

1. DATOS BÁSICOS

Asignatura	Fundamentos de Física II
Titulación	Grado en Física
Escuela/ Facultad	Escuela de Arquitectura, Ingeniería y Diseño
Curso	Primero
ECTS	6 ECTS
Carácter	Básica
Idioma/s	Castellano
Modalidad	Presencial
Semestre	Segundo semestre
Curso académico	2019/2020
Docente coordinador	Daniel Gómez Vergel

2. PRESENTACIÓN

Fundamentos de Física II es una asignatura de carácter básico dentro de la planificación de las enseñanzas del Grado en Física de la Universidad Europea de Madrid. Se trata de la continuación natural de la asignatura *Fundamentos de Física I*, por lo que se centra en la consolidación de los conceptos relativos a los sistemas de partículas y sus principios de conservación, las propiedades fundamentales de los fluidos, el estudio de las bases del electromagnetismo y de cómo de ellas se llega al estudio fundamental de la óptica. Durante el curso, el alumno irá descubriendo las dificultades que encontró la teoría clásica a partir de ciertos hechos experimentales que llevaron a la formulación de la teoría de la Relatividad Especial y la Mecánica Cuántica.

Por lo tanto, el estudiante debe entender esta asignatura como una visión general de la física clásica que le sirva, además, como punto de partida para consolidar conocimientos y entrenar la manera en la que se aplican los conceptos matemáticos abstractos a la descripción de la naturaleza. De esta manera, a lo largo del semestre, se pretende que el estudiante sienta una base que sirva de guía de referencia conceptual de cara a cursos superiores en los que se traten los mismos con mayor profundidad.

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias generales:

- **CG1:** Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas de la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo.

Competencias básicas:

- **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.

Competencias transversales:

- **CT4.** Comunicación escrita / Comunicación oral: Capacidad para transmitir y recibir datos, ideas, opiniones y actitudes para lograr comprensión y acción, siendo oral la que se realiza mediante palabras y gestos y, escrita, mediante la escritura y/o los apoyos gráficos.
- **CT5.** Análisis y resolución de problemas: Ser capaz de evaluar de forma crítica la información, descomponer situaciones complejas en sus partes constituyentes, reconocer patrones, y considerar otras alternativas, enfoques y perspectivas para encontrar soluciones óptimas y negociaciones eficientes.

Competencias específicas:

- **CE1.** Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
- **CE2.** Describir y analizar sistemas físicos, identificando los conceptos y principios fundamentales para realizar las aproximaciones necesarias que permitan construir un modelo simplificado.
- **CE3.** Entender las limitaciones inherentes a la Física Clásica que condujeron a la formulación de las teorías de la Relatividad Especial y General y a la Mecánica Cuántica, permitiendo llegar a soluciones de nuevos problemas de la Física.

Resultados de aprendizaje:

- **RA1.** Entender el tratamiento de sistemas de partículas en la Física Clásica.
- **RA2.** Interpretar los fenómenos eléctricos y magnéticos en la Naturaleza en términos de campos electromagnéticos y sus interacciones con la materia.
- **RA3.** Adquirir, en una primera aproximación, una comprensión suficiente de las deficiencias de la Física Clásica y de los hechos experimentales que condujeron a la formulación de la Relatividad Especial.

En la tabla siguiente, se muestra la relación entre las competencias que se desarrollan en la asignatura y los resultados de aprendizaje que se persiguen:

Competencias	Resultados de aprendizaje
CB1, CT4, CT5, CE1, CE2	RA1. Entender el tratamiento de sistemas de partículas en la Física Clásica.
CB1, CT4, CT5, CE1, CE2	RA2. Interpretar los fenómenos eléctricos y magnéticos en la Naturaleza en términos de campos electromagnéticos y sus interacciones con la materia.
CB1, CT4, CE2, CE3	RA3. Adquirir, en una primera aproximación, una comprensión suficiente de las deficiencias de la Física Clásica y de los hechos experimentales que condujeron a la formulación de la Relatividad Especial.

