



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Física: Física II

Asignatura	Física: Física II			
Código	V12G760V01106			
Titulación	PCEO Grado en Ingeniería Biomédica/Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Fernández Fernández, José Luís			
Profesorado	Añel Cabanelas, Juan Antonio Blanco García, Jesús Fernández Fernández, José Luís Legido Soto, José Luís López Vázquez, José Carlos Lusquiños Rodríguez, Fernando Paredes Galán, Ángel Pérez Davila, Sara Quintero Martínez, Félix Ribas Pérez, Fernando Agustín Sánchez Vázquez, Pablo Breogán Soto Costas, Ramón Francisco			
Correo-e	jlfdez@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	Física del primer curso de las ingenierías de la rama industrial, focalizada en electricidad, magnetismo y termodinámica			

## Competencias

Código

## Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Comprender los conceptos básicos sobre las leyes generales del electromagnetismo y de la termodinámica.	
Conocer la instrumentación básica para medir magnitudes físicas.	
Conocer las técnicas básicas de evaluación de datos experimentales.	
Desarrollar soluciones prácticas a problemas técnicos elementales de la ingeniería en los ámbitos del electromagnetismo y de la termodinámica.	

## Contenidos

Tema	
1.- CARGA ELÉCTRICA Y CAMPO ELÉCTRICO	1.1.- Carga eléctrica. 1.2.- Conductores, aisladores y cargas inducidas. 1.3.- Ley de Coulomb. 1.4.- Campo eléctrico y fuerzas eléctricas. 1.5.- Cálculos de campos eléctricos. 1.6.- Líneas de campo eléctrico. 1.7.- Dipolos eléctricos.

2.- LEY DE GAUSS	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1.- Carga y flujo eléctrico.</li> <li>2.2.- Cálculo del flujo eléctrico.</li> <li>2.3.- Ley de Gauss.</li> <li>2.4.- Aplicaciones de la ley de Gauss.</li> <li>2.5.- Conductores cargados en equilibrio.</li> </ul>
3.- POTENCIAL ELÉCTRICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.- Energía potencial eléctrica.</li> <li>3.2.- Potencial eléctrico.</li> <li>3.3.- Cálculo del potencial eléctrico.</li> <li>3.4.- Superficies equipotenciales.</li> <li>3.5.- Gradiente de potencial.</li> </ul>
4.- CAPACITANCIA Y DIELECTRICOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1.- Capacitores y capacitancia.</li> <li>4.2.- Capacitores en serie y en paralelo.</li> <li>4.3.- Almacenamiento de energía en capacitores y energía del campo eléctrico.</li> <li>4.4.- Dieléctricos, modelo molecular de la carga inducida y vector polarización.</li> <li>4.5.- Ley de Gauss en los dieléctricos.</li> <li>4.6.- Constante dieléctrica y permitividad.</li> </ul>
5.- CORRIENTE, RESISTENCIA Y FUERZA ELECTROMOTRIZ	<ul style="list-style-type: none"> <li>5.1.- Corriente eléctrica.</li> <li>5.2.- Corriente y densidad de corriente.</li> <li>5.3.- Ley de Ohm y resistencia.</li> <li>5.4.- Fuerza electromotriz y circuitos.</li> <li>5.5.- Energía y potencia en circuitos eléctricos.</li> <li>5.6.- Teoría básica de la conducción eléctrica.</li> </ul>
6.- CAMPO MAGNÉTICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>6.1.- Campo magnético.</li> <li>6.2.- Movimiento de una partícula con carga en un campo magnético.</li> <li>6.3.- Fuerza magnética sobre un conductor que transporta corriente.</li> <li>6.4.- Fuerza y momento de torsión sobre una espira de corriente.</li> <li>6.5.- Ley de Biot y Savart.</li> <li>6.6.- Líneas de campo magnético y flujo magnético.</li> <li>6.7.- Ley de Ampère.</li> </ul>
7.- CAMPO MAGNÉTICO EN LA MATERIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>7.1.- Sustancias magnéticas y vector magnetización.</li> <li>7.2.- Ley de Ampère en medios magnéticos.</li> <li>7.3.- Susceptibilidad y permeabilidad magnética.</li> <li>7.4.- Paramagnetismo y diamagnetismo.</li> <li>7.5.- Ferromagnetismo.</li> </ul>
8.- INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>8.1.- Experimentos de inducción.</li> <li>8.2.- Ley de Faraday-Lenz.</li> <li>8.3.- Campos eléctricos inducidos.</li> <li>8.4.- Corrientes parásitas.</li> <li>8.5.- Inductancia mutua.</li> <li>8.6.- Autoinductancia e inductores.</li> <li>8.7.- Energía del campo magnético.</li> </ul>
9.- SISTEMAS TERMODINÁMICOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>9.1.- Termodinámica Clásica.</li> <li>9.2.- Sistemas termodinámicos y su clasificación.</li> <li>9.3.- Variables de estado y estado de un sistema.</li> <li>9.4.- Ecuaciones de estado.</li> <li>9.5.- Equilibrio termodinámico.</li> <li>9.6.- Cambio de estado, transformación o proceso.</li> <li>9.7.- Procesos cuasiestáticos.</li> <li>9.8.- Funciones de estado y de evolución.</li> </ul>
10.- TEMPERATURA Y CALOR	<ul style="list-style-type: none"> <li>10.1.- Equilibrio térmico, principio cero y temperatura.</li> <li>10.2.- Termómetros y escalas de temperatura.</li> <li>10.3.- Termómetro de gas ideal y la escala Kelvin.</li> <li>10.4.- Calor.</li> <li>10.5.- Calorimetría y capacidades caloríficas.</li> </ul>
11.- LA PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>11.1.- Trabajo.</li> <li>11.2.- Trabajo de expansión.</li> <li>11.3.- Energía interna.</li> <li>11.4.- Primer principio de la termodinámica.</li> <li>11.5.- Energía interna del gas ideal.</li> <li>11.6.- Capacidad calorífica molar del gas ideal.</li> <li>11.7.- Procesos adiabáticos, isotérmicos, isobáricos e isocóricos para el gas ideal.</li> <li>11.8.- Entalpía.</li> </ul>

