I.3 Estructura del consumo de la energía

I.4 Balance energético nacional

I.5 La energía eléctrica dentro del sector energético

I.6 Sistema de generación transmisión y distribución eléctrica

I.7 Tipos de centrales de generación eléctrica

UNIDAD II. GENERACIÓN HIDRÁULICA

OBJETIVO: Conocer los tipos de generadoras a base de recurso hidráulico y su relación con el medio ambiente

CONTENIDO:

II.1 Introducción

- II.2 Tipos de centrales
- II.3 Tipos de turbina
- II.4 Almacenamiento. Embalse
- II.5 Pequeñas centrales
- II.6 Recursos hidráulicos y medio ambiente

UNIDAD III GENERACIÓN TÉRMICA

OBJETIVO: Estudiar las distintas formas de generar electricidad a base de ciclos termodinámicos así como su incidencia en la economía.

CONTENIDO:

- III.1 Tipos de centrales
- III.2 Ciclos con turbinas de vapor
 - III.2.1 A base de petróleo
 - III.2.2 A base de carbón
 - III.2.3 A a base de combustible nuclear
- III.3 Centrales con turbinas de gas
- III.4 Centrales de ciclo combinada
- III.5 Ciclo binario
- III.6 Costos y despacho económico de la carga

UNIDAD IV GENERACIÓN GEOTÉRMICA

OBJETIVO: Estudiar los usos de los recursos geotérmicos especialmente para la generación eléctrica con especial énfasis en el caso de El Salvador

CONTENIDO:

- IV.1 Introducción
- IV.2 Fases del desarrollo de proyectos geotérmicos
- IV.3 Usos de los recursos geotérmicos
 - IV.3 Uso directo
- IV.4 Producción de electricidad
- IV.5 Tipos de centrales geotérmicas
- IV.6 La centrales geotérmicas en El Salvador
- IV.7 Monitoreo y control de los campos geotérmicos

UNIDAD V FUENTES ALTERNAS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA

OBJETIVO: Conocer posibles alternativas de uso energéticos de otras fuentes con especial atención a los recursos disponibles en el país

CONTENIDO:

- V.1 Energía Solar
 - V.1.1 Uso directo
 - V.1.2 Energía eléctrica corriente directa
 - V.1.3 Energía eléctrica corriente alterna
- V.2 Energía Eólica
 - V.2.1 Uso directo como energía mecánica
 - V.2.2 Energía eléctrica corriente directa
 - V.2.3 Energía eléctrica corriente alterna
- V.3 Consumo de leña y sus incidencia en la deforestación
- V.4 Bioenergía: cascarilla de café, bagazo de caña, biogas, etc
- V.5 Tecnología del hidrógeno
- V.6 Centrales maremotrices

UNIDAD 6. ECONOMÍA DE LA ENERGÍA

OBJETIVO: Estudiar la incidencia de la energía en la economía de un país y la necesidad de planificar adecuadamente

CONTENIDO:

- VI.1 Energía y economía
- VI.2 Relación del consumo de energía con la calidad de vida
- VI.3 Relación del consumo de energía con las variables macroeconómicas
- VI.4 Energía y desarrollo
- VI.5 Planificación energética

UNIDAD 7. USO RACIONAL DE LA ENERGÍA

OBJETIVO: Estudiar la necesidad de hacer un uso racional de los recursos energéticos y su impacto en la economía tanto particular de una empresa como a nivel nacional.

CONTENIDO:

- VII.1 Ahorro de energía

VII.2 Auditoría energética

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Se desarrollarán clases expositivas cada semana.
- Visitas Técnicas a Instalaciones de Generación eléctrica para consolidar la teoría vista en la clase.
- También se efectuarán trabajos de investigación sobre el tema.
- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.
- Ejecución de proyecto final de cátedra en el cual se ponderará la ortografía y la buena redacción.
- Tareas bibliográficas completamente en el idioma inglés.
- Lectura de manuales técnicos (otros) en inglés

G. BIBLIOGRAFÍA.

1. *Ramírez Vásquez, José*; Centrales Eléctricas, Enciclopedia CEAC de Electricidad, Ediciones CEAC, S. A., España, 1980.
(1 ejemplar en Biblioteca laboratorio Ingeniería Eléctrica)
2. *Chapman, Stephen*; Máquinas Eléctricas, Tercera Edición, McGraw Hill, 1999.
(1 ejemplar en Biblioteca laboratorio UPES)
3. *Landaverde, Ayala y González*; Análisis de las Instalaciones Geotermoeléctricas de El Salvador, Trabajo de Graduación, Universidad Politécnica de El Salvador, El Salvador, 1998.
(1 ejemplar en Biblioteca UPES)

URL a utilizar:

- 1) http://www.cne.cl/fuentes_energeticas/e_renovables/geotermica.php
- 2) http://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa_geot%C3%A9rmica
- 3) <http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/archivos/publicaciones/folleto%20geotermica.pdf>
- 4) <http://www.iie.org.mx/infor99/inf99a.pdf>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE TÉCNICA ELECTIVA I (ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN INDUSTRIAL)

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	43
Código	:	IVI024
Pre - requisito	:	Circuitos Eléctricos I
Número de Horas por Ciclo	:	68
Horas Teóricas Semanales	:	3
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	3
Identificación del Ciclo Académico	:	IX

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

Asignatura de carácter técnico, la cual en su práctica profesional requiere de la utilización de aparatos para la medición de magnitudes físicas; se imparte sobre la base de sus diferentes aplicaciones en la industria, para los futuros profesionales que se desempeñarán como gerentes o mandos medios y que deban tener competencias principalmente en la protección de la salud y el confort de las personas en su ambiente laboral.

C. OBJETIVO.

1. Que los estudiantes conozcan, aprendan y puedan aplicar los criterios y técnicas para la aplicación efectiva de los sistemas de iluminación y ventilación en las empresas y contribuir con ello a la protección, al confort y a la productividad de las personas.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I: Iluminación Industrial

UNIDAD II: Ventilación Industrial

UNIDAD III: Ventilación General o por Dilución

UNIDAD IV: Ventilación Localizada

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I: ILUMINACIÓN INDUSTRIAL

OBJETIVO: Que los estudiantes conozcan y apliquen las definiciones y métodos para la implementación de sistemas de iluminación en los puestos de trabajo.

