26-27

GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA
SEGUNDO CURSO

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

CAMPOS Y ONDAS

CÓDIGO 68902027

UNED

26-27

CAMPOS Y ONDAS

CÓDIGO 68902027

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA
PRÁCTICAS DE LABORATORIO
IGUALDAD DE GÉNERO

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	CAMPOS Y ONDAS
CÓDIGO	68902027
CURSO ACADÉMICO	2026/2027
DEPARTAMENTO	MECÁNICA
TÍTULO EN QUE SE IMPARTE	GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA
CURSO - PERIODO - TIPO	GRADUADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (PLAN 2024) - SEGUNDO CURSO - SEMESTRE 1 - OBLIGATORIAS
CURSO - PERIODO - TIPO	GRADUADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (PLAN 2009) - SEGUNDO CURSO - SEMESTRE 1 - OBLIGATORIAS
TÍTULO EN QUE SE IMPARTE	GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA
CURSO - PERIODO - TIPO	GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA (PLAN 2026) - SEGUNDO CURSO - SEMESTRE 1 - OBLIGATORIAS
CURSO - PERIODO - TIPO	GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA (PLAN 2022) - SEGUNDO CURSO - SEMESTRE 1 - OBLIGATORIAS
TÍTULO EN QUE SE IMPARTE	GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES
CURSO - PERIODO - TIPO	GRADUADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍA INDUSTRIAL (PLAN 2024) - SEGUNDO CURSO - SEMESTRE 1 - OBLIGATORIAS
CURSO - PERIODO - TIPO	GRADUADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍA INDUSTRIAL (PLAN 2011) - NINGUNO CURSO - SEMESTRE 1 - OBLIGATORIAS
TÍTULO EN QUE SE IMPARTE	GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA
CURSO - PERIODO - TIPO	GRADUADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (PLAN 2024) - SEGUNDO CURSO - SEMESTRE 1 - OBLIGATORIAS
CURSO - PERIODO - TIPO	GRADUADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (PLAN 2009) - SEGUNDO CURSO - SEMESTRE 1 - OBLIGATORIAS
TÍTULO EN QUE SE IMPARTE	GRADO EN INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA
CURSO - PERIODO - TIPO	GRADUADO EN ING. EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (PLAN 2024) - SEGUNDO CURSO - SEMESTRE 1 - OBLIGATORIAS
CURSO - PERIODO - TIPO	GRADUADO EN ING. EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (PLAN 2009) - SEGUNDO CURSO - SEMESTRE 1 - OBLIGATORIAS

Nº ETCS	6
HORAS	150.0
IDIOMAS EN QUE SE IMPARTE	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Campos y Ondas es una asignatura encuadrada en el plan de estudio de los grados en *Ingeniería Mecánica*, *Ingeniería Electrónica Industrial y Automática, Ingeniería Eléctrica e Ingeniería en Tecnologías Industriales* (encuadrada en la materia *de Ampliación de Física)* y en el grado *Ingeniería de la Energía* (encuadrada en la materia de *Fundamentos y Aplicaciones de la Ingeniería mecánica y de Fluidos).*

Esta asignatura continúa y completa los conocimientos básicos sobre campos y ondas introducidos en las asignaturas de Física de primer curso de los grados.

Es una asignatura obligatoria de carácter básico con un valor de seis créditos europeos (ECTS).

Se imparte, en el primer cuatrimestre del segundo curso, desde el *Departamento de Mecánica* de la ETS de Ingenieros Industriales.

El programa de Campos y Ondas contempla el desarrollo formal de la teoría de *Campos y Ondas* haciendo especial hincapié en su aplicación al caso de campos y ondas electromagnéticos y supone una profundización, tanto a nivel conceptual como de las habilidades adquiridas para la resolución de ejercicios prácticos.

En la asignatura de Campos y Ondas se proporcionan los conocimientos avanzados de: la Teoría general de campos: campo gravitatorio, campo electromagnético, y de la Teoría general de ondas: ondas mecánicas y electromagnéticas. Se hará un especial hincapié en las aplicaciones al electromagnetismo

Los conocimientos impartidos, dentro del contexto del grado, sirven de base para la adecuada formación en electromagnetismo de los futuros ingenieros eléctricos o electrónicos, y afianzan las bases de conocimiento y comprensión de ampliación de física de los futuros ingenieros mecánicos, de tecnologías industriales o de la energía.