12.- LA SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA	12.1.- Dirección de los procesos termodinámicos. 12.2.- Motores termodinámicos, máquinas frigoríficas y bombas de calor. 12.3.- Segundo principio de la termodinámica: enunciados de Clausius y Kelvin-Planck. 12.4.- Máquina de Carnot. 12.5.- Teoremas de Carnot. 12.6.- Temperatura termodinámica. 12.7.- Entropía. 12.8.- Principio de incremento de la entropía del universo. 12.9.- Variaciones de entropía en los gases ideales.
---	---

LABORATORIO	1.- Uso del polímetro. Ley de Ohm. Corriente continua. Circuito con resistencias. 2.- Conductores lineales y no-lineales. 3.- Carga y descarga de un condensador. 4.- Estudio del condensador plano con dieléctricos. 5.- Uso del osciloscopio para visualizar procesos de carga y descarga. 6.- Estudio del campo magnético. Bobinas de Helmholtz, momento magnético. Efecto Hall. 7.- Calorimetría. Equivalente en agua del calorímetro. Calor latente de fusión. 8.- Termodinámica del gas ideal. Índice adiabático. Trabajo adiabático.
LABORATORIO NO ESTRUCTURADO	Sesiones con actividades no estructuradas (práctica abierta) que abarcan los contenidos teóricos de las prácticas enumeradas arriba. Los grupos de alumnos deben resolver un problema práctico propuesto por el profesor, seleccionando el marco teórico y herramientas experimentales para obtener la solución; para ello, dispondrán de información básica y guía del profesor.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	24.5	45	69.5
Resolución de problemas	8	20	28
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Examen de preguntas objetivas	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	3.5	0	3.5
Examen de preguntas de desarrollo	3	0	3
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	9	9

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.
Resolución de problemas	Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele utilizar como complemento de la lección magistral.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc.).

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías.
Prácticas de laboratorio	Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías.
Resolución de problemas	Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías.
Pruebas	Descripción
Examen de preguntas objetivas	Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías.
Examen de preguntas de desarrollo	Se llevará a cabo fundamentalmente en las tutorías.