CONTENIDO:

I.1 Naturaleza de la radiación visible.

I.2 El ojo como instrumento óptico.

I.3 Consecuencias de una mala iluminación en el trabajo.

I.4 Magnitudes lumínicas.

I.5 Metodología para la medición de los niveles de iluminación.

I.6 Tipos de fuentes luminosas

I.7 Cálculo básico de un alumbrado.

I.8 Recomendaciones para una correcta iluminación en los lugares de trabajo.

I.9 Trabajo de campo: Cálculo de alumbrado en una nave industrial

UNIDAD II: VENTILACIÓN INDUSTRIAL

OBJETIVO: Que los estudiantes conozcan y apliquen los diferentes criterios de aplicación de la ventilación industrial.

CONTENIDO:

II.1 Ventilación industrial. Aplicaciones.

II.2 Métodos generales de protección.

II.3 ¿Por qué y cómo se mueve el aire?

II.4 Industrias y contaminantes principales.

UNIDAD III: VENTILACIÓN GENERAL O POR DILUCIÓN

OBJETIVO: Que los estudiantes conozcan e implementen las diferentes técnicas de la ventilación general o por dilución.

CONTENIDO:

III.1 Ventilación por dilución para la prevención y control de los peligros para la salud.

III.2 Ventilación por dilución para el control del ambiente térmico.

III.3 Ventilación por dilución para la prevención de incendios y explosiones.

III.4 Metodología para la determinación del estrés térmico en ambientes laborales.

III.5 Visita de campo a industria de impresión gráfica a gran escala o fábrica de pinturas.

UNIDAD IV: VENTILACIÓN LOCALIZADA

OBJETIVO: Que los estudiantes conozcan e implementen las diferentes técnicas de la ventilación localizada.

CONTENIDO:

IV.1 Elementos de un sistema de extracción localizada.

IV.2 Pérdida de carga en tuberías rectas y puntos singulares.

IV.3 Tipos de campanas.

IV.4 Caudal de aspiración.

IV.5 Pérdida de carga en campanas.

IV.6 Selección de ventiladores.

IV.7 Visita de campo a industria.

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Clases expositivas sobre los contenidos de la materia, utilizando transparencias y proyector de cañón.

- Guías de lectura y análisis de temas específicos con aplicaciones.
- Ejercicios y trabajos de investigación en equipo.
- Visitas de campo con orientación técnica.
- Desarrollo de talleres de informática sobre navegación por sitios web sobre el tema.
- Demostraciones sobre el uso de equipos de medición directa de variables ambientales.
- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.
- Valoración de la ortografía y buena redacción en los trabajos de investigación.
- Tareas bibliográficas completamente en el idioma inglés.
- Lectura de manuales técnicos (Otros) en inglés.

G. BIBLIOGRAFÍA.

- 1) Enciclopedia CEAC de Electricidad. Instalaciones Eléctricas Generales. Ediciones CEAC, S. A. España. Año 1977. (Un ejemplar en Laboratorio de Ingeniería Eléctrica).
- 2) Enciclopedia CEAC de Electricidad. Luminotecnia. Ediciones CEAC, S. A. España. Año 1979. (Un ejemplar en Laboratorio de Ingeniería Eléctrica).
- 3) Siemens. Manual de Baja Tensión. Editorial Publicis MCD Verlag, Alemania. Año 2000. (Un ejemplar en Laboratorio de Ingeniería Eléctrica).

URL a utilizar:

- 1) <http://www.monografias.com/trabajos11/ilum/ilum.shtml>
- 2) <http://www.extractoresgm.galeon.com/index.html>
- 3) <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=388>
- 4) <http://www.unizar.es/aeipro/finder/PREVENCIÓN%20Y%20SEGURIDAD/EE06.htm>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE TÉCNICA ELECTICA I (REDES DE COMPUTADORAS)

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	43
Código	:	REC026
Pre – requisito	:	Electrónica Digital
Número de Horas por Ciclo	:	68
Horas Teóricas Semanales	:	3
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo de Semana	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	3
Identificación del Ciclo Académico	:	IX

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

Los dispositivos de hardware en todo sistema informático constituyen una de las partes principales de operatividad, su adecuada instalación y configuración en la disposición física del sistema determina generalmente el grado de efectividad y eficiencia en el uso de los recursos totales, en el caso de las redes de computadores no es la excepción, por lo tanto dicho hardware específico en la actualidad es muy variado y muy cambiante y a veces critico, visión con la cual se debe estudiar y analizar para responder a las exigencias del medio. Se incluyen las capacidades de configuración y mantenimiento de periféricos y manejo y configuración de hardware.

C. OBJETIVOS.

Dar al estudiante los conocimientos de conceptos sobre hardware de computadoras personales y dispositivos de comunicación de redes LAN y WAN; así como los conocimientos técnicos relacionados con su montaje y configuración específica de cada caso y las relaciones de software con su entorno.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I : Conceptos y definiciones generales.

UNIDAD II : Topologías y configuraciones.

UNIDAD III : Aplicaciones particulares de redes.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I : CONCEPTOS Y DEFINICIONES GENERALES.

OBJETIVO : Lograr que el participante entienda y conozca de manera específica el funcionamiento y programación de dispositivos básicos de redes, formas y opciones de configuración y aspectos generales relacionados con el software, tales como protocolos en redes locales.

CONTENIDOS:

I.1 Introducción general al concepto de redes.

I.2 Conceptos básicos de dispositivos, funcionalidad en una Red.

I.3 Protocolos básicos de redes LAN.

UNIDAD II: TOPOLOGÍAS Y CONFIGURACIONES.

OBJETIVO : Que el alumno entienda la diferencia de trabajo a nivel técnico de una WAN respecto a una LAN, los protocolos usados para trabajo en WAN y los tipos específicos de redes de este tipo; así como la interconexión a red entre LAN y WAN.