3. CONTENIDOS

La materia está organizada en seis unidades de aprendizaje, las cuales, a su vez, están divididas en temas (cuatro o cinco temas dependiendo de las unidades):

Unidad 1. Sistemas de partículas.

- 1.1. Centro de masa de un sistema de partículas.
- 1.2. Momento angular de un sistema de partículas. Momentos angulares interno y orbital.
- 1.3. Energía de un sistema de partículas.
- 1.4. Dinámica de rotación de un sólido rígido. Movimiento giroscópico.

Unidad 2. Fluidos.

- 2.1. Presión en un fluido, principio de Pascal y principio de Arquímedes.
- 2.2. Fluidos ideales, ecuación de continuidad y ecuación de Bernoulli. Viscosidad. Turbulencia.

Unidad 3. Campos eléctricos.

- 3.1. Ley de Coulomb. Ley de Gauss para el campo eléctrico.
- 3.2. Distribuciones discretas y continuas de carga.
- 3.3. Propiedades de los medios conductores en equilibrio electrostático.
- 3.4. Vector de polarización y desplazamiento eléctrico. Susceptibilidad y permitividad eléctricas.

Unidad 4. Campos magnéticos.

- 4.1. Fuentes del campo magnético. Ley de Biot-Savart.
- 4.2. Ley de Ampère.
- 4.3. Magnetización de la materia: el vector de magnetización y el campo magnetizante.
- 4.4. Susceptibilidad y permeabilidad magnéticas.

Unidad 5. Ondas electromagnéticas y óptica.

- 5.1. Ecuaciones de Maxwell.
- 5.2. Ondas electromagnéticas planas.
- 5.3. Energía y momento de una onda electromagnética. Presión de radiación.
- 5.4. Principios de óptica: leyes de la reflexión y la refracción.

Unidad 6. Relatividad especial.

- 6.1. Velocidad de la luz: experimento de Michelson-Morley.
- 6.2. Dilatación del tiempo y contracción de longitudes. Efecto Doppler relativista.
- 6.3. Momento lineal y energía relativistas. Equivalencia entre masa y energía.

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

A continuación, se indican los tipos de metodologías de enseñanza-aprendizaje que se aplicarán:

- **Clase Magistral:** exposiciones realizadas por el profesor con las herramientas tecnológicas necesarias para la máxima comprensión de los conceptos impartidos.
- **Aprendizaje basado en problemas:** Se plantearán problemas con el objetivo de que los alumnos los solucionen trabajando en equipo o individualmente.
- **Aprendizaje cooperativo:** los alumnos aprenden a colaborar con otras personas (compañeros y profesores) para resolver de forma creativa, integradora y constructiva los interrogantes y problemas identificados a partir de los casos planteados, utilizando los conocimientos y los recursos materiales disponibles.
- **Actividades académicas dirigidas:** trabajos más autónomos, individuales y grupales, con búsqueda de información, síntesis escrita y debates y defensa pública de trabajos.

5. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se identifican los tipos de actividades formativas que se realizarán y la dedicación en horas del estudiante a cada una de ellas:

Actividad formativa	Número de horas
Lecciones magistrales	37
Exposiciones orales de trabajos y debates	7
Elaboración de informes	7
Evaluación	6
Actividades prácticas (problemas, trabajos, proyectos, talleres y/o laboratorios)	22
Tutorías	16
Trabajo autónomo	55
TOTAL	150

6. EVALUACIÓN

A continuación, se relacionan los sistemas de evaluación, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura:

