




ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Diligencia para hacer constar que las siguientes páginas de este documento se corresponden con la información que consta en la Secretaria de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla relativa al programa oficial de la asignatura, sin docencia, “Electrometría” (1120016) del curso académico “2016-2017”, de los estudios de “Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Electricidad (Plan 2001)”.

Regina M^a Nicaise Fito

Gestora de Centro

Código Seguro De Verificación	3eWW7Qt1lgqJnlHnAHi/gA==	Fecha	14/08/2018
Firmado Por	Regina Maria Nicaise Fito		
Url De Verificación	https://pfirma.us.es/verifirma/code/3eWW7Qt1lgqJnlHnAHi/gA==	Página	1/7





Válido hasta extinción del plan 2001
curso 2012-2013
curso 2013-2014
curso 2014-2015

**PROGRAMA DE LA ASIGNATURA
"Electrometría"**

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.ESPECIALIDAD EN ELECTRICIDAD (Plan 2001)

Departamento de Ingeniería Eléctrica

Escuela Politécnica Superior

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA

Titulación:	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.ESPECIALIDAD EN ELECTRICIDAD (Plan 2001)
Año del plan de estudio:	2001
Centro:	Escuela Politécnica Superior
Asignatura:	Electrometría
Código:	1120016
Tipo:	Troncal/Formación básica
Curso:	2º
Período de impartición:	Cuatrimestral
Ciclo:	1
Área:	Ingeniería Eléctrica (Area responsable)
Horas :	60
Créditos totales :	6.0
Departamento:	Ingeniería Eléctrica (Departamento responsable)
Dirección física:	CAMINO DESCUBRIMIENTOS, S/N.- ISLA CARTUJA, 41092, SEVILLA
Dirección electrónica:	http://www.esi2.us.es/GIE/

OBJETIVOS Y COMPETENCIAS

Objetivos docentes específicos

- Transmitir una formación completa y actualizada sobre las técnicas e instrumentos de medida de magnitudes eléctricas en el ámbito profesional.
- Desarrollar los conocimientos asociados a los instrumentos de medida, sus principios de funcionamiento y su conexionado en las distintas clases de circuitos, así como la modificación que introducen en las variables a medir.
- Reconocer la constitución básica de la instrumentación clásica y moderna, conocer los sistemas de medida de la instrumentación virtual, así como los ensayos más habituales en los materiales y maquinaria eléctrica.
- Participar en la realización de actividades con autonomía y creatividad, manteniendo una actitud abierta y crítica en la organización del trabajo individual y colectivo.
- Usar adecuadamente el vocabulario específico, los recursos gráficos y la simbología para expresar y comunicar sus ideas.
- Desarrollar las habilidades necesarias y suficientes para el manejo de herramientas, objetos e instrumentación de medida con precisión y seguridad.
- Utilizar en los procesos de trabajo propios de la Electrometría los conocimientos y habilidades adquiridos en otras áreas.
- Desarrollar una actitud de indagación y curiosidad hacia el mundo de la metrología eléctrica, analizando su evolución histórica hasta la actualidad, y valorando su incidencia en el desarrollo de la Ingeniería Eléctrica.
- Valorar la importancia de trabajar como miembro de un equipo, con actitud de cooperación, tolerancia y solidaridad y el

Código Seguro De Verificación	3eWW7Qt1lgqJnlHnAHi/gA==	Fecha	14/08/2018
Firmado Por	Regina María Nicaise Fito	Página	2/7
Url De Verificación	https://pfirma.us.es/verifirma/code/3eWW7Qt1lgqJnlHnAHi/gA==		



respeto a las normas de seguridad e higiene.