CONTENIDOS:

II.1 Dispositivos generales usados en las WAN.

II.2 Protocolos TCP/IP en las redes LAN y WAN.

II.3 Configuración de enrutadores.

II.4 Instalación y configuración de FireWalls.

UNIDAD III : APLICACIONES PARTICULARES DE REDES.

OBJETIVO : Mostrar al participante aplicaciones de redes amplias mediante hardware de comunicación, como casos particulares las redes ISDN y VPN; así como los dispositivos de hardware usados en su conformación topológica.

CONTENIDOS:

III.1 Introducción a los protocolos X.25 y redes ATM.

III.2 Dispositivos usados en las redes ISDN y la importancia en el medio actual.

III.3 Configuraciones de dispositivos en las VPN's.

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Dada la característica técnica de la materia, es necesario el uso de la clase magistral como elemento básico de desarrollo de la materia, aunque se requiere de practicas de uso del hardware mencionado en la teoría, con el fin de que el estudiante se familiarice con dichos dispositivos y no tenga una mera aproximación teórica del equipo, es aconsejable el uso de mecanismos de apoyo como visitas técnicas a centro de informática con aplicaciones de este tipo, así como ha empresas de comunicación aplicada a Internet. Tanto las prácticas en laboratorio como las visitas técnicas serán evaluadas.
- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.
- Ejecución de proyecto final de cátedra en el cual se ponderará la ortografía y la buena redacción.
- Tareas bibliográficas completamente en el idioma inglés.
- Lecturas Complementarias en inglés.

G. BIBLIOGRAFÍA.

1. *Bruce Caslow y otros CISCO Certification: Bridges, Routers & Switches for CCIEs* IDG Books.
(1 Ejemplar en biblioteca UPES).

2. *Huges & Thomas*. NOVELL's GUIDE TO INTRANETWARE

IDG Books.

(1 Ejemplar en biblioteca UPES)

URL`s

1. <http://www.monografias.com/trabajos/introredes/introredes.shtml>
2. <http://www.monografiass.com/Computacion/Redes/>
3. http://linexpedia.gnulinex.org/index.php/Configuraci%C3%B3n_de_la_red
4. <http://www.saulo.net/pub/tcpip/a.htm>



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA**

PROGRAMA DE MICROPROCESADORES

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	44
Código	:	MCR023
Prerrequisito	:	Electrónica Digital
Número de Horas por Ciclo	:	68
Horas Teóricas Semanales	:	3
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	3
Identificación del Ciclo Académico	:	X

La asignatura está diseñada sobre la base de cuatro unidades didácticas, e inicia con la descripción de la arquitectura del microprocesador ideal, los diferentes tipos de palabras y lenguajes, así como la organización del sistema de memoria de la unidad central de proceso. De igual forma, se describe la estructura interna de un ordenador y la interacción de éste con los diferentes periféricos asociados; se analiza la estructura y modo de operación de los microprocesadores de 8 bits, para continuar con los de dieciséis. Se finaliza con el estudio de las interfaces y periféricos asociados a los sistemas funcionales, con énfasis en el control de procesos.

C. OBJETIVOS.

Analizar la arquitectura y organización interna del microprocesador generalizado, identificando los diferentes tipos de instrucciones y características de operación asociadas a microprocesadores reales de ocho y dieciséis bits, con énfasis en su aplicación a sistemas de control industrial.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

- UNIDAD I: Introducción a los Sistemas Basados en Microprocesadores.
- UNIDAD II: Arquitectura y Organización de los Microprocesadores de 8 Bits.
- UNIDAD III: Arquitectura y Organización de los Microprocesadores de 16 Bits.
- UNIDAD IV: Interfaces y Periféricos Asociados a los Sistemas Basados en Microprocesadores.
- UNIDAD V: Arquitectura y Organización de los Microcontroladores.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I: INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS BASADOS EN MICROPROCESADORES.

OBJETIVO: Identificar la estructura interna de un microprocesador, los diferentes tipos de palabras e instrucciones, los lenguajes y la organización de su sistema de memoria.

CONTENIDO:

- I.1 El Microprocesador Ideal.
- I.2 Arquitectura del Microprocesador.
- I.3 Tipos de Palabras Empleadas en los Microprocesadores.
- I.4 Programas y Lenguajes de Programación.
- I.5 Organización del Sistema de Memoria.

UNIDAD II: ARQUITECTURA Y ORGANIZACIÓN DE LOS MICROPROCESADORES DE 8 BITS.

OBJETIVO: Analizar la arquitectura interna, conjunto de instrucciones y principios de operación de los microprocesadores de ocho bits Z80 y 8085; con énfasis en su interacción con circuitos digitales utilizados para el control de procesos básicos.

CONTENIDO:

- II.1 El Microprocesador Z80.
- II.2 El Microprocesador 8085.
- II.4 Diseño de Programas.
- II.5 Organización de Sistemas de Memoria.

UNIDAD III : ARQUITECTURA Y ORGANIZACIÓN DE LOS

MICROPROCESADORES DE 16 BITS.

OBJETIVO: Analizar la arquitectura interna, conjunto de instrucciones y principios de operación de los microprocesadores de dieciséis bits 8086 y 80186, con énfasis en su aplicación dentro de los ordenadores digitales.

CONTENIDO:

- III.1 El Microprocesador 8086.
- III.2 El Microprocesador 80186.
- III.3 Diseño de Programas.
- III.4 Organización de Sistemas de Memoria.
- III.5 Organización Interna de un Computador Digital.

UNIDAD IV: INTERFACES Y PERIFÉRICOS ASOCIADOS A LOS SISTEMAS BASADOS EN MICROPROCESADORES.

OBJETIVO: Identificar la estructura interna de un ordenador y la forma de interacción de éste con los diferentes periféricos asociados, proponiendo circuitos de aplicación en los cuales se establezcan procesos de comunicación entre éstos.

CONTENIDO:

- IV.1 Puertos de Comunicación Serie y Paralelo.
- IV.2 Interfaces y Periféricos.
- IV.3 Circuitos de Control y Comunicación.