Los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos en la asignatura son condición imprescindible para el estudio, entre otras, de las siguientes asignaturas de los planes de estudio de los grados indicados: *Ingeniería Fluidodinámica, Teoría de Circuitos, Análisis de Circuitos Eléctricos, Fundamentos de Ingeniería Electrónica, Máquinas Eléctricas I y II, Líneas e Instalaciones de Alta Tensión, Electrónica Industrial, Generación de Energía Eléctrica, Compatibilidad e Interferencias Electromagnéticas, Electrónica de Potencia*.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Los requisitos necesarios, para un buen aprovechamiento de los contenidos impartidos en la asignatura de *Campos y Ondas,* son los de haber cursado con éxito las asignaturas de ***Física I*** y ***Física II*** (o similares) de primer curso de algún grado de Ingeniería o de una carrera de Ciencias (incluido planes anteriores al modelo de grados establecido actualmente), así como los correspondientes cuatrimestres de ***Cálculo diferencial de una o varias variables***; ***Álgebra lineal***; ***Análisis vectorial*** y un conocimiento básico de la teoría de ***Ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales*** .
Observaciones: Igualmente útil para los estudiantes que se enfrentan al estudio de la materia, es el repaso de los conocimientos adquiridos en los cursos de enseñanza secundaria de trigonometría, geometría, cálculo vectorial siendo también muy importante un fluido manejo de las operaciones elementales con números complejos.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	JUAN CARLOS GARCIA PRADA (Coordinador/a de asignatura)
Correo Electrónico	jcgprada@ind.uned.es
Teléfono	91398-6420
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	MECÁNICA

Nombre y Apellidos	RAFAEL GOMEZ-ELVIRA GONZALEZ
Correo Electrónico	rgomezelvira@ind.uned.es
Teléfono	
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	MECÁNICA

Nombre y Apellidos	ALEJANDRO BUSTOS CABALLERO
Correo Electrónico	albustos@ind.uned.es
Teléfono	91398-6432
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	MECÁNICA

Nombre y Apellidos	ANDRES FRANCISCO HIDALGO ROMERO
Correo Electrónico	af.hidalgo@ind.uned.es
Teléfono	91398-9913
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	MECÁNICA

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Existen cuatro canales básicos para contactar con el equipo docente: correo electrónico, teléfono, correo postal y foro del curso virtual.
En cualquier momento a lo largo del cuatrimestre, a través de los ***foros del curso virtual,*** a estas consultas telemáticas, se responderá durante la semana, en el menor plazo posible, individualmente o de forma colectiva si se considera que la cuestión es importante para el

conjunto de los estudiantes.

Los estudiantes pueden consultar a los profesores de la asignatura personalmente o por teléfono en el siguiente horario:

Presencialmente:

Prof. D. Alejandro Bustos Caballero

•Día: Martes de 16 a 20 horas

•Lugar: ETS ingenieros Industriales, Departamento de Mecánica, despacho 1.39

•Calle Juan del Rosal 12, 28040 Madrid

•Teléfono: 913986432, email: albustos@ind.uned.es

Prof. D. Juan Carlos García Prada

•Día: Martes de 16 a 20 horas

•Lugar: ETS ingenieros Industriales, Departamento de Mecánica, despacho 1.42

•Calle Juan del Rosal 12, 28040 Madrid

•Teléfono: 913986420, email: jcgprada@ind.uned.es

Prof. D. Andrés Francisco Hidalgo Romero

•Día: Miércoles de 10 a 14 horas

•Lugar: ETS ingenieros Industriales, Departamento de Mecánica

•Calle Juan del Rosal 12, 28040 Madrid

•Teléfono: 913989913, email: af.hidalgo@ind.uned.es

Prof. D. Rafael Gómez-Elvira González

•Día: Martes de 16 a 20 horas

•Lugar: ETS ingenieros Industriales, Departamento de Mecánica

•Calle Juan del Rosal 12, 28040 Madrid

•Email: rgomezelvira@ind.uned.es

(para una mejor atención, se aconseja contactar por correo electrónico con el equipo docente para concertar la consulta)

La comunicación e interacción de los estudiantes con *los/as profesores/as tutores/as* es parte fundamental del modelo didáctico de la UNED, por ello se recomienda encarecidamente que acudan al *Centro asociado*, personalmente o conectándose a una tutoría virtual (si el Centro Asociado o el Campus la ofrecen), en el que estén matriculados para contactar y recibir la correspondiente atención y ayuda por parte del profesor/a tutor/a que tengan asignado (tanto para recibir explicaciones teóricas o prácticas de la asignatura como para la resolución de las dudas que el estudio pueda haber generado).