<b>Evaluación</b>		
	Descripción	Calificación Resultados de Formación y Aprendizaje
Examen de preguntas objetivas	Pruebas que evalúan el conocimiento que incluyen preguntas cerradas con diferentes alternativas de respuesta (verdadero/falso, elección múltiple, emparejamiento de elementos...). Los alumnos seleccionan una respuesta entre un número limitado de posibilidades.	10
Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba en la que el alumno debe solucionar una serie de problemas y/o ejercicios en un tiempo/condiciones establecido/as por el profesor. De esta manera, el alumno debe aplicar los conocimientos que ha adquirido.	40
Examen de preguntas de desarrollo	Pruebas que incluyen preguntas abiertas sobre un tema. Los alumnos deben desarrollar, relacionar, organizar y presentar los conocimientos que tienen sobre la materia en una respuesta argumentada.	40
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Elaboración de un documento por parte de los alumnos en el que se reflejan las características del trabajo llevado a cabo. Los alumnos deben describir las tareas y procedimientos desarrollados, mostrar los resultados obtenidos u observaciones realizadas, así como el análisis y tratamiento de datos.	10

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La calificación de la evaluación continua (que denominaremos EC) tendrá un peso del 40% de la calificación final e incluirá tanto los contenidos de las prácticas de laboratorio (peso del 20%, que denominaremos calificación ECL) como de aula (peso del 20%, que denominaremos calificación ECA).

La calificación ECA se obtendrá mediante pruebas teórico-prácticas (podrán comprender preguntas objetivas y/o preguntas de desarrollo) sobre contenidos de aula.

La calificación ECL se obtendrá como la suma de la calificación de los informes de prácticas y de pruebas sobre contenidos de laboratorio.

Aquellos alumnos que no puedan seguir la evaluación continua y tengan concedida la renuncia a la evaluación continua tendrán la posibilidad de realizar una prueba final para obtener una calificación REC que tendrá un peso del 40% de la calificación final e incluirá tanto los contenidos de las prácticas de laboratorio (peso del 20%, que denominaremos calificación RECL) como de aula (peso del 20%, que denominaremos calificación RECA).

El 60% restante de la calificación final se obtendrá mediante la realización de un examen final que constará de dos partes: una parte teórica (que denominaremos T) que tendrá un peso del 20% de la calificación final y otra parte de resolución de problemas (que denominaremos P) que tendrá un peso del 40% de la calificación final. La parte teórica constará de una prueba teórico-práctica (podrá comprender preguntas objetivas y/o preguntas de desarrollo). Aquellos alumnos que no se presenten al examen final obtendrán una calificación de no presentado.

Tanto los exámenes de la convocatoria fin de carrera como los que se realicen en fechas y/o horarios distintos a los fijados oficialmente por el centro podrán tener un formato de examen distinto al detallado anteriormente, aunque las partes del examen (EC o REC, T y P) conservarán el mismo valor en la calificación final.

Calificación final G de la asignatura para la modalidad de evaluación continua:

$$G = ECL + ECA + T + P.$$

Calificación final G de la asignatura para la modalidad de evaluación al final del cuatrimestre y julio (las opciones RECL y RECA únicamente para alumnado con renuncia concedida):

$$G = ECL \text{ (o RECL)} + ECA \text{ (o RECA)} + T + P.$$

Para aprobar la asignatura es condición necesaria y suficiente haber obtenido una calificación final G mayor o igual a 5.

Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, etc.), se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En ese caso, la calificación final en el presente curso

académico será de suspenso (0,0).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación final será de suspenso (0,0).

---

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica

1. Young H. D., Freedman R. A., **Física Universitaria, V1 y V2**, 13ª ed., Pearson,
- 1en. Young H. D., Freedman R. A., **University physics: with modern physics**, 14th ed., Pearson,

