FICHA IDENTIFICATIVA

Código:	77412014
Nombre:	Sistemas eléctricos de potencia II
Créditos:	3
Centro:	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR (LINARES)
Titulación:	Máster Univ. en Ingeniería de minas
Curso:	1
Cuatrimestre:	SEGUNDO CUATRIMESTRE
Tipo:	Obligatoria
Idioma de impartición:	Castellano
Tutorías:	https://uvirtual.ujaen.es/srv/es/informacionacademica/tutorias
Temporalidad	https://epsl.ujaen.es/principal/horarios-de-clase
Plataforma de teleformación	https://www.uhu.es/sevirtual/servicios/campus-virtual
Modalidad de impartición	Presencial

PROFESORADO

Coordinación

Nombre:	GÓMEZ GONZÁLEZ, MANUEL				
Departamento:	INGENIERÍA ELÉCTRICA	**Área:**	INGENIERÍA ELÉCTRICA		
Categoría:	TITULAR DE UNIVERSIDAD	**Correo-e:**	mggonzal@ujaen.es	**Teléfono:**	953648607
Ubicación:	CAMPUS DE LINARES, EDIFICIO D, DESPACHO D-146				

Cuadro docente

Nombre	Departamento	Área	Categoría	Correo-e	Teléfono
GÓMEZ GONZÁLEZ, MANUEL	INGENIERÍA ELÉCTRICA	INGENIERÍA ELÉCTRICA	TITULAR DE UNIVERSIDAD	mggonzal@ujaen.es	953648607
	CAMPUS DE LINARES, EDIFICIO D, DESPACHO D-146				

RESUMEN

Conocimientos previos y recomendaciones

Se recomienda que se haya trabajado ampliamente la asignatura Sistemas Eléctricos de Potencia I y se hayan realizado sus correspondientes prácticas. Aunque no sea imprescindible tener aprobada dicha asignatura para un buen seguimiento de SEP II.

El alumnado que presente necesidades específicas de apoyo educativo, lo ha de notificar personalmente al Servicio de Atención y Ayudas al Estudiante para proceder a realizar, en su caso, la adaptación curricular correspondiente.

Breve resumen de la asignatura (según memoria RUCT)

Sistemas de generación de energía eléctrica: centrales y grupos electrógenos.
Líneas de transporte y distribución de potencia eléctrica.
Análisis de flujos de carga en la red eléctrica.
Operación y control automático en generación y transporte.
Instalaciones eléctricas en BT en minas. Protecciones.

Prerrequisitos

Esta asignatura forma parte de la Materia "Gestión de la Energía Eléctrica y Recursos Energéticos", del Plan de Estudios de este Máster. Por lo tanto, pretende contribuir a conocer tanto la forma de gestionar la generación y utilización de la energía eléctrica en entornos de minas y procesamiento de minerales, como la estrecha relación que tiene su generación con los diversos recursos energéticos primarios extraídos de

instalaciones mineras.

Se parte de la base de que los alumnos han cursado la asignatura de Sistemas Eléctricos de Potencia I, con aprovechamiento de la materia trabajada. Con los conocimientos sobre sistemas trifásicos, transformadores y máquinas eléctricas, el alumno estará en disposición de comprender el funcionamiento de los sistemas de generación eléctrica y de la red de transporte y distribución de potencia. No obstante, los objetivos y el enfoque de esta asignatura son diferentes de los de SEP I, y se podría cursar y aprobar, aunque con algo más de dificultad, en caso de no haber aprendido lo suficiente en la asignatura anterior.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