Actividad evaluable	Criterios de evaluación	Peso (%)
Prueba integradora final	<ul style="list-style-type: none"> Comprende los conceptos físicos relevantes y sabe aplicarlos adecuadamente. Hace un uso correcto de las herramientas matemáticas y físicas en la resolución de los problemas planteados. Organiza los resultados de forma lógica y se expresa con precisión. 	30%
Prueba de cierre intermedia		20%
Laboratorio PBS	<ul style="list-style-type: none"> Participa de forma activa en la realización de la tarea o experiencia junto a los restantes miembros de su equipo. Muestra capacidad de trabajo colaborativo. La resolución de la actividad es correcta e incluye explicaciones y conclusiones que facilitan su lectura y comprensión. Participa de forma efectiva en la defensa oral de la actividad, si la hubiese. 	30%
Actividades individuales y/o colaborativas	<ul style="list-style-type: none"> Entrega en plazo los resultados de la actividad. Expone de forma clara, de forma oral y/o escrita, los resultados de las actividades. Aplica correctamente las técnicas propias de la unidad a la que pertenece la actividad. La resolución de los problemas es correcta e incluye explicaciones y conclusiones que facilitan su lectura y comprensión. 	20%

En el Campus Virtual, cuando accedas a la asignatura, podrás consultar en detalle las actividades de evaluación que debes realizar, así como las fechas de entrega y los procedimientos de evaluación de cada una de ellas.

7.1. Convocatoria ordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás:

- Cumplir la política de asistencia a clase solicitada por la Escuela.
- Obtener una calificación final en la prueba integradora final igual o superior a 5 puntos sobre 10.
- Obtener una calificación ponderada final en el módulo “Laboratorio PBS” igual o superior a 5 puntos sobre 10.
- Obtener una calificación ponderada final del curso igual o superior a 5 puntos sobre 10.

Aquellos alumnos que no cumplan uno o varios de los requisitos anteriores serán calificados con una nota final de la asignatura que no podrá superar los 4 puntos sobre 10.

7.2. Convocatoria extraordinaria

La Convocatoria Extraordinaria es coherente con la Convocatoria Ordinaria, por lo que consta de los mismos módulos, pesos y requisitos que ésta (véanse los puntos anteriores de la presente [sección 7](#)), excepto que no existe un requisito de asistencia mínima a clase. El estudiante deberá repetir los módulos no superados, manteniendo la calificación en aquellos que sí lo estén. Los detalles de las actividades sustitutivas correspondientes se publicarán en el Campus Virtual al inicio oficial de la Convocatoria Extraordinaria.

Aquellos alumnos que no cumplan los puntos 2, 3 y/o 4 de la [sección 7.1](#) serán calificados con una nota final de la asignatura que no podrá superar los 4 puntos sobre 10.

7. CRONOGRAMA

En este apartado se indica, de manera aproximada, el cronograma con fechas de entrega de actividades evaluables de la asignatura:

Unidad	Semanas
1	1, 2 y 3
2	4 y 5
3	6, 7 y 8
4	8, 10 y 11
Prueba de cierre intermedia	11
5	12, 13 y 14
6	15, 16 y 17
Prueba Integradora Final	18

Este cronograma podrá sufrir modificaciones por razones logísticas de las actividades. Cualquier modificación será notificada al estudiante en tiempo y forma.

8. BIBLIOGRAFÍA

Las obras de referencia principales para el desarrollo del curso son:

- H.D. Young, R.A. Freedman, F.W. Sears y M.W. Zemansky, *Física universitaria*, Vol. 1 y 2. 12ª ed. Pearson Education (2013).
- M. Alonso y E.J. Finn, *Física*. Addison-Wesley Iberoamericana (1995).
- P.A. Tipler y G. Mosca, *Física para la Ciencia y la Tecnología*, Vol. 1 y 2. 6ª ed. Ed. Reverté (2010).

9. UNIDAD DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo:

Las adaptaciones o ajustes curriculares para estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo, a fin de garantizar la equidad de oportunidades, serán pautadas por la Unidad de Atención a la Diversidad (UAD).