El seguimiento de la evaluación continua y la corrección de la *Prueba de Evaluación Continua* es una tarea a cargo de el/la profesor/a tutor/a que tiene asignado cada estudiante bajo supervisión del equipo docente (para unificar en lo posible los criterios de su corrección).

Igualmente, es tarea de los/as profesores/as tutores/as la elaboración de un *Informe tutorial*

de los estudiantes con los que ha tenido algún tipo de contacto (personal; "on line"; correo postal o electrónico; telefónico; ejercicios resueltos, etc.). Este informe sirve para indicar al equipo docente cuál ha sido la evolución en el aprendizaje de estos alumnos a lo largo del curso (interés demostrado, preguntas realizadas, ejercicios entregados, evolución del aprendizaje, etc.), informe que, si es positivo, tiene influencia en la calificación final.

Finalmente, es obligación de los/as profesores/as tutores/as el preparar y administrar un *foro de atención a los estudiantes* de los que son responsables. En dichos foros el/la alumno/a podrá, de la misma forma que en los *foros del curso virtual* moderados por el equipo docente de la sede central, consultar y ser atendido en sus dudas sobre los diferentes contenidos de la asignatura.

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

Las sesiones de tutoría se imparten presencialmente y en línea desde el Centro Asociado de referencia o, en su defecto, desde otro Centro Asociado. A continuación se muestran los centros asociados y extensiones en las que se imparten tutorías de la asignatura.

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA, GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA, GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA, GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA

Ver sección de Resultados de Aprendizaje

GRADO EN INGENIERÍA TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CG.3. Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG.4. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

CG.6. Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

CG.10. Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIAS:

CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CEB2 - Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica , campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

CG.3. Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG.4. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

CG.6. Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

CG.10. Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

CONTENIDOS

BLOQUE 1: TEORÍA GENERAL DE CAMPOS

C.M8.8. Teoría general de campos. Campo gravitatorio. Campo electromagnético

BLOQUE 1: TEMA 1. ANÁLISIS VECTORIAL

Contenido:

Álgebra vectorial

Sistemas de coordenadas ortogonales.

Gradiente de un campo escalar.

Divergencia y rotacional de un campo vectorial.

Teorema de la divergencia.

Teorema de Stokes.
Identidades nulas.
Clasificación de campos y teorema de Helmholtz.

BLOQUE 2: ELECTROSTÁTICA

C.M8.8. Teoría general de campos. Campo gravitatorio. Campo electromagnético
C.M8.10. Aplicaciones.

BLOQUE 2: TEMA 2. CAMPO ELÉCTRICO ESTÁTICO EN EL VACÍO.

Contenido:
Postulados fundamentales de la electrostática en el espacio libre.
Ley de Coulomb.
Ley de Gauss y aplicaciones.
Potencial eléctrico.

Analogía con el campo gravitatorio.

BLOQUE 2: TEMA 3. CAMPO ELÉCTRICO ESTÁTICO EN MEDIOS MATERIALES. FUERZA Y ENERGÍA ELECTROSTÁTICA

Contenido:
Medios materiales en un campo eléctrico estático.
Densidad de flujo eléctrico y constante dieléctrica.
Condiciones en la frontera para campos electrostáticos.
Capacitancias y condensadores.
Energía y fuerzas electrostáticas.

BLOQUE 2: TEMA 4. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ELECTROSTÁTICOS CON VALORES EN LA FRONTERA

Contenido:
Ecuaciones Poisson y Laplace
Método de las imágenes

Analogía con el campo gravitatorio

BLOQUE 2: TEMA 5. CORRIENTES ELÉCTRICAS ESTACIONARIAS

Contenido:

Densidad de corriente y ley de Ohm.

Ecuación de la continuidad y ley de la corriente de Kirchhoff.

Disipación de potencia y ley de Joule.

Ecuaciones para la densidad de corriente estacionaria.

Cálculos de resistencia.

BLOQUE 3: MAGNETOSTÁTICA

C.M8.8. Teoría general de campos. Campo gravitatorio. Campo electromagnético.

C.M8.10. Aplicaciones.

