



POLITÉCNICA

INTERNATIONAL
CAMPUS OF
EXCELLENCE

COORDINATION PROCESS OF
LEARNING ACTIVITIES
PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

LEARNING GUIDE

SUBJECT

53000552 - Electrical protections

DEGREE PROGRAMME

05BE - Master Universitario En Ingenieria Electrica

ACADEMIC YEAR & SEMESTER

2018/19 - Semester 1

Index

Learning guide

1. Description.....	1
2. Faculty.....	1
3. Prior knowledge recommended to take the subject.....	2
4. Skills and learning outcomes	2
5. Brief description of the subject and syllabus.....	4
6. Schedule.....	5
7. Activities and assessment criteria.....	7
8. Teaching resources.....	8

1. Description

1.1. Subject details

Name of the subject	53000552 - Protecciones electricas
No of credits	3 ECTS
Type	Basica
Academic year of the programme	Primer curso
Semester of tuition	Primer semestre
Tuition period	Septiembre-Enero
Tuition languages	Castellano
Degree programme	05BE - Master universitario en ingenieria electrica
Centre	05 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales
Academic year	2018-19

2. Faculty

2.1. Faculty members with subject teaching role

Name and surname	Office/Room	Email	Tutoring hours *
Rosa Maria De Castro Fernandez	1.11	rosamaria.decastro@upm.es	Sin horario.
Mohamed Izzeddine Izzeddine (Coordinador/a)	1.5	mohamed.izzeddine@upm.es	Sin horario.

* The tutoring schedule is indicative and subject to possible changes. Please check tutoring times with the faculty member in charge.

3. Prior knowledge recommended to take the subject

3.1. Recommended (passed) subjects

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Eléctrica no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Other recommended learning outcomes

- Análisis de cortocircuitos y redes de secuencia
- Análisis de circuitos Eléctricos
- Análisis de los sistemas de energía eléctrica en régimen permanente
- Análisis del régimen transitorio de los circuitos eléctricos

4. Skills and learning outcomes *

4.1. Skills to be learned

CE02 - Tener la capacidad para analizar la incidencia de las perturbaciones eléctricas en la calidad del servicio, realizar medidas y establecer las acciones correctoras necesarias.

CE04 - Aplicar los conocimientos adquiridos para diseñar las protecciones de los equipos e instalaciones eléctricas, con unos requisitos nuevos derivados de la incorporación de tecnologías actuales basadas en la electrónica digital.

CE05 - Tener la capacidad necesaria para analizar los transitorios electromagnéticos derivados de maniobras, faltas o incidencias externas.

CE07 - Aplicar los conocimientos adquiridos para analizar los sistemas eléctricos en las condiciones de pérdida de estabilidad y las medidas correctoras necesarias.

CE08 - Ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a los retos derivados de la implantación cada vez mayor de la generación distribuida

CG01 - Haber demostrado unos conocimientos y una comprensión que se basa en el nivel típicamente asociado a los grados y lo superan y mejoran y que les proporcionan una base o una oportunidad para la originalidad en el desarrollo i/o aplicación de ideas, a menudo en el contexto de la Investigación.

CG02 - Ser capaces de aplicar sus conocimientos y su comprensión, así como sus habilidades para resolver problemas, en entornos nuevos o no familiares y en contextos amplios (multidisciplinarios) relativos a su campo de estudio

CG04 - Ser capaces de comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y el marco conceptual en que se basan, tanto a audiencias expertas como no expertas y de manera clara y sin ambigüedades.

CG05 - Haber desarrollado habilidades de aprendizaje que les permitan continuar los estudios de manera ampliamente autodirigida o autónoma

4.2. Learning outcomes

RA21 - Capacidad para realizar los ajustes de protecciones de sobreintensidad y de conductor roto en un relé numérico de última generación

RA23 - Capacidad para realizar los ajustes de una protección diferencial de transformador en un relé numérico de última generación

RA20 - Capacidad para realizar los ajustes de protecciones de distancia de líneas con y sin comunicación en un relé numérico de última generación

RA18 - Capacidad para determinar el fasor de la componente fundamental de una señal a partir de muestras de la misma obtenidas a intervalos de tiempo fijo.