- Incorporar el uso de las tecnologías informáticas a la actividad normal del aula mediante un software específico.
- Abordar con autonomía y creatividad problemas de medidas eléctricas trabajando de forma ordenada y metódica (seleccionar y elaborar la documentación pertinente, analizar objetos o sistemas que resuelvan el problema estudiado, y evaluar su idoneidad).
- Analizar la instrumentación, real y virtual, para la medida en sistemas eléctricos industriales y cotidianos para comprender su funcionamiento, conocer sus elementos y las funciones que realizan, aprender la mejor forma de usarlos y controlarlos, entendiendo las razones que condicionan su diseño y construcción.
- Identificar, describiendo la función que cumplen los elementos que constituyen la arquitectura física de los distintos aparatos de medidas, tanto analógicos como digitales, y los procesos lógicos que explican su funcionamiento.
- Describir las propiedades y las técnicas básicas e industriales para el trabajo de los materiales atendiendo a sus características eléctricas y magnéticas.
- Preparación para la futura actividad profesional del alumno, desarrollándole la capacidad de adaptación a las nuevas tecnologías que aparezcan en el ámbito de las medidas de magnitudes eléctricas.
- Motivación por la asignatura: conexión de la asignatura con aplicaciones tecnológicas concretas, tales como, control de procesos, optimización de equipos, detección de averías, etc. De esta forma se fomenta el interés por adquirir nuevos aprendizajes dentro del campo de la Ingeniería Eléctrica y materias afines.
- Otros objetivos. No deben olvidarse cuestiones tales como las relaciones humanas, fomentando la exposición de temas en público de gran importancia en el desarrollo de la actividad profesional, y la formación integral de la persona.

Competencias:

Competencias transversales/genéricas

Capacidad de análisis y síntesis

Capacidad de organizar y planificar

Conocimientos generales básicos

Comunicación oral en la lengua nativa

Comunicación escrita en la lengua nativa

Habilidades elementales en informática

Habilidades para recuperar y analizar información desde diferentes fuentes

Resolución de problemas

Toma de decisiones

Capacidad de crítica y autocrítica

Habilidades en las relaciones interpersonales

Habilidades para trabajar en grupo

Capacidad para aplicar la teoría a la práctica

Habilidades de investigación

Capacidad de aprender

Capacidad de adaptación a nuevas situaciones

Capacidad de generar nuevas ideas

Liderazgo

Habilidad para trabajar de forma autónoma

Iniciativa y espíritu emprendedor

Inquietud por la calidad

Inquietud por el éxito

DISEÑO Y GESTIÓN DE PROYECTOS

Competencias específicas

COMPETENCIAS COGNITIVAS

1. Conocimiento de tecnología, componentes y materiales
2. Conocimientos de teoría de circuitos eléctricos
3. Matemáticas-Física. Reforzar éstos conocimientos aplicándolos al análisis de circuitos eléctricos
4. Realización de medidas eléctricas óptimas.
5. Programación de laboratorio virtual gráfico con software específico

COMPETENCIAS PROCEDIMENTALES/INTRUMENTALES

6. Realización de medidas eléctricas (diferentes técnicas y aplicación)

Código Seguro De Verificación	3eWW7Qt1lgqJnlHnAHi/gA==	Fecha	14/08/2018
Firmado Por	Regina María Nicaise Fito	Página	3/7
Url De Verificación	https://pfirma.us.es/verifirma/code/3eWW7Qt1lgqJnlHnAHi/gA==		



7. Redacción e interpretación de documentación técnica. (Utilización de manuales, uso de equipos de medida así como equipos auxiliares.)
8. Desarrollo de capacidad para adaptarse a los nuevos laboratorios virtuales gráficos con software específico
9. Aplicación de las normas de organización y control del uso del material del laboratorio de electrometría.
10. Desarrollar el trabajo de forma segura.
11. Identificación y análisis de problemas prácticos que tienen soluciones técnicas.
12. Aplicación de las normas de uso, conservación, mantenimiento y manejo correcto de la instrumentación.
13. Diseñar y construir sistemas eléctricos y circuitos simples que sirvan para el aprendizaje y manejo de la instrumentación.
14. Interpretar documentación técnica, manuales, símbolos y esquemas.
15. Búsqueda, recopilación, estudio y valoración de la información obtenida para la elaboración de distintos temas propuestos en las unidades didácticas a partir de un guión previo proporcionado por el profesorado.
16. Confección de la documentación a incluir en la memoria final del tema, y preparación de experiencias de aplicación práctica relacionadas con el mismo.
17. Exposición ordenada y concisa de la documentación elaborada y ejecución de las aplicaciones prácticas.
18. Evaluación de las aportaciones de forma colectiva, valorando la originalidad y la idoneidad de las aplicaciones prácticas, la capacidad para transmitir la información y el dominio de tema en cuestión.