### Bibliografía Complementaria

2. Tipler P., Mosca G., **Física para la ciencia y la tecnología, V1 y V2**, 5ª ed., Reverté,
- 2en. Tipler P., Mosca G., **Physics for Scientists and Engineers, V1 and V2**, 6th ed., W. H. Freeman and Company,
3. Serway R. A., Jewett J. W., **Física para ciencias e ingeniería, V1 y V2**, 9ª ed., Cengage Learning,
- 3en. Serway R. A., Jewett J. W., **Physics for Scientists and Engineers**, 9th ed., Brooks/Cole,
4. Juana Sardón, J. M., **Física general, V1 y V2**, 2ª ed., Pearson Prentice-Hall,
5. Bronshtein, I., Semendiaev, K., **Manual de matemáticas para ingenieros y estudiantes**, 4ªed., MIR 1982; MIR-Rubiños 1993,
- 5en. Bronshtein, I., Semendiaev, K., **Handbook of Mathematics**, 5th Ed., Springer Berlin,
6. Jou Mirabent, D., Pérez García, C., Llebot Rabagliati, J. E., **Física para ciencias de la vida**, 2ª ed., McGraw-Hill Interamericana de España S.L.,
7. Cussó Pérez, F., López Martínez, C., Villar Lázaro, R., **Fundamentos Físicos de los Procesos Biológicos**, 1ª ed., ECU,
8. Cussó Pérez, F., López Martínez, C., Villar Lázaro, R., **Fundamentos Físicos de los Procesos Biológicos, Volumen II**, 1ª ed., ECU,
9. Villar Lázaro, R., López Martínez, C., Cussó Pérez, F., **Fundamentos Físicos de los Procesos Biológicos, Volumen III**, 1ª ed., ECU,
- 10en. Villars, F., Benedek, G. B., **Physics with Illustrative Examples from Medicine and Biology**, 2nd ed., AIP Press/Springer-Verlag,

---

## Recomendaciones

### Otros comentarios

Recomendaciones:

1. Nociones básicas adquiridas en las materias de Física y Matemáticas en cursos previos.
2. Capacidad de comprensión escrita y oral.
3. Capacidad de abstracción, cálculo básico y síntesis de la información.
4. Destrezas para el trabajo en grupo y para la comunicación grupal.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

---

## Plan de Contingencias

### Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

\* Metodologías docentes que se mantienen

--

\* Metodologías docentes que se modifican

Todas las metodologías (lección magistral, resolución de problemas y prácticas de laboratorio): en la modalidad mixta, la actividad docente se realizará combinando docencia presencial con no presencial empleando Campus Remoto, utilizando también la plataforma de teledocencia FAITIC como refuerzo. En la modalidad no presencial la actividad docente se realizará a través de Campus Remoto, utilizando también la plataforma de teledocencia FAITIC como refuerzo. Todo ello sin perjuicio

de poder utilizar medidas complementarias que garanticen la accesibilidad de los estudiantes a los contenidos docentes. Prácticas de laboratorio. En la modalidad mixta, las actividades de manejo de equipos y toma de datos por parte del alumnado sufrirán limitaciones y serán sustituidas en gran medida por demostraciones en el propio laboratorio realizadas por personal docente, que serán presenciadas por los alumnos presentes en el laboratorio y accesibles al resto del alumnado por medios telemáticos. Las actividades de tratamiento de datos no exigen el manejo de equipos y pueden desarrollarse fuera del laboratorio (en un aula, en el domicilio, etc.) y podrán ser realizadas tanto por los alumnos presentes en el laboratorio como por los que siguen la clase telemáticamente. En la modalidad no presencial, se mantendrán las clases pero se desarrollarán íntegramente por medios telemáticos. Las actividades de manejo de equipos y toma de datos por parte del alumnado serán totalmente sustituidas por demostraciones realizadas por personal docente y/o material audiovisual específico.

\* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Las tutorías podrán realizarse indistintamente de forma presencial (siempre que sea posible garantizar las medidas sanitarias) o telemática, bien de forma asíncrona (correo electrónico, foros de FAITIC, etc.) o bien mediante videoconferencia, en este caso mediante cita previa.

\* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

--

\* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

--

\* Otras modificaciones

--

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

\* Pruebas ya realizadas

Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]

--

\* Pruebas pendientes que se mantienen

Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]

Examen final, parte P 40%, mantiene peso.

Examen final, parte T 20%, mantiene peso.

\* Pruebas que se modifican

[Prueba anterior] => [Prueba nueva]

ECA 20%, tipos de pruebas: podrá comprender examen de preguntas objetivas, examen de preguntas de desarrollo => ECA

20%, tipos de pruebas: podrá comprender examen de preguntas objetivas, examen de preguntas de desarrollo, resolución de problemas y/o ejercicios.

ECL 20%, tipos de pruebas: podrá comprender examen de preguntas de desarrollo, informe de prácticas 10% => ECL 20%,

tipos de pruebas: podrá comprender examen de preguntas de desarrollo, resolución de problemas y/o ejercicios, informe de prácticas 10%.

\* Nuevas pruebas

--

\* Información adicional

--