

## 320022 - TEE - Transport d'Energia Elèctrica

Unitat responsable: 205 - ESEIAAT - Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa

Unitat que imparteix: 709 - EE - Departament d'Enginyeria Elèctrica

Curs: 2019

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA ELÈCTRICA (Pla 2009). (Unitat docent Obligatòria)

Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català, Castellà

### Professorat

Responsable: J. Ignacio Candela

### Capacitats prèvies

- Càlcul de circuits trifàsics
- Anàlisi de xarxes acoblades magnèticament
- Modelització de circuits i quadripols
- Resposta transitòria d'un sistema de primer ordre

### Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

1. ELE: Coneixement sobre sistemes elèctrics de potencia i les seves aplicacions

CE23. ELE: Capacitat per al càlcul i disseny de línies elèctriques i transport d'energia elèctrica

Transversals:

3. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.

### Metodologies docents

- Sessions presencials d'exposició dels continguts

Classes presencials teòriques amb presentacions digitals. Els alumnes disposaran de les presentacions, al Campus Digital, abans de les classes per facilitar-ne el seguiment. L'avaluació es realitzarà als exàmens parcials.

- Sessions presencials de treball a l'aula

A les classes presencials d'aplicació els estudiants, en petits grups (10-16 persones), han de desenvolupar problemes i qüestions, sota la supervisió del professor. Els alumnes disposaran, al Campus Digital, d'una col·lecció de problemes i treballs dirigits. Els resultats s'avaluaran.

-Sessions presencials de treball al laboratori

Treball en parelles a les sessions de laboratori. Els estudiants disposaran, al Campus Digital, dels guions de pràctiques a principi de curs. S'ha de lliurar un informe de cada pràctica realitzada. L'avaluació es realitzarà en funció de: el treball realitzat al laboratori i els informes presentats.

### Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

## 320022 - TEE - Transport d'Energia Elèctrica

Donar a conèixer l'estructura del sistema elèctric, des de la generació, el transport i la distribució. Adquirir els criteris de disseny d'instal·lacions de baixa tensió. Determinar els paràmetres de disseny de les línies d'alta tensió. Càlcul dels fluxos de potència per una línia i les seves formes de control. Estudi de la problemàtica de la coordinació d'aïllament i els elements de protecció. Estudi de la problemàtica de l'estabilitat en el sistema elèctric.

### Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores grup gran:	30h	20.00%
	Hores grup mitjà:	15h	10.00%
	Hores grup petit:	15h	10.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	90h	60.00%

## 320022 - TEE - Transport d'Energia Elèctrica

### Continguts

TEMA 1. Conceptes generals de sistemes elèctrics de potència

Dedicació: 26h 30m

Grup gran/Teoria: 4h 40m

Grup mitjà/Pràctiques: 2h 20m

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprentatge autònom: 16h 30m

**Descripció:**

- Presentació
- Sistema elèctric
- Flux de potència
- Sistemes de seqüència directa, inversa i homopolar
- Quadripols
- Generadors
- Transformadors
- Càlcul en valor unitari

**Descripció laboratori:**

- Utilització del programa de càlcul elèctric amb els elements i mesures més habituals.

**Activitats vinculades:**

Sessió de laboratori: Utilització del programa de càlcul elèctric amb els elements i mesures més habituals.

**Objectius específics:**

- Conèixer el funcionament del sistema elèctric de transport i distribució d'energia.
- Conèixer els elements fonamentals del sistema elèctric.
- Dominar eines específiques de calculo en sistemes elèctrics de potència

## 320022 - TEE - Transport d'Energia Elèctrica

<p><b>TEMA 2. Càlcul d'instal·lacions elèctriques de baixa tensió</b></p>	<p>Dedicació: 20h</p> <p>Grup gran/Teoria: 3h 20m Grup mitjà/Pràctiques: 1h 40m Grup petit/Laboratori: 3h Aprentatge autònom: 12h</p>
<p><b>Descripció:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Consideracions de disseny</li> <li>- Caigudes de tensió en línies de corrent continu</li> <li>- Línies monofàsiques de corrent altern no inductives</li> <li>- Línies monofàsiques de corrent altern inductives</li> <li>- Línies trifàsiques</li> <li>- Línies bialimentades o en anell</li> <li>- Consideracions tèrmiques</li> <li>- Reglament de Baixa Tensió</li> </ul> <p><b>Activitats vinculades:</b></p> <p>Sessió de laboratori: Instal·lacions trifàsiques i transformadors. Sessió de laboratori: Disseny d'una instal·lació de baixa tensió, determinació de caigudes de tensió i seccions.</p> <p><b>Objectius específics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La capacitat per dissenyar instal·lacions de baixa tensió.</li> <li>- La capacitat de calcular les seccions i caigudes de tensió en els conductors elèctrics.</li> <li>- Coneixements bàsics de la normativa de baixa tensió.</li> </ul>	
<p><b>TEMA 3. Línies d'alta tensió</b></p>	<p>Dedicació: 30h</p> <p>Grup gran/Teoria: 6h Grup mitjà/Pràctiques: 3h Grup petit/Laboratori: 3h Aprentatge autònom: 18h</p>
<p><b>Descripció:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Impedància sèrie de les línies aèries.</li> <li>- Capacitat de les línies aèries.</li> <li>- Cables aïllats d'Alta Tensió.</li> <li>- Impedàncies de seqüència homopolar.</li> <li>- Circuits equivalents per a línies</li> </ul> <p><b>Activitats vinculades:</b></p> <p>Sessió de laboratori: Disseny d'una instal·lació de mitja tensió, determinació de impedàncies.</p> <p><b>Objectius específics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La capacitat per calcular la impedància de les línies elèctriques.</li> <li>- Capacitat per utilitzar els models de la línia elèctrica.</li> </ul>	