RA19 - Capacidad para seleccionar los transformadores de tensión e intensidad para protección

RA22 - Capacidad para realizar los ajustes de una protección diferencial de línea en un relé numérico de última generación

5. Brief description of the subject and syllabus

5.1. Brief description of the subject

En la segunda parte se explican los principios básicos de los sistemas de protección de los sistemas de energía eléctrica.

5.2. Syllabus

1. Protecciones

1.1. Fundamentos y filosofía de las protecciones

1.2. Relés

1.2.1. Algoritmos básicos de los relés digitales

1.3. Transformadores de intensidad de protección

1.3.1. Efecto de la corriente transitoria de cortocircuito

1.4. Transformadores de tensión

1.5. Protección de sobreintensidad de líneas

1.5.1. Protección de tiempo dependiente

1.5.2. Protección de tiempo independiente. Protección instantánea

1.5.3. Protección de sobreintensidad direccional

1.6. Protección de distancia de líneas

1.7. Protección de líneas con comunicación

1.7.1. Protección de distancia con comunicación

1.7.2. Protección por comparación de fase

1.7.3. Protección diferencial de líneas

1.8. Protección diferencial de barras

1.9. Protección diferencial de transformadores

1.9.1. Consideraciones de la protección mediante relés digitales

6. Schedule

6.1. Subject schedule*

Week	Face-to-face classroom activities	Face-to-face laboratory activities	Other face-to-face activities	Assessment activities
1	<p>Fundamentos y filosofía de las protecciones Duration: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Relés. Descripción. Algoritmos básicos de los relés digitales Duration: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p>Transformadores de intensidad de protección Duration: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Transformador de intensidad. Efecto de la corriente transitoria de cortocircuito Duration: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Transformadores de tensión Duration: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
3	<p>Protección de sobreintensidad de líneas Duration: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 1. Protección conductor roto con el relé Micom P127 Duration: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
4	<p>Protección de distancia de líneas sin comunicación Duration: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Protección de líneas con comunicación. Protección de distancia con comunicación. Protección por comparación de fase. Duration: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 2. Protección de sobreintensidad con el relé Micom P127 Duration: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
5	<p>Protección de líneas con comunicación. Protección diferencial de líneas. Principio de la protección diferencial. Duration: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 3. Protección de distancia de líneas sin comunicación con el relé P543. Protección de líneas con comunicación: Protección de distancia con comunicación. Protección diferencial de líneas. Duration: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

6	<p>Protección diferencial de transformadores Duration: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Protección diferencial de barras Duration: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 4. Protección diferencial de transformadores Duration: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
7				<p>Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Duration: 02:30</p>
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				

The independent study hours are training activities during which students should spend time on individual study or individual assignments.

Depending on the programme study plan, total values will be calculated according to the ECTS credit unit as 26/27 hours of student face-to-face contact and independent study time.

* The subject schedule is based on a previous theoretical planning of the subject plan and might go through experience some unexpected changes along throughout the academic year.

7. Activities and assessment criteria

7.1. Assessment activities

7.1.1. Continuous assessment

Week	Description	Modality	Type	Duration	Weight	Minimum grade	Evaluated skills
7	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG01 CG02 CG04 CG05 CE02 CE04 CE05 CE07 CE08

7.1.2. Final examination

Week	Description	Modality	Type	Duration	Weight	Minimum grade	Evaluated skills
7	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG01 CG02 CG04 CG05 CE02 CE04 CE05 CE07 CE08

7.1.3. Referred (re-sit) examination

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Assessment criteria

La realización de las prácticas es requisito imprescindible para aprobar la asignatura, y esta obligatoriedad no tiene reflejo en la nota final.

8. Teaching resources

8.1. Teaching resources for the subject

Name	Type	Notes
Diapositivas de la asignatura	Otros	
International Electrotechnical Commission	Recursos web	www.iec.ch
POWER SYSTEM RELAYING	Bibliografía	S. H. Horowitz and A. G. Phadke John Wiley&Sons, Ltd
Network Protection and Automation Guide	Bibliografía	Alstom
Protective Relaying, Principles and Applications	Bibliografía	J.L. Blackburn Marcel Dekker Inc.
The Art and Science of Relaying	Bibliografía	C. R. Mason
Protecciones en las instalaciones eléctricas	Bibliografía	Paulino Montané Ed. Marcombo
Protección de Instalaciones y redes eléctricas	Bibliografía	Juan M. Suarez Creo Ed. Andavira