UNIDAD V: ARQUITECTURA Y ORGANIZACIÓN DE LOS MICROCONTROLADORES

OBJETIVO: Analizar la arquitectura interna, conjunto de instrucciones y principios de operación de los microcontroladores, así como su aplicación en la industria.

CONTENIDO:

- V.1 Arquitectura interna y descripción de terminales.
- V.2 Diagramas de tiempo operaciones básicas
- V.3 Mapa de memoria.
- V.4 Estructuración del hardware para un sistema básico.
- V.5 Conjunto de instrucciones.
- V.6 Estructuración del software para un sistema básico

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Sesiones de clase expositiva por semana.

- Sesiones quincenales de prácticas en laboratorio con duración de dos (2) horas.
- Trabajos de investigación técnico-científica tipo exaula.
- Una (1) sesión semanal de dos (2) horas para la discusión de problemas.
- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.
- Ejecución de proyecto final de cátedra en el cual se ponderará la ortografía y la buena redacción.
- Tareas bibliográficas completamente en el idioma Inglés.
- Lectura de manuales técnicos (otros) en Inglés

G. BIBLIOGRAFÍA.

1. *Barry Brey*. Los Microprocesadores Intel 8086, 8088, 80186, 80286, 80286 Y 80486. Prentice Hall, 3a. edición, México, 1995.
(1 Ejemplar Biblioteca UPES)
2. *Mano, M. Morris*, Logica Digital Y Diseño De Computadoras. Prentice Hall. México. 3ª Edición, 1994.
(1 Ejemplar biblioteca UPES)
3. Siemens. Componentes Electrónicos. Marcombo.
(1 Ejemplar Escuela de Ingeniería Eléctrica)

URL a utilizar:

- 1) http://www.dte.us.es/tec_inf/itig/microele/INDEX.HTM
- 2) <http://www.alpertron.com.ar/DESCARGA.HTM>
- 3) <http://www2.ate.uniovi.es/8693/programa.htm>
- 4) <http://www.upseros.com/fotocopiadora.php?dir=Microprocesadores>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE TÉCNICA ELECTIVA II (HARDWARE DE REDES)

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	45
Código	:	HDR026
Pre – requisito	:	Redes de Computadoras
Número de Horas por Ciclo	:	68
Horas Teóricas Semanales	:	3
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo de Semana	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	3
Identificación del Ciclo Académico	:	X

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

Los dispositivos de hardware en todo sistema informático constituyen una de las partes principales de operatividad, su adecuada instalación y configuración en la disposición física del sistema determina generalmente el grado de efectividad y eficiencia en el uso de los recursos totales, en el caso de las redes de computadores no es la excepción, por lo tanto dicho hardware específico en la actualidad es muy variado, y en ocasiones crítico, visión con la cual se debe estudiar y analizar para responder a las exigencias del medio. Se incluyen las capacidades de implementación, manejo, mantenimiento de periféricos y configuración de hardware.

El contenido teórico se refuerza con las siguientes prácticas de laboratorio: Tarjetas inalámbricas, uso de comandos para verificación de redes. NAT Server, dirección pública y privada de redes LAN. Servidor PROXY. Redes virtuales VLANs. Políticas de bloqueo de acceso (políticas de firewall). Configuración de Access Point inalámbricos,

Configuración de Routers Cisco, uso de Simuladores de routers. Todo esto para la adecuada asimilación de conceptos y marco teórico.

C. OBJETIVOS.

Dar a los estudiantes los conocimientos de conceptos sobre hardware de computadores personales y dispositivos de comunicación de redes LAN y WAN, así como los conocimientos técnicos relacionados con su montaje y configuración específica de cada caso y las relaciones de software con su entorno.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I : Configuración de redes Lan para interconexión con Redes Wan.

UNIDAD II : Equipos de redes Lan-Wan.

UNIDAD III : Aplicaciones particulares de redes Wan.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I : CONFIGURACIÓN DE REDES LAN PARA INTERCONEXIÓN CON REDES WAN.

OBJETIVO: Que los estudiantes configuren equipos LAN para la interconexión con dispositivos WAN.

CONTENIDOS:

I.1 NAT. Network Allocation Translation.

I.2 PROXY.

I.3 Políticas de Firewalls.

I.4 Redes Virtuales Privadas.

UNIDAD II : EQUIPOS DE REDES LAN-WAN.

OBJETIVO : Que el alumno conozca el funcionamiento de los equipos de comunicación LAN-WAN para su adecuada configuración de acuerdo a los requerimientos.

CONTENIDOS:

II.1 Redes Inalámbricas. Access Point.

- 2.1 Funcionamiento.
- 2.2 Tipos de propagación de señal.
- 2.3. Potencia y normalización.
- II.2 Routers.
 - 2.2.1 Funcionamiento.
 - 2.2.2 Modos de configuración.
 - 2.2.3 Interfaces del router.
 - 2.2.4 Protocolos utilizados en comunicaciones WAN.
 - 2.2.4.1 FRAME RELAY.
 - 2.2.4.2 ISDN.
 - 2.2.4.3 X.25
 - 2.2.4.4 VPNs.

UNIDAD III : APLICACIONES PARTICULARES DE REDES WAN.

OBJETIVO: Conocer topologías aplicadas en redes metropolitanas y amplias, mediante hardware y software.

CONTENIDOS:

- III.1 Configuración avanzada de routers.
- III.2 Simuladores de routers.

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Clases expositivas sobre los contenidos de la materia.
- Desarrollo de prácticas de laboratorio.
- Exposición de temas a través de presentaciones con uso de proyector de cañón y/o transparencias.
- Guías de lectura y análisis de temas específicos con aplicaciones y ejercicios en equipo para realizar trabajos de investigación.
- Visitas de campo con orientación técnica.
- Desarrollo de talleres de informática sobre navegación por sitios web sobre el tema.
- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.

- Ejecución de proyecto final de cátedra en el cual se ponderará la ortografía y la buena redacción.
- Tareas bibliográficas completamente en el idioma inglés.
- Lecturas Complementarias en inglés.