Será requisito imprescindible la emisión de un informe de adaptaciones/ajustes curriculares por parte de dicha Unidad, por lo que los estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo deberán contactar a través de: unidad.diversidad@universidadeuropea.es al comienzo de cada semestre.

PLAN INSTITUCIONAL DE EVALUACIÓN DE APRENDIZAJES POR COVID-19

FICHA DE ADAPTACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS Y DE EVALUACIÓN

Asignatura: Fundamentos de Física II
Titulación: Grado en Física
Curso (1º-6º): 1º
Grupo: M11
Profesor: Dr. Darío Gallach Pérez
Docente coordinador: Dr. Daniel Gómez Vergel

Actividad formativa descrita en la Guía de aprendizaje	Actividad formativa adaptada a formato a distancia
Lecciones magistrales (37 horas)	Lecciones magistrales en línea (37 horas)
Exposiciones orales de trabajos y debates (7 horas)	Exposiciones en línea de trabajos (7 horas)
Elaboración de informes (7 horas)	Elaboración de informes (7 horas)
Evaluación (6 horas)	Evaluación en línea (6 horas)
Actividades prácticas (problemas, trabajos, proyectos, talleres y/o laboratorios) (22 horas)	Actividades prácticas (problemas, trabajos, proyectos, talleres y/o laboratorios) (22 horas)
En este curso se llevan a cabo las siguientes: Tests individuales al final del tema Problemas a resolver en grupo	En este curso se llevan a cabo las siguientes: Tests individuales al final del tema Problemas a resolver en grupo
Tutorías (16 horas)	Tutorías en línea (16 horas)
Trabajo autónomo (55 horas)	Trabajo autónomo (55 horas)

En **negrita** se resaltan los cambios que se han llevado a cabo en las actividades.

Actividad de evaluación presencial Planificada según Guía		NUEVA actividad de evaluación que se propone (a distancia)	
Laboratorio PBS presencial: I. Actividades de desarrollo del proyecto II. Exposición oral del proyecto		Proyecto PBS (en casa y e línea) I. Actividades de desarrollo del proyecto en casa II. Exposición oral del proyecto (en línea)	
Descripción de la actividad de evaluación presencial original	<p>Los alumnos realizan en grupos proyectos con componente teórica y práctica (experimental) de diferentes temas propuestos por el profesor.</p> <p>Los alumnos deberán exponer ante el profesor y el resto de compañeros, sus proyectos finales de la asignatura y responder a las posibles preguntas formuladas.</p>	Descripción de la nueva actividad de evaluación	<p>Los alumnos realizan en grupos proyectos con únicamente el desarrollo teórico de diferentes temas propuestos por el profesor.</p> <p>Los alumnos deberán exponer en línea, ante el profesor y el resto de compañeros, sus proyectos finales de la asignatura y responder a las posibles preguntas formuladas. Para esta tarea, se hará uso de la aplicación Blackboard Collaborate.</p>
Contenido desarrollado	<p>UNIDAD 1. Sistemas de partículas: Centro de masa de un sistema de partículas. Momento angular de un sistema de partículas. Momentos angulares interno y orbital. Energía de un sistema de partículas. Dinámica de rotación de un sólido rígido. Movimiento giroscópico.</p> <p>UNIDAD 2. Fluidos: Presión en un fluido, principio de Pascal y principio de Arquímedes. Fluidos ideales, ecuación de continuidad y ecuación de Bernoulli. Viscosidad. Turbulencia.</p> <p>UNIDAD 3. Campos eléctricos: Ley de Coulomb. Ley de Gauss para el campo eléctrico. Distribuciones discretas y continuas de carga. Propiedades de los medios conductores en equilibrio electrostático. Vector de polarización y desplazamiento eléctrico. Susceptibilidad y permitividad eléctricas.</p> <p>UNIDAD 4. Campos magnéticos: Fuentes del campo magnético. Ley de Biot-Savart. Ley de Ampère. Magnetización de la materia: el vector de magnetización y el campo magnetizante. Susceptibilidad y permeabilidad magnéticas.</p> <p>UNIDAD 5. Ondas electromagnéticas y óptica: Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas planas. Energía y momento de una onda electromagnética. Presión de radiación. Principios de óptica: leyes de la reflexión y la refracción.</p> <p>UNIDAD 6. Relatividad especial: Velocidad de la luz: experimento de Michelson-Morley. Dilatación del tiempo y contracción de longitudes. Efecto Doppler relativista. Momento lineal y energía relativistas. Equivalencia entre masa y energía.</p>		
Resultados de aprendizaje desarrollados	<p>RA1. Entender el tratamiento de sistemas de partículas en la Física Clásica.</p> <p>RA2. Interpretar los fenómenos eléctricos y magnéticos en la Naturaleza en términos de campos electromagnéticos y sus interacciones con la materia.</p> <p>RA3. Adquirir, en una primera aproximación, una comprensión suficiente de las deficiencias de la Física Clásica y de los hechos experimentales que condujeron a la formulación de la Relatividad Especial.</p>		
Duración aproximada	7 horas en las semanas 17 y 18	Duración aproximada y fecha	7 horas en las semanas 17 y 18
Peso en la evaluación	Exposición oral 10% Actividades del proyecto 20%	Peso en la evaluación	Exposición oral 10% Documento (20%)