BLOQUE 3: TEMA 6. CAMPO MAGNÉTICO ESTÁTICO EN EL VACÍO

Contenido:

Postulados fundamentales de la magnetostática en el espacio libre.

Potencial magnético vector.

Ley de Biott-Savart y aplicaciones.

BLOQUE 3: TEMA 7. CAMPO MAGNÉTICO ESTÁTICO EN MEDIOS MATERIALES

Contenido:

El dipolo magnético.

Magnetización y densidades de corriente equivalentes.

Intensidad de campo magnético y permeabilidad relativa.

Comportamiento de los materiales magnéticos.

Condiciones en la frontera para campos magnetostáticos.

BLOQUE 3: TEMA 8. INDUCCIÓN MAGNÉTICA. FUERZAS, PARES Y ENERGÍA MAGNETOSTÁTICA

Contenido:

Inductancias e inductores.

Energía magnética.

Fuerzas y pares magnéticos.

BLOQUE 4: CAMPOS VARIABLES EN EL TIEMPO

C.M8.8. Teoría general de campos. Campo gravitatorio. Campo electromagnético.
C.M8.10. Aplicaciones.

BLOQUE 4: TEMA 9. CAMPOS VARIABLES EN EL TIEMPO: LEY DE FARADAY. LEYES DE MAXWELL

Contenido:
Ley de Faraday de la inducción electromagnética.
Ecuaciones de Maxwell.

BLOQUE 4: TEMA 10. FUNCIONES DE POTENCIAL. CAMPOS ARMÓNICOS EN EL TIEMPO

Contenido:
Funciones de potencial.
Campos con dependencia armónica con el tiempo.

BLOQUE 5: ONDAS

C.M8.9. Teoría general de ondas. Ondas mecánicas y electromagnéticas.
C.M8.10. Aplicaciones.

BLOQUE 5: TEMA 11. ONDAS PLANAS EN MEDIOS SIN Y CON PÉRDIDAS. POTENCIA ELECTROMAGNÉTICA

Contenido:
Descripción general.
Ondas planas en medios sin pérdidas.
Ondas planas en medios con pérdidas.
Velocidad de grupo.
Flujo de potencia electromagnética y vector de Poynting.

Bloque 5: TEMA 12. INCIDENCIA DE ONDAS PLANAS SOBRE PLANOS DE DISCONTINUIDAD

Contenido:
Incidencia normal de ondas planas sobre planos de discontinuidad.
Incidencia oblicua de ondas planas sobre planos de discontinuidad.

BLOQUE 6: GRAVITACIÓN

C.M8.8. Teoría general de campos. Campo gravitatorio. Campo electromagnético.
C.M8.10. Aplicaciones.

BLOQUE 6: TEMA 13. CAMPO GRAVITATORIO

Contenido:
Gravitación universal.
Campo de fuerzas.
Campos de fuerzas conservativos.
Campos de fuerza centrales.
Forma diferencial de la ley de la gravitación.
Campo gravitatorio de una distribución de masas.
Movimiento de una partícula en un campo central.
Movimiento en un campo gravitatorio.
Masa reducida.

METODOLOGÍA

a) *Campos y Ondas*, es una asignatura "de enseñanza y aprendizaje a distancia" según el modelo metodológico implantado en la UNED y por lo tanto se basa en dos pilares fundamentales:

1. Autoaprendizaje mediante los recursos incorporados (para el estudio de la teoría, en seis grandes bloques, acompañados siempre de los correspondientes ejercicios prácticos) en el c*urso virtual de la asignatura de Campos y Ondas* al que se tiene acceso a través del portal de enseñanza virtual de la UNED (plataforma Ágora). Este recurso fundamental se puede acompañar del empleo del material escrito recomendado (textos complementarios tanto de carácter teórico como de ejercicios prácticos) .
2. Ayuda Tutorial: en la Sede central (consultas a través de Ágora, telefónicas o videoconferencia); en los Centros asociados (Tutoría Presencial en el Centro asociado o telemática en el correspondiente Campus)

b) Dado que las actividades presenciales son necesariamente reducidas, su planificación en los Centros Asociados se hace de manera que permita su adaptación a estudiantes con diversas circunstancias personales y laborales.

c) El trabajo autónomo es la parte fundamental de la metodología del “aprendizaje a distancia” por lo que es aconsejable que cada estudiante, según su tiempo y conocimientos, establezca su propio ritmo de estudio de manera que pueda abordar el curso de forma continuada y regular (en el *Plan de trabajo,* para el estudiante matriculado, se ofrece un

organigrama temporal meramente indicativo).