## 320022 - TEE - Transport d'Energia Elèctrica

<p>TEMA 4. Regulació de tensió i flux de potència</p>	<p>Dedicació: 32h 30m</p> <p>Grup gran/Teoria: 6h 40m Grup mitjà/Pràctiques: 3h 20m Grup petit/Laboratori: 3h Aprentatge autònom: 19h 30m</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mètodes de regulació de tensió</li> <li>- Càlcul de la caiguda de tensió</li> <li>- Control de la reactiva de la línia</li> <li>- Modelat d'una xarxa elèctrica</li> <li>- Flux de potències</li> </ul> <p>Activitats vinculades:</p> <p>Sessió de laboratori: Disseny d'una instal·lació de alta tensió, selecció de conductors, corbes de carrega.</p> <p>Objectius específics:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La familiaritat i la capacitat d'aplicar els mètodes de regulació de voltatge.</li> <li>- Coneixements bàsics de flux de potència.</li> </ul>	
<p>TEMA 5. Coordinació d'aïllament</p>	<p>Dedicació: 31h</p> <p>Grup gran/Teoria: 6h 40m Grup mitjà/Pràctiques: 3h 20m Grup petit/Laboratori: 3h Aprentatge autònom: 18h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducció a la coordinació d'aïllament</li> <li>- Propagació d'ones i sobretensions</li> <li>- Sistemes de protecció contra sobretensions</li> </ul> <p>Activitats vinculades:</p> <p>Sessió de laboratori: Càlcul de sobretensions, propagació d'ones i proteccions.</p> <p>Objectius específics:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La comprensió dels efectes de la coordinació de l'aïllament.</li> <li>- La familiaritat amb els diferents tipus de sobretensions.</li> <li>- La capacitat de calcular les sobretensions.</li> <li>- La capacitat de dissenyar i seleccionar els dispositius de protecció.</li> </ul>	

## 320022 - TEE - Transport d'Energia Elèctrica

<p>TEMA 6. Estabilitat</p>	<p>Dedicació: 10h</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h 40m Grup mitjà/Pràctiques: 1h 20m Aprentatge autònom: 6h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducció</li> <li>- Equacions d'oscil·lació de la màquina síncrona</li> <li>- Criteri d'estabilitat de les àrees</li> </ul> <p>Objectius específics:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La comprensió del problema de l'estabilitat en els sistemes elèctrics.</li> </ul>	

### Sistema de qualificació

- Proves escrites 60 % (1er examen: 30%; 2on examen: 30% o un 60% si es presenta de tot el temari)
- Treballs presentats: 20% (C. Transversals 07 AAT N3)
- Pràctiques: 20 %

Tots aquells estudiants que suspenguin, vulguin millorar nota o no puguin assistir a l'examen parcial, tindran oportunitat d'examinar-se el mateix dia de l'examen final. La nova nota de l'examen de recuperació substituirà l'antiga només en el cas que sigui més alta.

Per aquells estudiants que compleixin els requisits i es presentin a l' examen de re-avaluació, la qualificació de l' examen de re-avaluació substituirà les notes de tots els actes d' avaluació que siguin proves escrites presencials (controls, exàmens parcials i finals) i es mantindran les qualificacions de pràctiques, treballs, projectes i presentacions obtingudes durant el curs.

Si la nota final després de la re-avaluació és inferior a 5.0 substituirà la inicial únicament en el cas que sigui superior. Si la nota final després de la re-avaluació és superior o igual a 5.0, la nota final de l' assignatura serà aprovat 5.0.

## 320022 - TEE - Transport d'Energia Elèctrica

### Bibliografia

#### Bàsica:

Barrero, Fermín. Sistemas de energía eléctrica. Madrid: Thomson, 2004. ISBN 8479322835.

Horta Bernús, Ricard [et al.]. Teoria, càlcul i disseny de línies elèctriques [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 2001 [Consulta: 11/01/2016]. Disponible a: <<http://hdl.handle.net/2099.3/36217>>. ISBN 8483014629.

Gómez Expósito, Antonio. Análisis y operación de sistemas de energía eléctrica. Madrid: McGraw Hill Interamericana, 2002. ISBN 844813592X.

Grainger, John J. Análisis de sistemas de potencia. México: McGraw-Hill, 1996. ISBN 9701009088.

#### Complementària:

Carmona Fernández, Diego. Manual de instalaciones eléctricas. Badajoz: @becedario, 2005. ISBN 8493341460.

Martínez Velasco, Juan Antonio. Coordinación de aislamiento en redes eléctricas de alta tensión. Madrid: McGraw-Hill, 2007. ISBN 9788448166977.

Kiessling, F. [et al.]. Overhead power lines : planning, design, construction. Berlin: Springer, 2003. ISBN 3540002979.

#### Altres recursos:

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.