Actividad de evaluación presencial Planificada según Guía		NUEVA actividad de evaluación que se propone (a distancia)	
Prueba Final y Prueba Intermedia		Prueba Final y Prueba intermedia	
Descripción de la actividad de evaluación presencial original	<p>Son dos (o tres) pruebas escritas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 examen intermedio presencial que cubre los tres primeros temas (2 h) - 1 examen final que cubre los tres últimos temas (2 h) - 1 examen <i>extraordinario</i> que cubre todo el temario (2 h) 	Descripción de la nueva actividad de evaluación	<p>Consta de dos (o tres) pruebas escritas que se harán en línea:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 examen intermedio en línea, eliminatorio, que cubre los tres primeros temas (2 h) - 1 examen final en línea que cubre los tres últimos temas (2 h) - 1 examen extraordinario en línea que cubre todo el temario (2 h)
Contenido desarrollado	<p>UNIDAD 1. Sistemas de partículas: Centro de masa de un sistema de partículas. Momento angular de un sistema de partículas. Momentos angulares interno y orbital. Energía de un sistema de partículas. Dinámica de rotación de un sólido rígido. Movimiento giroscópico.</p> <p>UNIDAD 2. Fluidos: Presión en un fluido, principio de Pascal y principio de Arquímedes. Fluidos ideales, ecuación de continuidad y ecuación de Bernoulli. Viscosidad. Turbulencia.</p> <p>UNIDAD 3. Campos eléctricos: Ley de Coulomb. Ley de Gauss para el campo eléctrico. Distribuciones discretas y continuas de carga. Propiedades de los medios conductores en equilibrio electrostático. Vector de polarización y desplazamiento eléctrico. Susceptibilidad y permitividad eléctricas.</p> <p>UNIDAD 4. Campos magnéticos: Fuentes del campo magnético. Ley de Biot-Savart. Ley de Ampère. Magnetización de la materia: el vector de magnetización y el campo magnetizante. Susceptibilidad y permeabilidad magnéticas.</p> <p>UNIDAD 5. Ondas electromagnéticas y óptica: Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas planas. Energía y momento de una onda electromagnética. Presión de radiación. Principios de óptica: leyes de la reflexión y la refracción.</p> <p>UNIDAD 6. Relatividad especial: Velocidad de la luz: experimento de Michelson-Morley. Dilatación del tiempo y contracción de longitudes. Efecto Doppler relativista. Momento lineal y energía relativistas. Equivalencia entre masa y energía.</p>		
Resultados de aprendizaje desarrollados	<p>RA1. Entender el tratamiento de sistemas de partículas en la Física Clásica.</p> <p>RA2. Interpretar los fenómenos eléctricos y magnéticos en la Naturaleza en términos de campos electromagnéticos y sus interacciones con la materia.</p> <p>RA3. Adquirir, en una primera aproximación, una comprensión suficiente de las deficiencias de la Física Clásica y de los hechos experimentales que condujeron a la formulación de la Relatividad Especial.</p>		
Duración aproximada	2 horas por examen (4 horas en total para aquellos que superen la asignatura en convocatoria ordinaria y 6 para los que requieran de la convocatoria extraordinaria). Fechas a definir.	Duración aproximada y fecha	2 horas por examen (4 horas en total para aquellos que superen la asignatura en convocatoria ordinaria y 6 para los que requieran de la convocatoria extraordinaria). Fechas a definir.
Peso en la evaluación	50% (20% el examen parcial y 30% el examen final)	Peso en la evaluación	50% (25% el examen parcial y 25% el examen final)
Observaciones			

