

Electricidad y Magnetismo

Código: 100138
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500097 Física	FB	1	2

Contacto

Nombre: Javier Rodríguez Viejo
Correo electrónico: javier.rodriguez@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: español (spa)
Algún grupo íntegramente en inglés: No
Algún grupo íntegramente en catalán: No
Algún grupo íntegramente en español: No

Equipo docente

Javier Rodríguez Viejo
Marta Gonzalez Silveira

Prerequisitos

Para cursar esta asignatura es recomendable que el alumno tenga los conocimientos de matemáticas y física del bachillerato.

Objetivos y contextualización

En esta asignatura pretendemos enseñar de forma cualitativa y cuantitativa la manera de razonar para comprender aspectos del mundo que nos rodea y desarrollar habilidades en la resolución de problemas. Estas habilidades serán desarrolladas en el marco de la electrostática, la magnetostática, los circuitos eléctricos y el electromagnetismo. Haremos especial énfasis en explicar los fenómenos asociados a la electrostática (cargas en reposo) y la magnetostática (corrientes estacionarias). La fuerza electromagnética, una de las cuatro fuerzas fundamentales, tiene muchas aplicaciones en el mundo que nos rodea, por lo que entenderla es clave. Veremos las aplicaciones más relevantes.

Mediante un proceso inductivo, llegaremos a las cuatro ecuaciones de Maxwell, que constituyen la base de la teoría clásica del electromagnetismo, y veremos como las ondas electromagnéticas son una consecuencia. El electromagnetismo tiene una carga matemática importante. Como hay una asignatura específica de electromagnetismo al segundo curso y la asignatura se enmarca en un curso de Física Gral, nuestra descripción será más cualitativa, potenciando los aspectos conceptuales.

Al finalizar esta asignatura los estudiantes deberían estar capacitados para:

Describir la naturaleza vectorial del campo eléctrico y su relación con el potencial escalar.

Entender la ley de Gauss, su generalidad y relación con la ley de Coulomb y calcular campos eléctricos utilizando ambas leyes.

Describir la naturaleza vectorial de un campo magnético estático y ser capaz de calcular el campo magnético utilizando la ley de Biot y Savart y / o la ley de Ampere.

Relacionar campos eléctricos y magnéticos en el dominio de aplicación de la ley de Faraday-Lenz.

Conocer y entender las ecuaciones de Maxwell en forma integral.

Entender el funcionamiento de dispositivos que hacen uso del electromagnetismo para su funcionamiento, especialmente los diferentes tipos de circuitos tanto en corriente continua como alterna.

Competencias

- Actuar con responsabilidad ética y con respeto por los derechos y deberes fundamentales, la diversidad y los valores democráticos.
- Comunicar eficazmente información compleja de forma clara y concisa, ya sea oralmente, por escrito o mediante TIC, y en presencia de público, tanto a audiencias especializadas como generales.
- Conocer y comprender los fundamentos de las principales áreas de la física.
- Desarrollar estrategias de análisis, síntesis y comunicación que permitan transmitir los conceptos de la Física en entornos educativos y divulgativos.
- Formular y abordar problemas físicos identificando los principios más relevantes y usando aproximaciones, si fuera necesario, para llegar a una solución que debe ser presentada explicitando hipótesis y aproximaciones.
- Introducir cambios en los métodos y los procesos del ámbito de conocimiento para dar respuestas innovadoras a las necesidades y demandas de la sociedad.
- Razonar críticamente, poseer capacidad analítica, usar correctamente el lenguaje técnico, y elaborar argumentos lógicos.
- Realizar trabajos académicos de forma independiente usando bibliografía, especialmente en inglés, bases de datos y colaborando con otros profesionales.
- Trabajar autónomamente, usar la propia iniciativa, ser capaz de organizarse para alcanzar unos resultados, planear y ejecutar un proyecto.
- Usar las matemáticas para describir el mundo físico, seleccionando las herramientas apropiadas, construyendo modelos adecuados, interpretando resultados y comparando críticamente con la experimentación y la observación.

