

**14891 - ELECTROTECNIA Y  
ELECTRÓNICA II**

**ASIGNATURA:** 14891 - ELECTROTECNIA Y ELECTRÓNICA II

Vinculado a : (Titulación - Asignatura - Especialidad)

1316-Ingeniería Téc. Naval, espec. Estructur - 14832-ELECTROTECNIA Y ELECTRÓNICA II - 00

**CENTRO:** Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

**TITULACIÓN:** Ingeniero Técnico Naval, especialidad en Propulsión y Servicios del Buque

**DEPARTAMENTO:** INGENIERÍA ELÉCTRICA

**ÁREA:** Ingeniería Eléctrica

**PLAN:** 10 - Año 2001 **ESPECIALIDAD:**

**CURSO:** Segundo curso **IMPARTIDA:** Segundo cuatrimestre **TIPO:** Troncal

**CRÉDITOS:** 6 **TEÓRICOS:** 3 **PRÁCTICOS:** 3

## Información ECTS

Créditos ECTS:4,8

Horas de trabajo del alumno:120

Horas presenciales:

- Horas teóricas (HT):29
- Horas prácticas (HP):15
- Horas de clases tutorizadas (HCT):16
- Horas de evaluación:
- otras:

Horas no presenciales:

- trabajos tutorizados (HTT):30
- actividad independiente (HAI):30

Idioma en que se imparte: Español

## Descriptores B.O.E.

Análisis de circuitos en Régimen Permanente y Transitorio. Máquinas Eléctricas usadas a bordo de buques. Componentes y Circuitos Electrónicos. Automatización del buque

## Temario

TEMA 1.-TRANSFORMADORES (3 horas)

- CIRCUITOS CON ACOPLAMIENTO MAGNÉTICO
- ANÁLISIS DE CIRCUITOS DE ALTERNA CON ACOPLAMIENTO MAGNÉTICO
- TRANSFORMADORES. DEFINICIÓN Y CONSTRUCCIÓN
- EL TRANSFORMADOR IDEAL
- EL TRANSFORMADOR REAL
- ESTUDIO DE LAS PÉRDIDAS EN LOS TRANSFORMADORES
- RENDIMIENTO Y REGULACIÓN DE LA TENSIÓN
- TRANSFORMADOR CON DERIVACIONES
- AUTOTRANSFORMADORES
- TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS
- TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS

- ACOPLAMIENTO EN PARALELO DE TRANSFORMADORES
- DETALLES CONSTRUCTIVOS DEL TRANSFORMADOR
- CLASIFICACIÓN DE LOS TRANSFORMADORES
- TRANSFORMADORES INDUSTRIALES
- TRANSFORMADORES DE MEDIDA
- REFRIGERACIÓN DE TRANSFORMADORES
- TRANSFORMADORES REGULADORES DE TENSIÓN
- PLACA DE CARACTERÍSTICAS Y SÍMBOLOS GRÁFICOS

## TEMA 2.-PRINCIPIOS DE LAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS ROTATIVAS (3 horas)

- TRANSFORMACIONES DE LA ENERGÍA
- CONVERTIDORES ELECTROMECAÑICOS
- TENSIÓN, FUERZA Y PAR ELECTROMAGNÉTICOS.- CORRELACIÓN DE BEWLEY
- MÁQUINA ROTATIVA ELEMENTAL
- BALANCES DE ENERGÍA Y POTENCIA
- CIRCUITOS MAGNÉTICOS
- HISTERESIS ALTERNATIVA Y ROTATIVA
- PANTALLAS MAGNÉTICAS
- EL CIRCUITO ELÉCTRICO EN LA MÁQUINA ROTATIVA
- EL SISTEMA ELECTROMAGNÉTICO DE LA MÁQUINA ROTATIVA
- ENERGÍA ALMACENADA EN LA MÁQUINA ELÉCTRICA ROTATIVA
- FEM INDUCIDA EN UNA BOBINA SIMPLE
- PAR MECÁNICO EN UNA MÁQUINA ELÉCTRICA ROTATIVA ELEMENTAL
- CAMPOS GIRATORIOS
- CURVAS CARACTERÍSTICAS COMUNES DE LAS MÁQUINAS ROTATIVAS
- CURVAS DE ESTABILIDAD
- ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DE LAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS ROTATIVAS
- CLASIFICACIÓN GENERAL DE LAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS

## TEMA 3.-MÁQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA (3 horas)

- CONSTITUCIÓN
- PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO
- FEM INDUCIDA
- PAR ELECTROMAGNÉTICO
- POTENCIA, PÉRDIDAS Y RENDIMIENTO
- REACCIÓN DEL INDUCIDO
- CONMUTACIÓN
- SISTEMAS DE EXCITACIÓN Y CURVAS CARACTERÍSTICAS DE MOTORES Y GENERADORES DE C.C.
- INDEPENDIENTE
- AUTOEXITACIÓN SERIE
- AUTOEXITACIÓN SERIE
- AUTOEXITACIÓN DERIVACIÓN
- AUTOEXITACIÓN COMPUESTA
- ACOPLAMIENTO EN PARALELO DE MOTORES C.C.
- FRENADO DE MOTORES C.C.
- INVERSIÓN DEL SENTIDO DE GIRO DE MOTORES C.C.
- APLICACIONES DE LOS MOTORES DE C.C.
- SÍMBOLOS GRÁFICOS DE LAS MÁQUINAS DE C.C.

#### TEMA 4.-MÁQUINAS DE INDUCCIÓN (4 horas)

- CONSTITUCIÓN
- PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO
- MAGNITUDES FUNDAMENTALES
- BALANCE DE POTENCIAS
- CURVAS CARACTERÍSTICAS DEL MOTOR DE INDUCCIÓN
- EL GENERADOR ASÍNCRONO
- CONEXIONES A LA RED DE LA MÁQUINA DE INDUCCIÓN
- ARRANQUE DE LOS MOTORES EN JAULA DE ARDILLA
- ARRANQUE DE LOS MOTORES EN ROTOR BOBINADO
- MOTOR DE INDUCCIÓN DE RANURA PROFUNDA
- MOTOR DE INDUCCIÓN DE DOBLE JAULA
- FRENADO DEL MOTOR DE INDUCCIÓN
- REGULACIÓN DE LA VELOCIDAD DE LOS MOTORES DE INDUCCIÓN
- REGULADOR DE INDUCCIÓN TRIFÁSICO
- SELSYNS, SINCROS

#### TEMA 5.-MÁQUINAS SÍNCRONAS (4 horas)

- CONSTITUCIÓN
- PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO
- FUENTES DE EXCITACIÓN
- FEM INDUCIDO Y PAR ELECTROMAGNÉTICO
- REACCIÓN DEL INDUCIDO DE LA MÁQUINA SÍNCRONA TRIFÁSICA
- DIAGRAMAS VECTORIALES DE LA MÁQUINA SÍNCRONA
- CURVAS CARACTERÍSTICAS DEL ALTERNADOR
- REGULACIÓN DE LA TENSIÓN
- EL ALTERNADOR EN UNA RED AISLADA
- BALANCE DE POTENCIA DE LAS MÁQUINAS SÍNCRONAS
- ACOPLAMIENTO EN PARALELO DE ALTERNADORES
- ALTERNADORES SIN ESCOBILLAS
- ESPECIFICACIONES GENERALES
- CRITERIOS DE SELECCIÓN DE UN ALTERNADOR
- AVERÍAS MÁS FRECUENTES EN LOS ALTERNADORES
- ACOPLAMIENTO EN PARALELO DE ALTERNADORES
- ALTERNADORES SIN ESCOBILLAS
- CRITERIOS DE SELECCIÓN DE UN ALTERNADOR
- AVERÍAS MÁS FRECUENTES EN LOS ALTERNADORES
- EL MOTOR SÍNCRONO
- ARRANQUE DEL MOTOR SÍNCRONO
- EL MOTOR SÍNCRONO COMO COMPENSADOR DE FASE
- PAR Y POTENCIA DEL MOTOR SÍNCRONO
- APLICACIONES DEL MOTOR SÍNCRONO

## TEMA 6.-SELECCIÓN DE MOTORES ELÉCTRICOS (6 horas)

- PROCESO DE SELECCIÓN
- DETERMINACIÓN DE LA POTENCIA SOLICITADA
- COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE LAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS
- REGÍMENES DE FUNCIONAMIENTO NORMALIZADOS
- MÉTODO DE REFRIGERACIÓN
- EL MOTOR ELÉCTRICO Y SU MEDIO AMBIENTE
- GRADOS DE PROTECCIÓN MECÁNICA
- UTILIZACIÓN DE MOTORES EN ÁREAS PELIGROSAS Y CLASIFICADAS
- EL SISTEMA AISLANTE
- INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA AMBIENTE Y ALTITUD EN LA SELECCIÓN DE MOTORES
- FORMAS CONSTRUCTIVAS
- ESFUERZOS MECÁNICOS QUE ACTÚAN SOBRE EL MOTOR
- TRANSMISIONES
- VIBRACIONES
- RUIDO
- MANTENIMIENTO