Teoría

TEMA 1. SISTEMAS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.
1.1. Centrales térmicas (carbón, nuclear)
1.2. Centrales de turbina de gas y ciclo combinado.
1.3. Centrales hidráulicas y eólicas.
1.4. Centrales solares.
1.5. Generación de energía eléctrica de manera sostenible (ODS-7, ODS-12).
TEMA 2. LÍNEAS DE TRANSMISIÓN
2.1. El sistema por unidad.
2.2. Análisis en valores por unidad del sistema de potencia.
2.3. Tipos de líneas de transporte eléctrico.
2.4. Resistencia e inductancia de las líneas.
2.5. Conductancia y capacitancia paralelo.
2.6. Modelado de líneas de transmisión.
TEMA 3. MODELO DE LA RED Y ANÁLISIS DE FLUJOS DE POTENCIA
3.1. Matriz de admitancias de una red eléctrica.
3.2. El problema del flujo de potencias.
3.3. Solución con médodo de Gauss-Seidel.
3.4. Solución con Newton-Raphson y método Desacoplado Rápido
3.5. Cálculo de flujos de potencias y pérdidas.
3.6. Medios de control de tensiones.
TEMA 4. INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN MINERÍA
4.1. Instalaciones eléctricas de BT.
4.2. Instalaciones eléctricas en minas.
4.3. Grupos electrógenos.
4.4. Protecciones y control en instalaciones mineras
4.5. Optimización de la facturación eléctrica (ODS-12) .

Práctica

PRÁCTICAS (con Powerworld)
1. Métodos de cálculo en un sistema eléctrico.
2. Líneas, modelo de red y análisis de flujos de potencias.

METODOLOGÍAS DOCENTES Y ACTIVIDADES FORMATIVAS

Metodologías docentes

- Clase magistral participativa.
- Desarrollo de prácticas en laboratorios especializados o en aulas de informática en grupos reducidos.
- Resolución de problemas y ejercicios prácticos.
- Tutorías individuales o colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos.
- Evaluaciones y exámenes.

Actividades formativas

- Sesiones de teoría sobre los contenidos del programa (01-AF): 12 horas.
- Sesiones de resolución de problemas (02-AF): 5 horas.
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática (03-AF): 3 horas.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, ... (05-AF): 1 hora.
- Actividades de Evaluación y Autoevaluación (06-AF): 1,5 horas.
- Trabajo Individual/Autónomo del Estudiante (07-AF): 52,5 horas.

Información adicional

SESIONES DE TEORÍA: Se ofrecerá una visión general y sistemática de los temas destacando los aspectos más importantes de los mismos, ofreciendo al alumno motivación, diálogo e intercambio de ideas. Las clases teóricas se desarrollarán en el aula. Se facilitará al alumno abundante material de estudio para la asignatura, en forma de presentaciones, ejercicios resueltos, listas de ejercicios propuestos, incluyendo vínculos a páginas web relacionadas con la asignatura. Se empleará el sitio web específico de la asignatura en la plataforma Moodle.

SESIONES DE PROBLEMAS: Alternando con las sesiones de teoría se dedicarán sesiones en el aula a la resolución de problemas.

SESIONES DE PRÁCTICAS: Se pondrán a disposición de los alumnos unos guiones de prácticas y ficheros para realización de simulaciones y análisis de sistemas eléctricos. Se dedicará un total de 3 horas durante las sesiones de clases en el aula a la explicación y resolución de dudas de las prácticas. Después de las horas dedicadas a las prácticas habrá que entregar los ficheros y resultados pedidos.

TUTORÍAS: Los alumnos disponen de la posibilidad de acudir a tutoría en un amplio horario a lo largo de todo el curso. Y se dedicará algo de tiempo en las clases a tutoría colectiva.

REALIZACIÓN DE TRABAJOS: Se propondrá la realización de determinados trabajos o informes a entregar. Desde el sitio web de la asignatura en la plataforma moodle se darán indicaciones y detalles, y podrán incluir simulación de sistemas eléctricos y uso de determinadas páginas web.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN: Habrá evaluación mediante examen sobre teoría y problemas. En la modalidad de evaluación continua no se incluirán preguntas sobre las prácticas. En la modalidad de evaluación final única sí habrá una parte del examen escrito sobre las prácticas realizadas.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Sistemas de evaluación (general)

ASPECTOCRITERIOSINSTRUMENTOPESOValoración de trabajo escritoRealización de trabajosDefensa15.0%Conceptos teóricos de la materiaAdquisición de conocimientosExamen60.0%Prácticas de laboratorio/campo/uso de herramientas TICRealización de prácticasDefensa25.0%