COMPETENCIAS ACTITUDINALES

19. Interés por conocer los principios científicos que explican el funcionamiento de la instrumentación eléctrica.
20. Considerar de forma equilibrada los valores técnicos funcionales de los materiales.
21. Valoración y respeto a las normas de seguridad de uso de herramientas y materiales eléctricos.
22. Reconocimiento y valoración de la importancia de mantener un entorno de trabajo ordenado, agradable y saludable.
23. Reconocimiento y valoración de la importancia de las técnicas de organización y gestión en el diseño y realización de proyectos tecnológicos.
24. Actitud de trabajo ordenada y metódica ante las dificultades y obstáculos encontrados.
25. Actitud positiva ante el trabajo en equipo, la exposición pública de los temas y ante los diferentes problemas prácticos que puedan surgir.
26. Gusto por el orden y la limpieza en la elaboración y presentación de documentos técnicos con medios informáticos.
27. Hábito de trabajo ordenado.

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

UNIDAD DIDÁCTICA I: INTRODUCCIÓN A LAS MEDIDAS ELÉCTRICAS
 UNIDAD DIDÁCTICA II: INSTRUMENTACIÓN VIRTUAL
 UNIDAD DIDÁCTICA III: APARATOS DE MEDIDA
 UNIDAD DIDÁCTICA IV: MEDIDAS DE MAGNITUDES ELÉCTRICAS
 UNIDAD DIDÁCTICA V: SENSORES Y TRANSDUCTORES

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Relación de actividades formativas del cuatrimestre

Exámenes

Horas presenciales: 4.0

Horas no presenciales: 6.0

Tipo de examen: Examen escrito de cuestiones teórico-prácticas

Exámenes

Horas presenciales: 4.0

Horas no presenciales: 6.0

Tipo de examen: Exámenes orales (control del trabajo personal)

Código Seguro De Verificación	3eWW7Qt1lgqJnlHnAHi/gA==	Fecha	14/08/2018
Firmado Por	Regina María Nicaise Fito		
Url De Verificación	https://pfirma.us.es/verifirma/code/3eWW7Qt1lgqJnlHnAHi/gA==	Página	4/7



Horas presenciales: 4.0

Horas no presenciales: 0.0

Exposiciones y seminarios

Horas presenciales: 12.0

Horas no presenciales: 12.0

Metodología de enseñanza-aprendizaje:

La Electrometría pertenece a una parcela de la ingeniería que utiliza unos recursos intelectuales del saber acumulado junto con la información para solucionar los problemas, siendo éstas características propias de un proceso deductivo. Por otro lado, también utiliza los procesos inductivos, que nos permite llegar a formular conceptos teóricos abstractos a través de actividades prácticas de análisis o diseño, y a la función específica de cada uno de los elementos, como consecuencia de su implementación en el resultado global del sistema en el que se incluye.

Esta asignatura, teniendo presente que cada contexto requiere una intervención adecuada y que existen diferentes caminos para desarrollar las capacidades propuestas, utiliza los principios metodológicos que le caracterizan como son los métodos de análisis, y de investigación, que junto con una gran capacidad interdisciplinar con los contenidos de otras áreas, se concretan en una serie de pautas pedagógicas por propia naturaleza que se corresponden con la forma de aprender de las personas en general y del alumnado en particular, y que implementados con otros principios de carácter más general, se convierten en una potente herramienta de aprendizaje. Los principios que consideramos, suponen una estrategia metodológica flexible. Entre otros se resaltan: una metodología activa y aprendizaje constructivista, el análisis de los conocimientos previos, la motivación y el desarrollo de los contenidos.

El planteamiento metodológico de la asignatura toma como principal punto de referencia un proceso que integra la actividad intelectual y la actividad experimental y atiende de forma equilibrada a diversos componentes de la metrología eléctrica, tales como el componente científico, técnico, metodológico y de resultados consecuentes.