d) La asignatura es de contenido básico y fundamentalmente teórico dentro de las *Materias Ampliación de Física y Fundamentos y Aplicaciones de la Ingeniería mecánica y de Fluidos,* como consecuencia de lo cual, y para facilitar la mejor comprensión de los temas tratados, su estudio debe ir ligado a la realización de aplicaciones en forma de ejercicios y problemas de carácter práctico.

e) Las actividades desarrolladas durante el estudio de la asignatura se encaminan a que los estudiantes adquieran y consoliden el estudio de la Teoría de Campos y Ondas.

f) La asignatura *Campos y Ondas* requiere, para su completa comprensión, la validación de los resultados teóricos estudiados mediante la realización de *experiencias de laboratorio* en las que se manejen las cantidades físicamente mensurables estudiadas en la teoría. La asignatura está encuadrada en el segundo curso del plan de estudios y, de acuerdo con la política de enseñanza de la E.T.S.I.I., las p*rácticas de laboratorio* se realizan en las dependencias de la E. T. S. de Ingenieros Industriales en la Sede Central en Madrid. Por lo tanto, los estudiantes que hayan superado la prueba final, en febrero o septiembre, para completar su formación tendrán obligatoriamente que realizar y superar prácticas presenciales de laboratorio en los locales del Departamento de Mecánica de la Escuela (excepcionalmente aquellos estudiantes procedentes de Centros Asociados insulares o del extranjero podrán acudir a las prácticas de laboratorio, previa comunicación al equipo docente, independientemente de que hayan aprobado o no la asignatura). El Equipo Docente mediante el curso virtual se pondrá, con tiempo suficiente, en contacto con los estudiantes que hayan superado la materia y que deban acudir a realizar las prácticas de laboratorio para indicarles el grupo, horario y fecha de su realización para que, de esta forma, puedan planificar con tiempo su desplazamiento a la Sede Central.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	4
Duración del examen	120 (minutos)

Material permitido en el examen

Calculadora científica no programable.

Criterios de evaluación

Parte teórica (dos temas o cuatro preguntas cortas o un tema y dos preguntas cortas) : 4 puntos, dos por tema o uno por pregunta corta.

Parte práctica (dos ejercicios):6 puntos, tres por cada ejercicio.

Cada ejercicio constará de varios apartados en los que se repartirán los tres puntos según la diferente dificultad.

Los temas y las preguntas cortas pueden ir con una aplicación práctica inmediata.

% del examen sobre la nota final	80
Nota del examen para aprobar sin PEC	5
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	10
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	3

Comentarios y observaciones

En la *prueba final de evaluación ordinaria* (examen), hay que obtener como mínimo un tres para poder compensar la nota final con la nota obtenida en la PEC.

En el enunciado de examen irá siempre indicado el valor de cada pregunta, tema o apartado.

Para los alumnos con algún tipo de discapacidad se ajustará el examen a sus condiciones (tamaño de letra, dictado a voz, tiempo, etc.)

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? Si

Descripción

Es una prueba de dos ejercicios con diferentes apartados con contenido relacionado con los cuatro primeros bloques o módulos de la asignatura (la asignatura está dividida en seis). Cada ejercicio vale cinco puntos y se calcula un tiempo de 90 minutos para la realización de los dos.

Se publicará la PEC en el curso virtual y estará a disposición de los alumnos durante un periodo mínimo de veinticuatro horas.

Antes del final del periodo establecido, el estudiante debe resolver la prueba a mano y subir la solución al curso virtual (escaneada, fotografía) para ser evaluada por el profesor tutor que tenga asignado por el Centro Asociado o el Campus en el que esté matriculado. No se aceptarán PEC que no estén realizadas a mano.

Criterios de evaluación

Cinco puntos por ejercicio, repartiendo los cinco puntos entre los diferentes apartados según su distinta dificultad.

Si el alumno no realiza la PEC se entiende que renuncia a la evaluación continua y será calificado exclusivamente por la nota obtenida en la prueba presencial. Igual criterio se aplicará en el caso de que la nota de la PEC sea inferior a la obtenida en la prueba presencial.

Ponderación de la PEC en la nota final 15

Fecha aproximada de entrega: En la octava semana del curso (final de noviembre).