## Tema 7.- CLASIFICACION DE INSTALACIONES ELECTRICAS A BORDO ( 2 horas )

- características generales
- clasificación
- proceso de redacción del proyecto

## Tema 8.- PLANTA GENERADORA ( 2 Horas )

- determinación de la potencia
- características generales
- grupos generadores

## Tema 9.-DISTRIBUCION A BORDO ( 2 horas )

- tipos de distribución

## Tema 10.- CUADROS DE DISTRIBUCIÓN ( 1 hora )

- cuadros principales
- cuadros secundarios

## Tema 11 .- CONDUCTORES ( 1 hora )

-constitución y características

-

Tema 12.- APARAMENTA ( 2 Horas)

Tema 13.- INSTALACIONES DE ALUMBRADO ( 1 horas )

-características

Tema 14.- PROPULSIÓN ELECTRICA ( 2 horas )

-tipos y características

Tema 15 .- ELECTRÓNICA NAVAL ( 6 horas )

-semiconductores

-dispositivos electrónicos

-la electrónica en el buque

## Requisitos Previos

ELECTROTECNIA Y ELECTRÓNICA I

## Objetivos

Objetivo1.- Conocer las leyes que gobiernan el comportamiento de los circuitos magnéticos electromagnéticos . Conocer las características , principios de funcionamiento y aplicaciones de los distintos tipos de maquinas eléctricas estáticas y rotativas.

Objetivo 2.- Conocer las características de las instalaciones eléctricas a bordo . Determinar las necesidades de potencia del buque para diseñar la planta generadora .Saber como realizar la instalación completa de generación , fuerza y alumbrado del buque

Objetivo 3,- Conocer , comprender y aplicar los distintos tipos de propulsión eléctrica en un buque

Objetivo 4.- Conocer los fundamentos físicos de los semiconductores. Conocer los componentes y dispositivos electrónicos básicos .Adquirir los conocimientos básicos de control electrónico . Comprender el papel que juegan los equipos electrónicos a bordo

## Metodología

Tutoría en aula

## Criterios de Evaluación

Test de teoría (40 preguntas)(80% de la calificación) y 2 ejercicios uno de maquinas eléctricas y otro de instalaciones a bordo (20% de la calificación) en sesión presencial, que abarcaran todos los temas del programa a realizar el día del examen de convocatoria

Examen de prácticas, si no se han superado previamente

## Descripción de las Prácticas

PRACTICA 1.- FUNDAMENTOS DE INDUCTORES Y TRANSFORMADORES.

PRACTICA 2.- ENSAYO DE TRANSFORMADORES.

PRACTICA 3.- TRANSFORMADORES TRIFASICOS.

PRACTICA 4.- FUNDAMENTOS DE LAS MAQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA.

PRACTICA 5.- MAQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA (II).

PRACTICA 6.- FUNDAMENTOS DE LAS MAQUINAS DE INDUCCION.

PRACTICA 7.- ARRANQUE DIRECTO DE LAS MAQUINAS DE INDUCCION.

PRACTICA 8.- OTROS ARRANQUES DE LAS MAQUINAS DE INDUCCION.

PRACTICA 9.- MOTORES ASINCRONOS MONOFASICOS.

PRACTICA 10.- FUNDAMENTOS DE LAS MAQUINAS SINCRONAS.

PRACTICA 11.- ACOPLAMIENTO DE LAS MAQUINAS SINCRONAS.

## CRITERIOS DE EVALUACION

Prácticas:

Para aprobar las prácticas se exigirá la asistencia a las mismas con actitud positiva. La falta a cuatro prácticas implicará la no superación de las prácticas. No habrá ningún tipo de recuperación de prácticas.