Sistemas de evaluación (específico)

EVALUACIÓN CONTINUA (Convocatorias I y II):Defensa de trabajos e informes escritos (15%).Evaluación de prácticas (25%).Examen final escrito de teoría y problemas (60%).DEFENSA DE TRABAJOS E INFORMES ESCRITOS (15%): Se propondrá la realización de determinados trabajos o informes a entregar. Desde el sitio web de la asignatura en la plataforma moodle se darán indicaciones y detalles, que podrán incluir simulación de circuitos o sistemas eléctricos y uso de determinados sitios web relacionados con la materia. Se evaluarán de esta forma las competencias COM8, COM3, COM4, COM19.EVALUACIÓN DE PRÁCTICAS (25%): La evaluación de las prácticas se realizará en base a los resultados entregados, que incluirán simulaciones de sistemas eléctricos y respuestas a un conjunto de preguntas. Se evaluarán así las competencias COM29, COM34, COM19.EXAMEN FINAL ESCRITO DE TEORÍA Y PROBLEMAS (60%): El examen constará de un determinado número de preguntas, tanto teóricas como de cálculo, sobre toda la materia impartida. Cada tipo de preguntas (teóricas y problemas) tendrá la mitad de peso en el examen. Se evaluará con este examen la adquisición de las competencias COM29, COM34, COM9, COM12, COM22.Para aprobar la asignatura hay que obtener en el examen final al menos 2,5 puntos (de 6). Una vez aprobado el examen se suma la nota obtenida en prácticas y en el trabajo. Se ha de obtener una nota total de 5 sobre 10 para aprobar la asignatura.Las notas previas (trabajo y prácticas), y el sistema de evaluación continua, serán válidos para la convocatoria I y la II. EVALUACIÓN FINAL ÚNICA (Convocatorias I, II y III)Para quienes opten por evaluación final única en las convocatorias I y II, o se presenten a la convocatoria III, se tendrán 2 pruebas en un mismo acto académico. Una será el examen final escrito, con valor del 80%, y tendrá preguntas teóricas y problemas, con igual peso cada parte. Y la otra prueba será sobre las prácticas, con preguntas también escritas y un peso del 20%. Para aprobar se necesita aprobar el examen escrito con la mitad de su nota, y la suma de esa nota con la de la parte de prácticas debe alcanzar los 5 puntos. Con este examen único final evaluarían las competencias: COM3, COM4, COM8, COM9, COM12, COM19, COM22, COM29, COM34.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Objetivos de Desarrollo Sostenible

04 Educación de calidad - ODS04
07 Energ. aseq. no contaminante - ODS07
09 Industria
innov. e infraestr. - ODS09

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

• Kothari, D.P. - (2008) - *Sistemas eléctricos de potencia - McGraw Hill Interamericana,*
• *Saadat, Hadi - (2010) - Power system analysis - PSA*
• *Autor desconocido - (2009) - Guia Tecnica de Aplicacion al REBT 2002 : actualizada a febrero de 2009. - Cano Pina, Ediciones Ceysa*

Bibliografía complementaria
• Grigsby, Leonard L., editor. - (2012) - *Power systems - CRC Press* • *Weedy, B. M., coaut. - (201) - Electric power systems / - Wiley,*

.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y APRENDIZAJE

La asignatura forma parte de la materia ***"Gestión de la energía eléctrica y recursos energéticos"***, cuya completa superación acredita haber adquirido las siguientes competencias o resultados del proceso de formación y aprendizaje:

Tipo	Código	Descripción
MOF - Competencias	774ACOM01	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
MOF - Competencias	774ACOM31	Capacidad para proyectar y ejecutar instalaciones de transporte, distribución y almacenamiento de sólidos, líquidos y gases
MOF - Competencias	774ACOM06	Saber evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.
MOF - Competencias	774ACOM17	Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de aspectos teóricos y prácticos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.
MOF - Competencias	774ACOM09	Desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.
MOF - Competencias	774ACOM19	Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación.
MOF - Competencias	774ACOM08	Saber transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.
MOF - Competencias	774ACOM34	Conocimiento de sistemas de control y automatismos
MOF - Competencias	774ACOM10	Ser capaz de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio
MOF - Competencias	774ACOM23	Sensibilización en temas medioambientales.
MOF - Competencias	774ACOM12	Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud

		flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.
MOF - Competencias	774ACOM04	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
MOF - Competencias	774ACOM02	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
MOF - Competencias	774ACOM20	Gestionar la información y el conocimiento.
MOF - Competencias	774ACOM22	Definir y desarrollar el proyecto académico y profesional.
MOF - Competencias	774ACOM18	Dominar en un nivel intermedio una lengua extranjera, preferentemente el inglés.
MOF - Competencias	774ACOM03	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
MOF - Competencias	774ACOM29	Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo generación, transporte, distribución y utilización
MOF - Competencias	774ACOM11	Concebir la Ingeniería de Minas en un marco de desarrollo sostenible.
MOF - Conocimientos o contenidos	774AC08	Posee conocimientos sobre el transporte, distribución y almacenamiento de líquidos, gases y sólidos. Conoce los elementos, sistemas, y equipos que conforman las diferentes redes de transporte.
MOF - Conocimientos o contenidos	774AC07	Conoce el funcionamiento del sistema eléctrico de potencia en el entorno de las explotaciones mineras. así como los principales tipos de cargas eléctricas. Sabe obtener y analizar los modelos de circuito de los elementos de un sistema de potencia. Es capaz de resolver problemas prácticos de instalaciones eléctricas usuales en entornos de explotación minera
MOF - Conocimientos o contenidos	774AC06	Conoce los componentes de los sistemas de generación, transporte y distribución y utilización de energía eléctrica, generadores sincronos, transformadores, y líneas eléctricas de transporte y distribución. Es capaz de analizar circuitos trifásicos
MOF - Habilidades o destrezas	774AHD06	Conoce los principios de funcionamiento de los elementos que intervienen en un sistema de generación, transporte y distribución de la energía eléctrica, así como los principales tipos de cargas eléctricas. Sabe obtener les modelos de circuito de les elementos de un sistema de potencia para distintos regímenes de funcionamiento. Es capaz de resolver problemas prácticos de instalaciones eléctricas usuales en entornos de

		explotación minera
MOF - Habilidades o destrezas	774AHD07	Es capaz de resolver problemas prácticos de instalaciones eléctricas usuales en entornos de explotación minera. Sabe gestionar recursos energéticos, y en especial la energia eléctrica. Conoce y es capaz de establecer sistemas de control y automatismo.
MOF - Habilidades o destrezas	774AHD08	Maneja los principios teóricos y prácticos de los sistemas de transporte, distribución y almacenamiento de los diferentes productos (liquidos, gaseosos y/o sólidos) y los aplica al cálculo de redes de transporte

ESTUDIANTADO CON NECESIDADES ESPECÍFICAS DE APOYO EDUCATIVO

El estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE) puede dirigirse a la Unidad de Diversidad y al Servicio de Atención y Ayudas al Estudiante para recibir la orientación y el asesoramiento necesario https://www.ujaen.es/gobierno/vicigualdad/unidad-de-diversidad/alumnado-con-discapacidad-yo-neae

PLAN DE CONTINGENCIA

La Universidad de Jaén ha establecido un marco normativo unificado que garantice la continuidad del servicio educativo y la seguridad de la comunidad universitaria ante la eventual activación de escenarios de emergencia (sanitarios, naturales o específicos):
https://www.ujaen.es/gobierno/vicestudios/sites/gobierno_vicestudios/files/uploads/calidad-ensenanzas/resolucion_vicensenanzas_plan%20de%20contingencia.pdf

CLÁUSULAS

Protección de datos para grabación de clases

Responsable del tratamiento: Universidad de Jaén, Paraje Las Lagunillas, s/n; Tel.953 212121; www.ujaen.es

Delegado de Protección de Datos (DPO): TELEFÓNICA, S.A.U. ; Email: dpo@ujaen.es

Finalidad del tratamiento: Gestionar la adecuada grabación de las sesiones docentes con el objetivo de hacer posible la enseñanza en un escenario de docencia multimodal y/o no presencial.