Comentarios y observaciones

Para que la calificación de la PEC pueda se utilizada para obtener la nota final véase la forma de cálculo de dicha nota al final.

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? Si

Descripción

Informe del/la profesor/a tutor/a en el que debe figurar, al menos, el interés en el aprendizaje del estudiante y su evolución en dicho aprendizaje.

En su caso, realización y entrega de la memoria de prácticas de laboratorio.

Criterios de evaluación

El/la profesor/a tutor/a apreciará el interés y aprendizaje de los estudiantes que le hayan hecho consultas vía telemática o hayan acudido a las tutorías. Deben dar una calificación entre 0 y 10 según su criterio.

La calificación de la memoria de prácticas de laboratorio se valorará hasta un 5% de la calificación final.

Ponderación en la nota final: 5

Fecha aproximada de entrega: antes del examen final en la convocatoria ordinaria

Comentarios y observaciones

El informe del profesor tutor es un elemento muy util para redondear (al alza si es positivo) calificaciones próximas al aprobado (> = 4,5 puntos).

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

Nota final (Examen ordinario febrero y extraordinario de septiembre):
Nota examen*: NE*
Es necesario obtener una nota de examen *NE* igual o superior a *3 puntos* para considerar la evaluación contínua PEC. Si no se alcanza dicha nota mínima *entonces NotaFina*l = SUSPENSO = *NE*
Nota PEC: *NPEC*
***NPPEC*= 0,8 x (*NE*) + 0,2 x (*NPEC*)**
Nota Prueba Presencial: *NPP*

Si *no se realiza la PEC entonces NPP = NE*
Si *se realiza la PEC entonces NPP = NPPEC*
CASO 0: Si *NPP* <5 , *entonces NotaFina*l = SUSPENSO = *NPP*
En caso contrario:
Si *NPP* >= 5 , este alumnado tendrá que consultar en la web de la ETSII-UNED el calendario de prácticas de la asignatura de Campos y Ondas para la realización de las prácticas obligatorias.
NOTA: Los estudiantes matriculados en centros asociados de las Islas Canarias, Islas Baleares o centros en el extranjero pueden, previa autorización expresa del equipo docente, realizar las prácticas si se han presentado al examen.
Nota Prácticas de Laboratorio: *NPRACT*
Nota final de la asignatura una vez realizadas las prácticas obligatorias:

Si la Nota Prácticas de Laboratorio *NPRACT <5*
CASO 1: *entonces NotaFina*l = SUSPENSO

Si la Nota Prácticas de Laboratorio *NPRACT >= 5*
CASO 2: Si *se realiza la PEC, entonces NotaFina*l = 0,8 *NPP* + 0,15 *NPEC + 0,05 NPRACT*
CASO 3: Si *no se realiza la PEC, entonces NotaFina*l = 0,95 *NPP + 0,05 NPRACT*
CASO 4: Si *NPP >PEC entonces NotaFina*l = 0,95 *NPP + 0,05 NPRACT*

Examen extraordinario, fin de grado en diciembre:
Los estudiantes que prevean presentarse a los exámenes extraordinarios fin de grado en diciembre deberán acreditar haber aprobado las prácticas de laboratorio con anterioridad al examen. Estas se podrán realizar en la convocatoria de septiembre, previa solicitud dirigida al equipo docente de la asignatura. La nota final *NotaFina*l se calculará aplicando los criterios arriba expuestos.

NOTA*: un alumno que renuncie a la realización de la prueba de evaluación continua PEC puede obtener la máxima calificación.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9789684443273
Título:FUNDAMENTOS DE ELECTROMAGNETISMO PARA INGENIERÍA1ª
Autor/es:Cheng, David K. ;
Editorial:PEARSON ADDISON-WESLEY