## Bibliografía

---

### [1 Básico] Electricidad aplicada al buque :distribución eléctrica a bordo /

*Amable López Piñeiro.*

*Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales,, [Madrid] : (1989)*

---

### [2 Básico] Electrónica industrial : microprocesadores /

*C.M. Peñalver, P.M. Martínez.*

*Universidad Politécnica de Madrid,, Madrid : (1983)*

*8474840341*

---

### [3 Básico] Curso moderno de máquinas eléctricas rotativas.

*Cortés Cherta, Manuel*

*Editores técnicos asociados,, Barcelona : (1989)*

*8471462567 (t.5)*

---

**[4 Básico] Transformadores: de potencia, de medida y de protección /**

*Enrique Ras Oliva.*

*Marcombo,, Barcelona : (1972) - (2ª ed.)*

---

**[5 Básico] Introducción a la electrónica industrial /**

*F. Artero Pujol.*

*F. Artero,, Zaragoza : (1971)*

---

**[6 Básico] Apuntes de electricidad aplicada a los buques /**

*Francisco Javier Martín Pérez, Javier Martín Juan.*

*Editorial Club Universitario,, San Vicente [del Raspeig] : (2003)*

*8484542718*

---

**[7 Básico] Electricidad aplicada al buque :propulsión eléctrica de buques /**

*Ignacio Iglesias Díaz.*

*Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales,, [Madrid] : (1989)*

---

**[8 Básico] Máquinas eléctricas /**

*J. Jesús Fraile Mora.*

*Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos,, Madrid : (1995) - (3ª ed.)*

*8474931436*

---

**[9 Básico] Cálculo industrial de máquinas eléctricas /**

*Juan Corrales Martín.*

*DANAE,, Barcelona : (1968)*

---

**[10 Básico] Selección y aplicación de motores eléctricos /**

*Orlando Silvio Lobosco y José Luiz Pereira da Costa Dias.*

*Marcombo,, Barcelona : (1990)*

*8426707696*

---

**[11 Básico] Electrónica industrial y control /**

*por Royce Gerald Kloeffler ; [traducido por Enrique Morales Ruiz].*

*Compañía Editorial Continental,, México : (1966) - (2ª ed. en español, 3ª reimp. en español.)*

---

**[12 Básico] Lecciones de electricidad aplicada al buque /**

*redactadas y recopiladas por manuel Baquerizo Pardo.*

*Fondo Editorial de Ingeniería Naval,, Madrid : (1976) - (2ª ed. ; rev. y amp. con la colaboración de Ángel Garriga Herrero.)*

*84-600-0697-2*

---

**[13 Básico] Basic Electronics /**

*[Staff of] the Bureau of naval Personnel.*

*Barnes & Noble Books,, New York : (2004)*

*0760752397*

---

## Organización Docente de la Asignatura

Contenidos	Horas					Competencias y Objetivos
	HT	HP	HCT	HTT	HAI	
Temas 1 al 6	13	15	4	10	10	Objetivo1.- Conocer las leyes que gobiernan el comportamiento de los circuitos magnéticos electromagnéticos . Conocer las características , principios de funcionamiento y aplicaciones de los distintos tipos de maquinas eléctricas estáticas y rotativas.
Temas 7 al 13	8		8	10	8	Objetivo 2.- Conocer las características de las instalaciones eléctricas a bordo . Determinar las necesidades de potencia del buque para diseñar la planta generadora .Saber como realizar la instalación completa de generación , fuerza y alumbrado del buque
Tema 14	2		1	4	2	Objetivo 3 Conocer , comprender y aplicar los distintos tipos de propulsión eléctrica en un buque
Tema 15	6		3	6	10	Objetivo 4.- Conocer los fundamentos físicos de los semiconductores. Conocer los componentes y dispositivos electrónicos básicos .Adquirir los conocimientos básicos de control electrónico . Comprender el papel que juegan los equipos electrónicos a bordo____



## Equipo Docente

**EUGENIO CRUZ ÁLAMO**

(RESPONSABLE DE PRACTICAS)

**Categoría:** TITULAR DE ESCUELA UNIVERSITARIA

**Departamento:** INGENIERÍA ELÉCTRICA

**Teléfono:** 928451965 **Correo Electrónico:** ecruz@die.ulpgc.es

**JOSÉ DE LA PORTILLA FERNÁNDEZ**

(COORDINADOR)

**Categoría:** TITULAR DE ESCUELA UNIVERSITARIA

**Departamento:** INGENIERÍA ELÉCTRICA

**Teléfono:** 928451984 **Correo Electrónico:** jportilla@die.ulpgc.es

## Resumen en Inglés

Electric and magnetic fields. Coulomb, Gauss, Ampere and Faraday's Laws. Simple magnetic circuits.-DC machines: construction, operating principles and applications. DC motor as a variable speed drive: characteristics, base speed, regenerative braking and power supplies.-Single and 3-phase transformers: construction, operation, connections, models. Three-phase induction machines: construction, operation, equivalent circuits, characteristics. Three-phase synchronous machines: construction operation and action of round rotor, type; equivalent circuits, phasor diagrams.- All applied to the naval and marine structures