La Electrometría forma parte de la cultura de los saberes técnicos y se debe enfocar como un instrumento para el desarrollo de todas las potencialidades de los alumnos. La indagación e investigación de los aspectos técnicos, la resolución de problemas concretos y la invención de sistemas de aplicación de la medida, en el laboratorio, en su propio medio doméstico y en su entorno más inmediato, facilitarán al alumnado el mejorar su propio lenguaje tecnológico.

Además de las técnicas de aprendizaje empleadas cotidianamente, tales como la investigadora, audio-visual, experimental, histórica, etc., en el desarrollo de las actividades, las vías metodológicas que más se adaptan al diseño de esta materia, son el método de análisis y el método expositivo, contemplando la necesaria progresión entre proyectos tutelados y proyectos libres.

Con el método de análisis se estudian los distintos aspectos de los instrumentos y sistemas técnicos de medida, para llegar desde el propio instrumento o sistema hasta las necesidades que satisfacen y los principios científicos que en ellos subyacen; es decir, se realiza un recorrido de aplicación de distintos conocimientos, se parte del objeto para llegar a los principios que lo explican.

Los objetos y los sistemas que se analicen deberán pertenecer al entorno tecnológico profesional habitual, de esta manera se potenciará el interés inicial y al mismo tiempo se procurará que contengan en su funcionamiento variedad de principios científicos, y serán fáciles de analizar.

Entre otros aspectos, se contempla el análisis anatómico (forma y dimensiones del conjunto y de cada componente), el análisis funcional (función global, función de cada elemento y principios científicos de funcionamiento), el análisis técnico (estudio de materiales, sistemas de fabricación, etc.) y el análisis económico (utilización, rentabilidad, costes, amortización, etc.).

El método de exposición consiste en transmitir oralmente los conocimientos adquiridos en la parte de la materia asignada en cuestión.

Para ello han de apoyarse en documentación y sistemas técnicos que han de proyectar o diseñar con idea de mostrar de forma apropiada la aplicabilidad de lo aprehendido. Este método tiene dos fases diferenciadas: una primera, investigadora, en la que los alumnos, partiendo de la necesidad de exponer un guión tutelado, elaboran la documentación necesaria dónde se recojan todos los datos necesarios del instrumento, operador técnico y métodos de medida que se proponen. En base a la documentación preparada y la exposición de la misma se realizará una evaluación, autoevaluación y coevaluación del proceso.

Competencias que desarrolla:

Además de las competencias genéricas, se desarrollan todas las competencias específicas durante las diferentes exposiciones en combinación con las prácticas de laboratorio.

Prácticas de Laboratorio

Horas presenciales: 135.0

Horas no presenciales: 135.0

Metodología de enseñanza-aprendizaje:

La Electrometría pertenece a una parcela de la ingeniería que utiliza unos recursos intelectuales del saber acumulado junto con la información para solucionar los problemas, siendo éstas características propias de un proceso deductivo. Por otro lado, también utiliza los procesos inductivos, que nos permite llegar a formular conceptos teóricos abstractos a través de actividades prácticas de análisis o diseño, y a la función específica de cada uno de los elementos, como consecuencia de su implementación en el resultado global del conjunto o sistema en el que se incluye.

Esta asignatura, teniendo presente que cada contexto requiere una intervención adecuada y que existen diferentes caminos para desarrollar las capacidades propuestas, utiliza los principios metodológicos que le caracterizan como son los métodos de análisis, y de investigación, que junto con una gran capacidad interdisciplinar con los contenidos de otras áreas, se concretan en una serie de pautas pedagógicas por propia naturaleza que se corresponden con la forma de aprender de las

Código Seguro De Verificación	3eWW7Qt1lgqJnlHnAHi/gA==	Fecha	14/08/2018
Firmado Por	Regina Maria Nicaise Fito	Página	5/7
Url De Verificación	https://pfirma.us.es/verifirma/code/3eWW7Qt1lgqJnlHnAHi/gA==		



personas en general y del alumnado en particular, y que implementados con otros principios de carácter más general, se convierten en una potente herramienta de aprendizaje. Los principios que consideramos, suponen una estrategia metodológica flexible. Entre otros se resaltan: una metodología activa y aprendizaje constructivista, el análisis de los conocimientos previos, la motivación y el desarrollo de los contenidos.