Actividad de evaluación presencial Planificada según Guía		NUEVA actividad de evaluación que se propone (a distancia)	
Actividades individuales y/o colaborativas		Actividades individuales y o colaborativas	
Descripción de la actividad de evaluación presencial original	En cada tema los alumnos realizan varios ejercicios individuales (varios tipo text) y uno de mayor dificultad en grupo. Los entregan y son evaluados en el campus virtual.	Descripción de la nueva actividad de evaluación	En cada tema los alumnos realizan varios ejercicios individuales (varios tipo text) y uno de mayor dificultad en grupo. Los entregan y son evaluados en el campus virtual.
Contenido desarrollado	<p>UNIDAD 1. Sistemas de partículas: Centro de masa de un sistema de partículas. Momento angular de un sistema de partículas. Momentos angulares interno y orbital. Energía de un sistema de partículas. Dinámica de rotación de un sólido rígido. Movimiento giroscópico.</p> <p>UNIDAD 2. Fluidos: Presión en un fluido, principio de Pascal y principio de Arquímedes. Fluidos ideales, ecuación de continuidad y ecuación de Bernoulli. Viscosidad. Turbulencia.</p> <p>UNIDAD 3. Campos eléctricos: Ley de Coulomb. Ley de Gauss para el campo eléctrico. Distribuciones discretas y continuas de carga. Propiedades de los medios conductores en equilibrio electrostático. Vector de polarización y desplazamiento eléctrico. Susceptibilidad y permitividad eléctricas.</p> <p>UNIDAD 4. Campos magnéticos: Fuentes del campo magnético. Ley de Biot-Savart. Ley de Ampère. Magnetización de la materia: el vector de magnetización y el campo magnetizante. Susceptibilidad y permeabilidad magnéticas.</p> <p>UNIDAD 5. Ondas electromagnéticas y óptica: Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas planas. Energía y momento de una onda electromagnética. Presión de radiación. Principios de óptica: leyes de la reflexión y la refracción.</p> <p>UNIDAD 6. Relatividad especial: Velocidad de la luz: experimento de Michelson-Morley. Dilatación del tiempo y contracción de longitudes. Efecto Doppler relativista. Momento lineal y energía relativistas. Equivalencia entre masa y energía.</p>		
Resultados de aprendizaje desarrollados	<p>RA1. Entender el tratamiento de sistemas de partículas en la Física Clásica.</p> <p>RA2. Interpretar los fenómenos eléctricos y magnéticos en la Naturaleza en términos de campos electromagnéticos y sus interacciones con la materia.</p> <p>RA3. Adquirir, en una primera aproximación, una comprensión suficiente de las deficiencias de la Física Clásica y de los hechos experimentales que condujeron a la formulación de la Relatividad Especial.</p>		
Duración aproximada		Duración aproximada y fecha	
Peso en la evaluación	20%	Peso en la evaluación	20%
Observaciones			