El texto, "Fundamentos de Electromagnetismo para Ingeniería" de David K. Cheng, es uno de los textos básicos de apoyo (junto con los textos recomendados en la bibliografia complementaria) para el estudio de la materia, todos ellos tienen contenidos similar, la claridad de la exposición de los conceptos, la cantidad de ejemplos resueltos, los comentarios y resúmenes al final de los capítulos, así como la calidad de los ejercicios propuestos al final de cada tema, hacen de este (estos) libro(s) uno(s) de los más asequibles para los alumnos que han completado un curso de física general y han adquirido los conocimientos básicos de matemáticas de primer curso: álgebra y cálculo; así como cierta base en la teoría de ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales. **El(los) texto(s) recomendado(s) deben ser considerados como complemento del material de estudio básico, que está incorporado dentro del curso virtual. El material básico de estudio son ficheros pdf que aparecen como "Orientaciones para el estudio" (divido en seis bloques y quince temas) en el desarrollo temporal de la asignatura en dicho curso virtual. En las "Orientaciones para el estudio" se exponen todos los conceptos incluidos en la materia, por ello, el texto(s) recomendado(s) (que se encuentran en las bibliotecas de la UNED) son una ayuda muy útil para aclarar o profundizar en la materia de la asignatura**.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9780190698614
Título:ELEMENTS OF ELECTROMAGNETICSSeventh edition
Autor/es:Matthew N. O. Sadiku ;
Editorial:OXFORD UNIVERSITY PRESS

ISBN(13):9788436265712
Título:ELECTROMAGNETISMO IUNED
Autor/es:Victoriano López Rodríguez ;
Editorial:U N E D

ISBN(13):9788436269949
Título:MECÁNICA CLÁSICA2015
Autor/es:Español Garrigós, Pep ; Serrano Maestro, María Del Mar ; Zúñiga López, Ignacio ;
Editorial:UNED

ISBN(13):9788436278101
Título: ELECTROMAGNETISMO IIoctubre de 2021
Autor/es:Victoriano López Rodríguez ; Manuel Pancorbo Castro ; María Del Mar Montoya Lirola ;
Editorial:UNED

ISBN(13):9788477383383
Título:ANÁLISIS VECTORIAL. VOL. I: VECTORESnull
Autor/es:Scala Estalella, Juan José ;
Editorial:Editorial Sintesis S.A.

ISBN(13):9788477384540
Título:ANÁLISIS VECTORIAL. VOL. II: FUNCIONES VECTORIALES Y TEORÍA DE CAMPOSnull
Autor/es:Scala Estalella, Juan José ;
Editorial:Editorial Sintesis S.A.

Los textos de la bibliografía complementaria son todos ellos recomendables para mejorar la comprensión de la parte teórica, así como, para consultar los ejemplos resueltos. El contenido es similar al recomendado como texto base.
Como apoyo al aprendizaje en la resolución de ejercicios y problemas, en el curso virtual de la asignatura se publicarán ejercicios y cuestiones teórico-prácticas resueltas.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

El método de enseñanza y aprendizaje en la UNED está basado en un modelo semi-presencial. Por un lado, el sistema está conformado por la atención y apoyo al estudiante tanto por parte de los *Profesores Tutores* de los diferentes *Centros asociados* en los que se tutoriza la asignatura, de forma presencial o telemática, como por parte del *Equipo docente* de la *Sede central*. Por otro lado, la UNED, como complemento a su modelo didáctico de enseñanza a distancia, utiliza exhaustivamente las TIC (tecnologías de información y comunicación) para ayudar al estudio de las diferentes asignaturas.
En el curso virtual se encontrarán con distintas herramientas, para ayudar al auto-aprendizaje, que desarrollan diferentes aspectos relacionados con la asignatura, como son su planificación, ayudas a su estudio con materiales auxiliares, diferentes formas de evaluación, entre otras. Estas herramientas de apoyo y ayuda están ubicadas en los *cursos virtuales* en los que se establecen los diferentes modos de comunicación (tanto para la resolución de dudas como para consultas generales sobre el desarrollo del curso): equipo docente-estudiantes; profesores tutores-estudiantes; estudiantes-estudiantes.
En el curso virtual de Campos y Ondas el alumno encontrará toda la información necesaria para superar con éxito el curso, en particular se encontrará con una extensa Guía de contenidos (**"Orientaciones de la asignatura Campos y Ondas" dividida en seis bloques temáticos [archivos *pdf*]**) que contiene toda la materia exigida en el programa y están diseñados para ser estudiados (si el estudiante así lo requiere) con la ayuda del texto recomendado o los textos complementarios en paralelo.
Igualmente, en la planificación temporal del curso virtual, los estudiantes encontrarán una

extensa colección de ejercicios y cuestiones teórico-prácticas resueltas para cada uno de los *seis bloques temáticos.*

En el curso virtual, para la intercomunicación indicada más arriba, se establecen diferentes *foros de trabajo y consulta*: uno de temas generales; seis de atención a dudas sobre la asignatura (uno por cada bloque de contenidos); uno para las prácticas; uno para la interrelación de los estudiantes; finalmente, uno dependiente de cada grupo de tutoría, para la atención tutorial.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