Resultados de aprendizaje

1. Analizar algunas cuestiones abiertas de la física actual y explicarlas con claridad.
2. Analizar e interpretar los principales experimentos relacionados con la física básica.
3. Aplicar las leyes del electromagnetismo al funcionamiento de dispositivos y circuitos.
4. Calcular campos eléctricos y magnéticos mediante las leyes de Coulomb, Gauss, Biot-Savart y Ampere.
5. Compatibilizar el rigor matemático con la modelización física aproximada.
6. Comunicar eficazmente información compleja de forma clara y concisa, ya sea oralmente, por escrito o mediante TIC, y en presencia de público, tanto a audiencias especializadas como generales.
7. Contrastar la nitidez de los resultados matemáticos con los márgenes de error de las observaciones experimentales.
8. Describir el campo magnético.
9. Describir el campo vectorial eléctrico y su relación con el potencial escalar.
10. Describir las ecuaciones de Maxwell en forma integral.
11. Identificar las implicaciones sociales, económicas y medioambientales de las actividades académico-profesionales del ámbito de conocimiento propio.
12. Identificar situaciones que necesitan un cambio o mejora.
13. Razonar críticamente, poseer capacidad analítica, usar correctamente el lenguaje técnico, y elaborar argumentos lógicos.
14. Realizar trabajos académicos de forma independiente usando bibliografía, especialmente en inglés, bases de datos y colaborando con otros profesionales.
15. Relacionar los conceptos básicos de la física con temas de ámbito científico, industrial y cotidiano.

16. Relacionar transversalmente áreas diversas de la física básica.
17. Seleccionar las buenas variables y efectuar las simplificaciones correctas.
18. Trabajar autónomamente, usar la propia iniciativa, ser capaz de organizarse para alcanzar unos resultados, planear y ejecutar un proyecto.
19. Usar el cálculo diferencial e integral.
20. Usar las transformaciones lineales y el cálculo matricial.
21. Usar los números complejos.

Contenido

Electrostática

- 1.1 Ley de Coulomb. Principio de Superposición
- 1.2 Campo eléctrico y líneas de campo.
- 1.3 Distribuciones discretas y continuas de carga eléctrica.
- 1.4 Ley de Gauss
- 1.5 Potencial eléctrico
- 1.6 Energía electrostática
- 1.7 Campo eléctrico en conductores
- 1.8 Capacidad y condensadores. Asociación de condensadores.
- 2.- Corriente eléctrica
- 2.1 Intensidad y densidad de corriente
- 2.2 Ley de Ohm. Conductividad eléctrica.
- 2.3 Asociación de resistencias. efecto Joule
- 2.4 Baterías
- 2.5 Circuitos de corriente continua. Reglas de Kirchhoff
- 2.6 Carga y descarga de un condensador
- 3.- Magnetostática
- 3.1 Fuerza magnética. Fuerza de Lorentz
- 3.2 Momento sobre espiras de corriente. Efecto Hall.
- 3.3 Ley de Biot-Savart.
- 3.4 Fuerza entre circuitos: ley de Ampere
- 3.5 Magnetismo de la materia.
- 4.- Electromagnetismo
- 4.1 Inducción electromagnética. Ley de Faraday-Lenz
- 4.2 Inductancia. Energía del campo magnético
- 4.3 Ley de Ampere generalizada.

4.4 EQS. de Maxwell.

4.5 Ecuación de ondas electromagnéticas.

4.6 Electromagnetismo y relatividad

5.- Circuitos de corriente alterna

5.1 Valor eficaz. fasores

5.2 Circuitos sin generador (LC, RLC)

5.3 Circuitos con generador (RLC)

Metodología

En este curso se ofrece una enseñanza diversificada, con las diferentes actividades formativas que se describen a continuación. Las horas de trabajo que se especifican para cada actividad formativa corresponden a un alumno promedio. Naturalmente, no todos los alumnos necesitan el mismo tiempo para aprender conceptos y llevar a cabo determinadas actividades, por lo que la distribución de tiempo debe entenderse como orientativa. En esta asignatura se considera la participación activa del estudiante como una herramienta clave para potenciar el aprendizaje más allá de la simple repetición y memorización. Creemos que es muy importante que el estudiante se prepare la clase antes de asistir, ya que sin duda esta participación activa mejorará su aprendizaje. Para facilitar esta actitud activa, al inicio del curso se entrega a los alumnos una tabla con el calendario de las diferentes sesiones, indicando, cada día, el tipo de actividad formativa que se llevará a cabo y su contenido. Los alumnos sabrán el primer día que, por ejemplo, el 5 de mayo se les explicará en una sesión magistral la ley de Faraday-Lenz.

Actividades formativas dirigidas:

Clases magistrales: Clases en las que el profesor de teoría explica los conceptos más relevantes de cada tema. Los alumnos dispondrán de las transparencias de la clase magistral en formato pdf con antelación y dentro del campus virtual de la UAB. Para aprovechar al máximo las sesiones de clase magistral es muy importante que el estudiante lea antes de asistir a cada sesión el material accesible en la red (campus virtual) correspondiente a aquella sesión, así como las páginas del texto de referencia donde se explican los conceptos de la sesión. La mayoría de las clases magistrales incluirán también tests conceptuales.