Plazo de conservación: Las imágenes serán conservadas durante los plazos legalmente previstos en la normativa vigente.

Legitimación: Los datos son tratados en base al cumplimiento de obligaciones legales (Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades) y el consentimiento otorgado mediante la marcación de la casilla habilitada a tal efecto.

Destinatarios de los datos (cesiones o transferencias): Toda aquella persona que vaya a acceder a las diferentes modalidades de enseñanza.

Derechos: Ud. podrá ejercitar los derechos de Acceso, Rectificación, Cancelación, Portabilidad, Limitación del tratamiento, Supresión o, en su caso, Oposición. Para ejercitar los derechos deberá presentar un escrito en la dirección arriba señalada dirigido al Servicio de Información, Registro y Administración Electrónica de la Universidad de Jaén, o bien, mediante correo electrónico a la dirección de correo electrónico. Deberá especificar cuál de estos derechos solicita sea satisfecho y, a su vez, deberá acompañarse de la fotocopia del DNI o documento identificativo equivalente. En caso de que actuara mediante representante, legal o voluntario, deberá aportar también documento que acredite la representación y documento identificativo del mismo. Asimismo, en caso de considerar vulnerado su derecho a la protección de datos personales, podrá interponer una reclamación ante el Consejo de Transparencia y Protección de Datos de Andalucía www.ctpdandalucia.es

Protección de datos para evaluación on-line

Responsable del tratamiento: Universidad de Jaén, Campus Las Lagunillas, s/n, 23071 Jaén

Delegado de Protección de Datos:dpo@ujaen.es

Finalidad: Conforme a la Ley de Universidades y demás legislación estatal y autonómica vigente, realizar los exámenes correspondientes a las asignaturas en las que el alumno o alumna se encuentre matriculado. Con el fin de evitar fraudes en la realización del mismo, el examen se realizará en la modalidad de videollamada, pudiendo el personal de la Universidad de Jaén contrastar la imagen de la persona que está realizando la prueba de evaluación con los archivos fotográficos del alumno en el momento de la matrícula. Igualmente, con la finalidad de dotar a la prueba de evaluación de contenido probatorio de cara a revisiones o impugnaciones de la misma, de acuerdo con la normativa vigente, la prueba de evaluación será grabada.

Legitimación: cumplimiento de obligaciones legales (Ley de Universidades) y demás normativa estatal y autonómica vigente.

Destinatarios: prestadores de servicios titulares de las plataformas en las que se realicen las pruebas con los que la Universidad de Jaén tiene suscritos los correspondientes contratos de acceso a datos.

Plazos de conservación: los establecidos en la normativa aplicable. En el supuesto en concreto de las grabaciones de los exámenes, mientras no estén cerradas las actas definitivas y la prueba de evaluación pueda ser revisada o impugnada.

Derechos: puede ejercitar sus derechos de acceso, rectificación, cancelación, oposición, supresión, limitación y portabilidad remitiendo un escrito a la dirección postal o electrónica indicada anteriormente. En el supuesto que considere que sus derechos han sido vulnerados, puede presentar una reclamación ante el Consejo de Transparencia y Protección de Datos de Andalucía www.ctpdandalucia.es

COMPROMISO CON LA IGUALDAD Y LA PERSPECTIVA DE GÉNERO

En el marco de la Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo, del Sistema Universitario (LOSU), que refuerza el compromiso de las universidades con la igualdad y la inclusión, en esta asignatura se promoverá la incorporación de la perspectiva de género. Para ello, se procurará dar visibilidad a autoras de referencia en la bibliografía, fomentar un entorno de comunicación inclusivo en el aula y reflexionar sobre cómo los sesgos de género han podido influir en el desarrollo de esta disciplina. Para ello están disponibles las siguientes guías: Guías de apoyo para perspectiva de género.