G. BIBLIOGRAFÍA.

1. *Bruce Caslow y otros.* Cisco Certification. Bridges, Routers & Switches for CCIEs IDG Books.
2. *Huges & Tomas.* NOVELL's Guide to Intranetware. IDG Books.
3. *Emilio Ramos, Al Schroeder, Laurence Simpson.* Data Communications and Networking Fundamentals. Maxwell Macmillan international Editions, 1992.
4. *Peter Dyson.* Dictionary of Networking. Sybex Computer book Second Edition, USA, 1996.
5. *Tom Sheldom.* Netware 4.1 Manual de Referencia. Segunda Edición, Editorial McGraw Hill Internacional de España 1996.
6. *Martin W. Murhammer, Orcun Atakan, Stefan Bretz, Larry R. Pugh, Kazunari Susuki, David H. Wood.* TCP/IP Tutorial and Technical Overview. Sixth Edition IBM 1998.

URL's

1. <http://dmi.uib.es/~loren/docencia/webxtel/bibliografia/HARDWARE%20PARA%20REDES.html>
2. <http://www.ibiblio.org/pub/Linux/docs/LuCaS/Manuales-LuCAS/GARL2/garl2/x-087-2-hardware.html>
3. <http://pdf.rincondelvago.com/redes-wan.html>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE TECNICA ELECTIVA II (HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL)

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	45
Código	:	HSI024
Prerrequisito	:	Adminstración Del Mantenimiento
Número de Horas por Ciclo	:	68
Horas Teóricas Semanales	:	3
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	3
Identificación del Ciclo Académico	:	X

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

La seguridad e higiene industrial comprende una serie de actividades planeadas que sirvan para crear un [ambiente](#) y [actitudes](#) psicológicas que promuevan la [seguridad](#). Por ello se hace necesario que el estudiante se involucre en su campo de acción tanto en ambientes industriales, como de servicio; a fin de garantizar condiciones personales y [materiales](#) de trabajo capaces de mantener cierto nivel de [salud](#) de los trabajadores, como también desarrollar [conciencia](#) sobre la identificación de [riesgos](#), prevención de accidentes y enfermedades profesionales.

En cada perspectiva de trabajo este [programa](#) de [higiene y seguridad industrial](#) es definido como un conjunto de [objetivos](#) de [acciones](#) y metodologías establecidas para prevenir y controlar los [accidentes](#) de trabajo y [enfermedades](#) profesionales.

C. OBJETIVOS.

Que los estudiantes conozcan, aprendan y se sensibilicen sobre la importancia, las técnicas, las disposiciones legales y los medios para prevenir accidentes y enfermedades en el trabajo y contribuir con ello al desarrollo económico y social de sus lugares de trabajo y de la sociedad en general.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I: Introducción a La Higiene y Seguridad Industrial.

UNIDAD II: Disposiciones Legales de La Higiene y Seguridad Industrial

UNIDAD III: Modelos de Gestión de Prevención de Riesgos.

UNIDAD IV: Técnicas Analíticas y Operativas para La Identificación y Control de Los Riesgos.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I: INTRODUCCIÓN A LA HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.

OBJETIVO: Que los estudiantes conozcan y comprendan diferentes conceptos y definiciones contemplados en el ámbito de la aplicación de la higiene y seguridad industrial.

CONTENIDO:

- I.1 Antecedentes de la higiene y seguridad industrial.
- I.2 Panorama actual de la higiene y seguridad industrial.
- I.3 Conceptos y definiciones sobre seguridad industrial.
- I.4 Conceptos y definiciones sobre higiene industrial.
- I.5 Importancia de la higiene y seguridad industrial en la productividad de las Empresas.

UNIDAD II: DISPOSICIONES LEGALES DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

OBJETIVO: Que los estudiantes conozcan, interpreten y se sensibilicen sobre la importancia de la práctica y el consecuente cumplimiento de las disposiciones legales que en materia de higiene y seguridad industrial existe en El Salvador y en las Normas Internacionales de Trabajo.

CONTENIDO:

- II.1 Constitución de la República y Código de Trabajo.
- II.2 Reglamento General sobre Seguridad e Higiene en Centros de Trabajo.
- II.3 Normas Internacionales de Trabajo OHSAS 18001.
- II.4 Seguridad e Higiene Industrial y Medio Ambiente

UNIDAD III: MODELOS DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

OBJETIVO: Que los estudiantes conozcan y aprendan sobre la aplicación y los beneficios de los diferentes modelos de prevención de riesgos en la empresa.

CONTENIDO:

- III.1 Modelo de programa de higiene y seguridad Industrial.
- III.2 Modelo de programa de administración de control de perdidas.
- III.3 Modelos de programas integrales de prevención de riesgos.

UNIDAD IV: TÉCNICAS ANALÍTICAS Y OPERATIVAS PARA LA IDENTIFICACIÓN CONTROL DE LOS RIESGOS.

OBJETIVO: Que los estudiantes conozcan, aprendan y apliquen, las diferentes técnicas analíticas y operativas para la identificación y control de los riesgos en el trabajo.

CONTENIDO:

- IV. 1 Técnicas de diagnóstico del panorama general de riesgos en la empresa.
- IV.2 Técnicas para la recogida y tratamiento de la información.
- IV.3 Técnicas para el monitoreo de los riesgos en la empresa.
- IV.4 Técnicas para la evaluación de la efectividad de los programas de prevención.
- IV.5 Trabajo de campo: visita a empresas para el reconocimiento y evaluación de los riesgos.

IV.6 Técnicas de medición directa para muestreo de contaminantes industriales.