La asignatura *Campos y Ondas* requiere, para su completa comprensión, la validación de los resultados teóricos estudiados mediante la realización de *experiencias de laboratorio* en las que se manejen las cantidades físicamente mensurables estudiadas en la teoría. La asignatura está encuadrada en el segundo curso del plan de estudios y, de acuerdo con la política de enseñanza de la E.T.S.I.I., las p*rácticas de laboratorio* se realizan en las dependencias de la E.T.S. de Ingenieros Industriales en la Sede Central en Madrid. Por lo tanto, los estudiantes que hayan superado la prueba personal (NPP), en febrero o septiembre, para completar su formación, tendrán obligatoriamente que realizar prácticas presenciales de laboratorio en los locales del Departamento de Mecánica de la Escuela. Las fechas de las prácticas de laboratorio se comunicarán con suficiente antelación por la Secretaría de la E.T.S. de Ingenieros Industriales a través de su página web.

Excepcionalmente aquellos estudiantes procedentes de Centros Asociados insulares o del extranjero podrán acudir a las prácticas de laboratorio, previa comunicación al equipo docente y siempre que se hayan presentado al examen, independientemente de que hayan aprobado o no la asignatura.

Los estudiantes que prevean presentarse a los exámenes extraordinarios fin de grado en diciembre deberán acreditar haber aprobado las prácticas de laboratorio con anterioridad al examen. Éstas se podrán realizar en la convocatoria de septiembre, previa solicitud dirigida al equipo docente de la asignatura.

El Equipo Docente, mediante comunicación a través del curso virtual, contactará con los estudiantes que hayan superado la materia y que deban acudir a realizar las prácticas de laboratorio para indicarles el grupo, horario y fecha de su realización para que, de esta forma, puedan planificar con tiempo su desplazamiento a la Sede Central.

La realización de las prácticas de laboratorio es **obligatoria**. Las prácticas de esta asignatura se realizan en los laboratorios del **Departamento de Mecánica en Madrid**. La superación de las prácticas es condición imprescindible para poder aprobar la asignatura. El aprobado en prácticas tiene una validez de cinco años, de manera que, una vez realizadas las prácticas satisfactoriamente en un determinado curso académico, no es necesario volver a realizarlas en cursos posteriores.

Si el alumno no ha aprobado las prácticas en cursos anteriores, deberá leer la información de carácter general sobre prácticas incluida en el curso virtual. La información detallada

sobre el calendario podrá consultarse en la **página web de la Escuela:** https://www.uned.es/universidad/facultades/industriales/estudiantes/practicas-de-laboratorio.html.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Presencial: SI

Obligatoria: SI

Es necesario aprobar el examen para realizarlas: SI

Fechas aproximadas de realización: después de las pruebas presenciales.
(La información detallada sobre el calendario podrá consultarse en la **página web de la Escuela:** https://www.uned.es/universidad/facultades/industriales/estudiantes/practicas-de-laboratorio.html para cada convocatoria)

Se guarda la nota en cursos posteriores si no se aprueba el examen: SI
(Si es sí, indicar cuántos cursos) 5

Cómo se determina la nota de las prácticas: CALIFICACIÓN DE LA MEMORIA DE PRÁCTICAS ENTREGADA

REALIZACIÓN

Lugar de realización: Laboratorios de Mecánica del Departamento de Mecánica en la Sede Central -Madrid,
C./ Juan del Rosal,12 - 28040 Madrid.

N.º de sesiones: 1 día con sesiones de mañana y tarde

Actividades a realizar:
Introducción: Guía de seguridad eléctrica en el laboratorio
Práctica 0: Análisis de errores
Práctica 1: Campo magnético en bobinas: ley de Biot-Savart
Práctica 2: Inducción magnética
Práctica 3: Campo de radiación de una antena de bocina / Microondas
Práctica 4: Reflexión de Microondas
Práctica 5: Reflexión total frustrada de Microondas
Práctica 6: Interferencia de Microondas
Práctica 7: Difracción de Microondas
Práctica 8: Polarización de Microondas
Práctica 9: Cubeta de ondas (opcional)

OTRAS INDICACIONES:

El aprobado en prácticas tiene una validez de cinco años, de manera que, una vez realizadas y superadas en un determinado curso académico, no tienen que volver a realizarse en cursos posteriores.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.