El planteamiento metodológico de la asignatura toma como principal punto de referencia un proceso que integra la actividad intelectual y la actividad experimental y atiende de forma equilibrada a diversos componentes de la metrología eléctrica, tales como el componente científico, técnico, metodológico y de resultados consecuentes.

La Electrometría forma parte de la cultura de los saberes técnicos y se debe enfocar como un instrumento para el desarrollo de todas las potencialidades de los alumnos. La indagación e investigación de los aspectos técnicos, la resolución de problemas concretos y la invención de sistemas de aplicación de la medida, en el laboratorio, en su propio medio doméstico y en su entorno más inmediato, facilitarán al alumnado el mejorar su propio lenguaje tecnológico que le permita expresar y comunicar adecuadamente sus ideas.

La segunda fase de las prácticas, tras la exposición propiamente dicha, consiste en la manipulación de los aparatos y sistemas de medida con los medios adecuados y disponibles en el laboratorio realizando los ensayos necesarios con el objetivo de transmitir de forma clara y concisa el método de funcionamiento y su aplicabilidad.

Competencias que desarrolla:

Además de las competencias genéricas, se desarrollan todas las competencias específicas durante las diferentes exposiciones en combinación con las prácticas de laboratorio.

Actividades académicas dirigidas sin presencia del profesor

Horas presenciales: 0.0

Horas no presenciales: 225.0

Metodología de enseñanza-aprendizaje:

La Electrometría pertenece a una parcela de la ingeniería que utiliza unos recursos intelectuales del saber acumulado junto con la información para solucionar los problemas, siendo éstas características propias de un proceso deductivo. Por otro lado, también utiliza los procesos inductivos, que nos permite llegar a formular conceptos teóricos abstractos a través de actividades prácticas de análisis o diseño, y a la función específica de cada uno de los elementos, como consecuencia de su implementación en el resultado global del conjunto o sistema en el que se incluye.

Esta asignatura, teniendo presente que cada contexto requiere una intervención adecuada y que existen diferentes caminos para desarrollar las capacidades propuestas, utiliza los principios metodológicos que le caracterizan como son los métodos de análisis, y de investigación, que junto con una gran capacidad interdisciplinar con los contenidos de otras áreas, se concretan en una serie de pautas pedagógicas por propia naturaleza que se corresponden con la forma de aprender de las personas en general y del alumnado en particular, y que implementados con otros principios de carácter más general, se convierten en una potente herramienta de aprendizaje. Los principios que consideramos, suponen una estrategia metodológica flexible. Entre otros se resaltan: una metodología activa y aprendizaje constructivista, el análisis de los conocimientos previos, la motivación y el desarrollo de los contenidos.

El planteamiento metodológico de la asignatura toma como principal punto de referencia un proceso que integra la actividad intelectual y la actividad experimental y atiende de forma equilibrada a diversos componentes de la metrología eléctrica, tales como el componente científico, técnico, metodológico y de resultados consecuentes.

La Electrometría forma parte de la cultura de los saberes técnicos y se debe enfocar como un instrumento para el desarrollo de todas las potencialidades de los alumnos. La indagación e investigación de los aspectos técnicos, la resolución de problemas concretos y la invención de sistemas de aplicación de la medida, en el laboratorio, en su propio medio doméstico y en su entorno más inmediato, facilitarán al alumnado el mejorar su propio lenguaje tecnológico que le permita expresar y comunicar adecuadamente sus ideas.

En la zona de Nuevas Tecnologías, se ubican los ordenadores, lo ideal es un ordenador por cada alumno, evitando la asignación de un ordenador para más de tres alumnos. Cada día aparecen más y mejores programas de simulación de sistemas de medidas para utilizar en el Laboratorio. Nosotros emplearemos como software de apoyo fundamental Labview 8.2. Este equipamiento se destinará para la realización de trabajos individuales de instrumentación virtual.

Competencias que desarrolla:

Además de las competencias genéricas y algunas de las específicas, se desarrollan especialmente las competencias específicas numeradas como: 5,6,7,8,9,11,12,13,14,16,23,24,26 y 27.