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

- Clase expositivas sobre los contenidos de la materia.
- Desarrollo de temas a través de presentaciones con uso de proyector, de cañón y transparencias.
- Guías de lectura y análisis de temas específicos con aplicaciones.
- Ejercicios en equipo para realizar trabajos de investigación.
- Visitas de campo con orientación técnica.
- Presentación de videos sobre temas específicos.
- Desarrollo de talleres de informática sobre navegación por sitios web sobre el tema.
- Demostraciones sobre el uso de equipos de muestreo y medición directa de contaminantes.
- Demostración sobre el uso y mantenimiento de equipos de protección personal.
- Ejercicio práctico de combate de incendios con el uso de extintores portátiles.
- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.
- Valoración de la ortografía y buena redacción en los trabajos de investigación.
- Tareas bibliográficas completamente en el idioma inglés.
- Lectura de manuales técnicos (Otros) en ingles.

G. BIBLIOGRAFÍA

- 1) *Denton, D. Keith.* Seguridad Industrial: Administración de Métodos. Editorial Mc Graw Hill México DF. 1984. (1 ejemplar en Biblioteca UPES).
- 2) *Oficina Internacional del Trabajo,* Seguridad e Higiene en la Construcción de Instalaciones fijas en el Mar para Industria del Petróleo. Editorial Oficina Internacional del trabajo. Suiza. Año 1982. (1 ejemplar en Biblioteca UPES)
- 3) *Bufa, Elwood S,* Administración de Operaciones, la Administración de Sistemas Productivos. Editorial Limusa. México. Año. 1981. (1 ejemplar en Biblioteca UPES).

URL a utilizar:

- 1) <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/calthigseg.htm>

- 2) <http://www.monografias.com/trabajos22/higiene-y-seguridad/higiene-y-seguridad.shtml>
- 3) <http://www.prevencion-riesgos-laborales.com/>
- 4) <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2005/pr18/es/index.html>
- 5) <http://www.mtas.es/insht/EncOIT/Index.htm>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE TÉCNICA ELECTIVA II (SIST. Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN)

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	45
Código	:	TEV223
Prerrequisito	:	Electrónica II
Número de Horas por Ciclo	:	68
Horas Teóricas Semanales	:	3
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	3
Identificación del Ciclo Académico	:	X

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

Debido a que actualmente existe una gran penetración de los sistemas de telecomunicaciones en el área de voz, video y datos , se hace necesario que los estudiantes adquieran el conocimiento de las diferentes técnicas y normas que existen en nuestro país, de los Sistemas y Medios de Comunicación, conociendo las tecnologías de cada fabricante, como también el análisis matemático de enlaces para los sistemas y medios de comunicación entre estos los sistemas radio comunicación digital , los sistemas de fibras ópticas , considerando sus velocidades de operación, distancias y otros detalles necesarios, para su adecuado diseño en el entorno de la realidad de nuestro país.

C. OBJETIVOS.

- Identificarán las características del ruido e interferencia de la información que se transmite por los sistemas de Telecomunicaciones, estudiando el principio de construcción de cada sistema típico de telecomunicaciones así como de las características fundamentales de los equipos empleados en los mismos.
- Interpretar los requerimientos de compatibilidad entre los diferentes sistemas de radiocomunicaciones , sin omitir ningún paso del proceso y guardando por iniciativa propia las normas de seguridad

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I: Métodos de Modulación Digital.

UNIDAD II: Transmisión por Radio Enlaces Digitales.

UNIDAD III: Transmisión por Cables Ópticos.

UNIDAD IV: Medios de Comunicación de Datos y Comercial en el País.

UNIDAD V: Normas Establecidas en Nuestro País.

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I: METODOS DE MODULACIÓN DIGITAL.

OBJETIVO: Que los estudiantes analicen los métodos de modulación digital a través del modelo geométrico y matemático para facilitar el análisis y la comprensión de procesos complejos y conducirlos a determinadas aproximaciones que son valiosas para diseñar los sistemas prácticos.

CONTENIDO:

I.1 Conversiones Análogas a Digitales y viceversa.

I.2 Modulación ASK.

I.3 Modulación PSK.

I.4 Modulación FSK.

I.5 Modulación de Amplitud en cuadratura.

I.6 Modulación PCM de alta jerarquía.

I.7 Modulación y Demodulación QAM

UNIDAD II: TRANSMISIÓN POR RADIO ENLACES DIGITALES.

OBJETIVO: Que los participantes describan las técnicas de radio comunicación digital, usando las características empleadas por los fabricantes, como la aplicación de las normas dadas por SIGET, respetando por iniciativa propia las normas de seguridad industrial.

CONTENIDO:

- II.1 Elementos generales de los Sistemas de Radiocomunicaciones.
- II.2 Clasificación de los sistemas de Radiocomunicaciones.
- II.3 Descripción del sistema de Radiocomunicaciones.
- II.4 Organización y distribución del espectro radioeléctrico.
- II.5 Canales Radioeléctricos.
- II.6 Interferencias y ruido en los sistemas de radiocomunicaciones.
- II.7 Sistemas de radio comunicaciones digitales.
- II.8 Enlaces fijos punto a punto
- II.9 Enlaces punto a multipunto
- II.10 Líneas de vista en radio enlaces Digitales

UNIDAD III: TRANSMISIÓN POR CABLES ÓPTICOS

OBJETIVOS: Que los estudiantes conozcan los medios de transmisión por hilos de cobre y los conducidos por cable de fibra óptica. En esta unidad se enfocará toda la teoría fundamental de fibra óptica, técnicas de fabricación, montajes y pruebas de los sistemas.

CONTENIDO:

- III.1 Historia de la Fibra óptica.
- III.2 Sistema de Comunicación Óptica.
- III.3 Tipos de Fibras Ópticas.
- III.4 Propagación de la Luz.
- III.5 Sistemas digitales por fibra óptica.
- III.6 Equipos terminales de línea.
- III.7 Aleatorizador.
- III.8 Receptor óptico.
- III.9 Señal detectable, umbral de nivel teórico de recepción.
- III.10 Amplificadores ópticos.
- III.11 Múltiplex por longitud de onda.

UNIDAD IV: MEDIOS DE COMUNICACIÓN DE DATOS Y COMERCIAL EN EL PAIS.

OBJETIVOS : Que los y las participantes expliquen los fundamentos de las topologías genéricas de las redes de Datos, indicando sus capacidades de trasmisión , ancho de banda , aplicaciones y características técnicas de los medios de comunicación comercial, la radio y televisión instaladas en el territorio nacional.