Aprendizaje mediante tests conceptuales (conceptual test learning): Estas sesiones complementarán las clases magistrales. Consisten en la resolución por parte de los alumnos de unos tests que están diseñados con el fin de entender mejor los conceptos que se han explicado en la clase magistral. Después de pensar individualmente cuál es la respuesta correcta, se procede a unos minutos de discusión entre los alumnos y luego se vuelve a preguntar qué opción creen que es la correcta. El objetivo de esta actividad es ayudar al alumno a alcanzar los conceptos clave que se han explicado en la sesión magistral del mismo día, fomentando tanto la reflexión individual como la discusión entre compañeros (aprendizaje entre iguales).

Clases de problemas: Clases en las que el profesor de problemas explica a los alumnos cómo se resuelven los problemas tipo de la asignatura. El profesor resolverá en detalle una lista de problemas seleccionados, y propondrá a los alumnos una lista de problemas que se podrán entregar de forma optativa.

Sesiones de trabajo en grupo: En estas clases se pedirá la participación activa de los alumnos, ya sea mediante la resolución de problemas que el profesor proponga, el planteamiento de cuestiones, la presentación de trabajos, etc.

Actividades formativas supervisadas:

Tutorías: en las horas de atención a los alumnos, los profesores estarán disponibles para las consultas de los alumnos que tengan dudas en cualquiera de los temas del temario.

Actividades formativas autónomas:

Preparación clases magistrales: el alumno debe prepararse con antelación las clases magistrales, consultando tanto el material disponible en el campus virtual como la bibliografía de referencia.

Resolución de problemas y entrega de problemas adicionales: el alumno debe resolver los problemas de la lista que entregan los profesores y los adicionales que le pida el profesor de problemas o los que el alumno quiera hacer por su cuenta para prepararse mejor la asignatura.

Estudio y preparación de exámenes: Trabajo personal del alumno para adquirir los conceptos teóricos de la asignatura y las habilidades para la resolución de problemas.

Elaboración y entrega de trabajos individuales: eventualmente, el profesor pedirá a los alumnos la realización de pequeños trabajos individuales, típicamente dentro de las sesiones de actividades en grupo.

Concurso: los profesores propondrán a los alumnos la realización de un trabajo experimental (construcción de un dispositivo) relacionado con el electromagnetismo.

Visionado de videos específicos preparados por el profesorado.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Actividades de Grupos, seminarios y entregas	6	0,24	
Aprendizaje Test Conceptuales	2	0,08	
Clases de Teoría	24	0,96	
Clases de problemas	16	0,64	
clases de aprendizaje activo	4	0,16	3, 4, 8, 9, 10, 13, 18
Tipo: Supervisadas			
Tutorías	3	0,12	
Tipo: Autónomas			
Concurso	4	0,16	
Elaboración y entrega trabajos	6	0,24	
Estudio y preparación de exámenes	37	1,48	
Resolución y entregas problemas adicionales	26	1,04	
Visionado de videos cortos sobre la materia	2	0,08	4, 8, 9, 10, 18
preparación clases magistrales	8	0,32	

Evaluación

La calificación final se obtiene considerando la nota de cada actividad formativa de acuerdo con el peso que se ha indicado; es decir, utilizando la fórmula: calificación final = evaluación contenidos parcial 1 x 0,40 + evaluación contenidos parcial 2 x 0,40 + evaluación actividades de grupo / seminarios x 0,20

Para poder aplicar esta fórmula, es necesario que la nota (sobre 10) de cada uno de los parciales sea igual o superior a 4. En el caso de que en 1 o 2 parciales la nota sea inferior a 4, el alumno deberá presentarse a la repesca o bien de todo el curso, o bien de la parte que tenga suspendida con nota inferior a 4. Si algún alumno, a pesar de tener la asignatura aprobada, quiere mejorar la nota, puede presentarse a la repesca a la parte que desee (parcial1, parcial2, o todo el curso) con el entendimiento de que para la calificación final se le considerará la nota obtenida en la repesca. No existe la posibilidad de mejorar la nota correspondiente a las actividades de grupo, los problemas entregados y el concurso.

Importante: Para la nueva normativa hay que haberse presentado a los dos exámenes parciales para poder hacer el examen de recuperación.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Actividades de Grupos, seminarios y entregas	20%	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 20
Examen parcial 1	40%	3	0,12	5, 6, 7, 11, 14, 12, 13, 15, 17
Examen parcial 2	40%	3	0,12	2, 4, 5, 9, 15, 16, 18, 19
Examen repesca	80%	3	0,12	2, 3, 4, 8, 10, 15, 16, 18, 19

Bibliografía

Notas en el campus virtual

Tipler y Mosca. Física para la ciencia y la tecnología. Volum 2. Editorial Reverté. 6a Edició, 2010.

Young y Freedman. Física Universitaria. Volum 2. Editorial Addison-Wesley. 12a edició, 2009.

Software

Se utilizan programas informáticos basados en windows para hacer algunas de las clases.