Actividades académicas dirigidas con presencia del profesor

Horas presenciales: 225.0

Horas no presenciales: 0.0

Metodología de enseñanza-aprendizaje:

La Electrometría pertenece a una parcela de la ingeniería que utiliza unos recursos intelectuales del saber acumulado junto con la información para solucionar los problemas, siendo éstas características propias de un proceso deductivo. Por otro lado, también utiliza los procesos inductivos, que nos permite llegar a formular conceptos teóricos abstractos a través de actividades prácticas de análisis o diseño, y a la función específica de cada uno de los elementos, como consecuencia de su implementación en el resultado global del conjunto o sistema en el que se incluye.

Esta asignatura, teniendo presente que cada contexto requiere una intervención adecuada y que existen diferentes caminos para desarrollar las capacidades propuestas, utiliza los principios metodológicos que le caracterizan como son los métodos de análisis, y de investigación, que junto con una gran capacidad interdisciplinar con los contenidos de otras áreas, se

Código Seguro De Verificación	3eWW7Qt1lgqJnlHnAHi/gA==	Fecha	14/08/2018
Firmado Por	Regina María Nicaise Fito	Página	6/7
Url De Verificación	https://pfirma.us.es/verifirma/code/3eWW7Qt1lgqJnlHnAHi/gA==		



concretan en una serie de pautas pedagógicas por propia naturaleza que se corresponden con la forma de aprender de las personas en general y del alumnado en particular, y que implementados con otros principios de carácter más general, se convierten en una potente herramienta de aprendizaje. Los principios que consideramos, suponen una estrategia metodológica flexible. Entre otros se resaltan: una metodología activa y aprendizaje constructivista, el análisis de los conocimientos previos, la motivación y el desarrollo de los contenidos.

El planteamiento metodológico de la asignatura toma como principal punto de referencia un proceso que integra la actividad intelectual y la actividad experimental y atiende de forma equilibrada a diversos componentes de la metrología eléctrica, tales como el componente científico, técnico, metodológico y de resultados consecuentes.

La Electrometría forma parte de la cultura de los saberes técnicos y se debe enfocar como un instrumento para el desarrollo de todas las potencialidades de los alumnos. La indagación e investigación de los aspectos técnicos, la resolución de problemas concretos y la invención de sistemas de aplicación de la medida, en el laboratorio, en su propio medio doméstico y en su entorno más inmediato, facilitarán al alumnado el mejorar su propio lenguaje tecnológico que le permita expresar y comunicar adecuadamente sus ideas.

Estas actividades consisten en la organización tutelada de los trabajos prácticos que han de elaborar y exponer, tanto en grupo como individualmente, los alumnos.

Competencias que desarrolla:

Además de las competencias genéricas y algunas de las específicas, se desarrollan especialmente las competencias específicas numeradas como: 1,2,3,4,6,9,10,11,12,14,19,21 y 22.

SISTEMAS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

EXAMEN 30%. TRABAJO GRUPO 30%. TRABAJO INDIVIDUAL 30%. OTRAS 10%.

En la situación actual se estima conveniente la evaluación del alumno mediante el doble sistema de evaluación directa y discontinua a través de un examen teórico (con temas de desarrollo y cuestiones conceptuales); de evaluación indirecta y continua a través de la valoración (según elaboración y calidad) de trabajos propuestos, trabajos presentados, exposiciones realizadas y organización del trabajo por grupo; además de una evaluación directa y continua a través de la asistencia.

Dicha evaluación se hará de acuerdo con los siguientes ítems:

- Examen escrito: 30%.
- Elaboración, entrega y exposición oral de los trabajos en grupo: 30%.
- Elaboración, entrega, exposición oral y defensa del trabajo individual: 30%.
- Asistencia a clase y tutorías, seminarios, visitas, participación e interés mostrado, etc: 10%.

Código Seguro De Verificación	3eWW7Qt1lgqJnlHnAHi/gA==	Fecha	14/08/2018
Firmado Por	Regina María Nicaise Fito	Página	7/7
Url De Verificación	https://pfirma.us.es/verifirma/code/3eWW7Qt1lgqJnlHnAHi/gA==		