CONTENIDO:

V.1 La radio AM y FM, en las bandas comerciales.

IV.2 La Televisión comercial.

IV.3 Bandas aprobadas por SIGET.

IV.4 Descripción del sistema de telecomunicaciones.

IV.5 Modelo de la arquitectura de red.

IV.6 Los servicios de telecomunicaciones.

IV.7 El servicio telefónico.

UNIDAD V: NORMAS ESTABLECIDAS EN NUESTRO PAÍS

OBJETIVOS : Conocer las normas dadas y establecidas por la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones (SIGET); tener el conocimiento amplio de las bandas del espectro de frecuencia usadas según los sistemas necesarios, potencias establecidas, y sistemas de seguridad.

CONTENIDO:

V.1 Reglamentos y Normas que rigen las radio comunicaciones comerciales, privadas y oficiales dentro del país.

V.2 Reglamento de telecomunicaciones

V.3 Ley de Telecomunicaciones

V.4 Normativa de Telecomunicaciones.

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Se darán clases expositivas y visitas de campos en puntos estratégicos de transmisión.
- Se desarrollarán prácticas de Laboratorios y Trabajos de Investigación y Diseño.
- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.

- Ejecución de proyecto final de cátedra en el cual se ponderará la ortografía y la buena redacción.
- Tareas bibliográficas completamente en el idioma Inglés.
- Lectura de manuales técnicos (otros) en Inglés

G. BIBLIOGRAFÍA.

- 1) *Wayne Tomas*, *Sistemas De Comunicaciones Electronicas* , Editorial Pearson , Año 2003. (1 ejemplar en biblioteca UPES)
- 2) *Sendin Escalonada*, *Fundamentos De Los Sistemas De Comunicaciones Moviles*, Editorial MC Graw Hill, Año (1 ejemplar en biblioteca UPES)
- 3) *Freeman Roger L.* , *Telecommunication System Engineering, Analog And Digital Network Desing* , Published by John Wiley & Sons Inc , 4TH Edition, Año 2004; IS (1 ejemplar en biblioteca UPES)
- 4) SIGET, *Manual Y Normas De Telecomunicaciones*, 2000. (1 Ejemplar En Biblioteca UPES).

URL a utilizar:

- 1) <http://www.depeca.uah.es/docencia/itt-st-tm/ec/>
- 2) <http://www.profesores.frc.utn.edu.ar/electronica/comunicacionesii/comunicacionesI.l.swf>
- 3) <http://www.gr.ssr.upm.es/elcm/>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE GENERACIÓN Y TRANSPORTE DE ENERGÍA

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	46
Código	:	GTE023
Prerrequisito	:	Análisis de Sistemas de Potencia
Número de Horas por Ciclo	:	85
Horas Teóricas Semanales	:	4
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	4
Identificación del Ciclo Académico	:	X

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

Esta materia comprende el estudio de la forma de generación de energía eléctrica en el país y su forma de transportarla. También se estudia la forma de proteger las líneas de transmisión, generadores y transformadores usados para generación y transmisión.

En esta materia se pretende que el estudiante conozca las formas de generación de energía eléctrica más comunes o más desarrolladas hasta el momento.

C. OBJETIVOS.

- 1) Que el estudiante conozca el sistema de generación y transmisión del país incluyendo las subestaciones utilizadas.
- 2) Conocer los voltajes de Transmisión y subtransmisión.

- 3) Conocer el sistema de protecciones en generadores usado en el país.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I: Generalidades de Generación Hidroeléctrica.

UNIDAD II: Generalidades de Generación a Turbinas a Gas.

UNIDAD III: Generalidades de Generación Geotérmica y Fuentes Renovables.

UNIDAD IV: Generalidades de Generación Nuclear y Eólica.

UNIDAD V: Construcción/ Diseño de Líneas de Transmisión.

UNIDAD VI: Construcción/ Diseño de Líneas de Distribución.

UNIDAD VII: Topología de Sistemas de Potencia.

UNIDAD VIII: Criterios Generales de Operación de Sistemas de Potencia

E. CONTENIDO ANALÍTICO.

UNIDAD I: GENERALIDADES DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA

OBJETIVO: Conocer el sistema de generación de electricidad hidroeléctrica, conocer la capacidad de generación en El Salvador, forma de proteger los generadores y su construcción.

CONTENIDO:

I.1 Principios.

I.2 Construcción.

I.3 Operación.

I.4 Protección de Generadores síncronos y asíncrono .

UNIDAD II: GENERALIDADES DE GENERACIÓN A TURBINAS A GAS

OBJETIVO: Conocer el sistema de generación de electricidad por turbinas a gas.

CONTENIDO:

II.1 Principios.

II.2 Construcción.

II.3 Operación.

II.4 Protección de Generador.

UNIDAD III: GENERALIDADES DE GENERACIÓN GEOTERMICA y FUENTES RENOVABLES

OBJETIVO: Conocer el sistema de generación geotérmica/ Fuentes renovables, mantenimiento y protección. Conocer la capacidad de generación en el país por este sistema.

CONTENIDO:

III.1 Principios.

III.2 Construcción.

III.3 Operación.

III.4 Protección de Generador.

III.5 Introducción Fuentes renovables de Energía

UNIDAD IV: GENERALIDADES DE GENERACIÓN NUCLEAR Y EOLICA.

OBJETIVO: Tener conocimientos de otras formas de generación de energía eléctrica no utilizadas en el país.

CONTENIDO:

IV.1 Principios.

IV.2 Operación.

UNIDAD V: CONSTRUCCIÓN/ DISEÑO DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN.

OBJETIVO: Conocer el método de diseño de líneas de transmisión. Como de construye y los herrajes.

CONTENIDO:

V.1 Diseño de Líneas de Transmisión.

V.2 Construcción de Líneas de Transmisión.

V.3 Operación de Líneas de Transmisión.

V.4 Protección de Líneas de Transmisión.

UNIDAD VII: TOPOLOGÍA DE SISTEMAS DE POTENCIA

OBJETIVO: Conocer los sistemas de potencia para la generación y distribución de energía eléctrica.

CONTENIDO:

VII.1 Topología de Sistemas de Potencia.

VII.2 Interpretación de Topología de Subestaciones Primarias.

UNIDAD VIII: OPERACIÓN DE SISTEMAS DE POTENCIA

OBJETIVO: Conocer la operación de los sistemas de potencia en el nuevo marco regulatorio del sector eléctrico.

CONTENIDO:

VIII.1 Operación de Sistemas de Potencia.

VIII.2 Despacho Económico de Sistemas de Potencia.

VIII.3 Tendencias Modernas al Manejo Computarizado de Sistemas de Potencia

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- Clases Expositivas.
- Demostraciones.
- Visitas Técnicas.
- Simulaciones.
- Presentación de Proyectos Prácticos.
- Tareas.
- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.
- Ejecución de proyecto final de cátedra en el cual se ponderará la ortografía y la buena redacción.
- Tareas bibliográficas completamente en el idioma inglés.
- Lectura de manuales técnicos (otros) en inglés

G. BIBLIOGRAFÍA.

- 1) Protective Relays. GEC Alsthom. 1995
(1 ejemplar en biblioteca laboratorio de Ingeniería Eléctrica)
- 2) *Ramírez Vázquez José*, Centrales Eléctricas, Ediciones CEAC, S.A
(1 ejemplar en biblioteca laboratorio de Ingeniería Eléctrica)
- 3) *Ramírez Vázquez José*, Estaciones de Transformación y distribución, Ediciones CEAC, S:A:
(1 ejemplar en biblioteca laboratorio de Ingeniería Eléctrica)

URL a utilizar:

- 1) <http://elec.itmorelia.edu.mx/tovar/index.htm>
- 2) <http://www.ing.unlp.edu.ar/sispot/libros/sp/sp-index.htm>
- 3) <http://www.eie.fceia.unr.edu.ar/~tesys/apuntes.html>
- 4) <http://www.electrica.frro.utn.edu.ar/transmision/catedra/apuntes.asp>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE PROYECTO DE INGENIERÍA

A. GENERALIDADES.

Número de Orden	:	47
Código	:	PIN023
Prerrequisito	:	Formulación y Evaluación de Proyectos
Número de Horas por Ciclo	:	68
Horas Teóricas Semanales	:	3
Horas Prácticas Semanales	:	1
Duración del Ciclo en Semanas	:	17
Duración de la Hora Clase	:	50 minutos
Unidades Valorativas	:	3
Identificación del Ciclo Académico	:	X

B. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

En esta materia se procederá a trabajar un proyecto que el estudiante elegirá en base a una necesidad, de manera de resolver un problema. En esta materia se aplicarán las competencias de solucionador de problemas, investigación y desarrollo.

C. OBJETIVOS.

- 1) Resolver un problema práctico de Ingeniería Eléctrica de la Empresa pública o privada, o de nuestra Universidad; en este último caso el Proyecto se orientará a la obtención de alternativas de optimización de la enseñanza-aprendizaje de la Carrera.

- 2) Aplicar en la medida más amplia posible, los conocimientos de Ingeniería Eléctrica adquiridos hasta el momento presente, en la solución del problema planteado.
- 3) Servir de prototipo en pequeña escala, del Trabajo de Graduación. En tal sentido,, la materia Proyectos involucrará una investigación muy seria y concienzuda del problema a resolver.

D. CONTENIDO SINTÉTICO.

UNIDAD I: Anteproyecto

UNIDAD II: Investigación

UNIDAD III: Presentación Y Defensa

E. CONTENIDO ANALITICO.

UNIDAD I: ANTEPROYECTO

OBJETIVO: Que el estudiante formule un proyecto de investigación o resolución de un problema en una forma metódica.

CONTENIDO:

I.1 Planteamiento del Problema.

I.2 Marco Teórico.

I.3 Establecimiento de Hipótesis.

I.4 Establecimiento de Objetivos.

I.5 Metodología de la Investigación.

I.6 Proyecto Temático.

UNIDAD II: INVESTIGACIÓN

OBJETIVO: Que el estudiante realice una investigación en forma metódica sobre un tema.

CONTENIDO:

II.1 Tipo de Investigación.

II.2 Población Meta.

II.3 Técnicas e Instrumentos.

II.4 Presentación de Resultados.

II.5 Análisis e Interpretación de los Resultados.

UNIDAD III: PRESENTACIÓN Y DEFENSA

OBJETIVO: Que el estudiante presente un documento sobre el trabajo desarrollado y lo defienda ante el asesor y dos jurados.

CONTENIDO:

Presentación y defensa del trabajo desarrollado.

F. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- El asesor evaluará el avance del Proyecto conjuntamente con la coordinación del Proyecto de-Ingeniería Eléctrica de este Departamento.
- La ortografía tendrá un porcentaje de evaluación en las pruebas de conocimiento y otras evaluaciones.
- Ejecución de proyecto final de cátedra en el cual se ponderará la ortografía y la buena redacción.
- Tareas bibliográficas completamente en en el idioma Inglés.
- Lectura de manuales técnicos (otros) en Inglés

G. BIBLIOGRAFÍA.

1. *Taborga, Juascar*, Como Hacer una Tesis, México, Tratados y manuales Grijalvo 1982.
(1 ejemplar en Biblioteca UPES)
2. *Sampieri Hernández, Roberto*. Metodología de la Investigación. Mc Graw Hill.
(1 ejemplar en Biblioteca UPES)
3. *Tamayo y Tamayo, Mario*. El Proceso de la Investigación Científica. México, 2001.
(1 ejemplar en Biblioteca UPES)

URL a utilizar:

- 1) <http://paginas.ufm.edu/Sabino/PI.htm>
- 2) <http://www.monografias.com/trabajos12/pedag/pedag.shtml>
- 3) <http://lostsoulspe.com/methodology.shtml>
- 4) <http://www.pararesearchers.org/Ghosts/science/science.html>

