



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Física: Física II

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |       |              |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Física: Física II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |              |
| Código              | V09G310V01202                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |       |              |
| Titulación          | Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | FB         | 1     | 2c           |
| Lengua Impartición  | Castellano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |       |              |
| Departamento        | Física aplicada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |       |              |
| Coordinador/a       | Vijande López, Javier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |       |              |
| Profesorado         | Pérez Vallejo, Javier<br>Testa Anta, Martín<br>Vijande López, Javier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |       |              |
| Correo-e            | jvijande@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://clickonphysics.es/">http://clickonphysics.es/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |              |
| Descripción general | Física 2 es una materia de formación básica que consta de 6ECTS y que tiene una función clara de puente que adecúa los conocimientos en Física con los que teóricamente el alumnado accede a la ETS de Ingeniería de Minas. Asimismo los contenidos de la materia, equilibrados en cuanto a los aspectos teóricos y prácticos, sirven de enfoque y referente para buena parte de las materias científico-tecnológicas de la Titulación. Algunos de los créditos de la materia abordan contenidos más específicos necesarios para proporcionar una base amplia de conocimientos que permita el desarrollo apropiado en un mundo actual altamente tecnificado, facilitando la adquisición posterior de las necesarias destrezas y habilidades teórico-prácticas relacionadas con las actuaciones profesionales con un enfoque global dentro del campo de las ingenierías y con un enfoque concreto para los titulados de la ETS de Ingeniería de Minas. Esta materia tiene como competencia específica la comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la Óptica y del Electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería. |            |       |              |

## Competencias

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| C4     | 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.                                                                                                                                                               |
| D1     | Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.                                                                                                                                                                                                |
| D3     | Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.                                                                                                                                                                 |
| D4     | Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.                                                                               |
| D5     | Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.                                                                                         |
| D10    | Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc. |

## Resultados de aprendizaje

| Resultados previstos en la materia                                                                                                                                          | Resultados de Formación y Aprendizaje |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----|
| Comprender los aspectos básicos de la Óptica y del Electromagnetismo.                                                                                                       | C4                                    | D1 |
| Desarrollar soluciones prácticas a fenómenos y situaciones - problema de la realidad cotidiana en general y en particular los propios de la Óptica y del Electromagnetismo. |                                       | D3 |

|                                                                                                                                                                                                                                               |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Conocer los fundamentos del proceso experimental utilizado cuando se trabaja con la Óptica y del Electromagnetismo.                                                                                                                           | D4  |
| Saber evaluar informaciones procedentes de distintas fuentes para formarse una opinión propia que les permita expresarse críticamente sobre problemas científicos y tecnológicos actuales relacionados con la Óptica y del Electromagnetismo. | D5  |
| Comprender que el conocimiento científico surge de un proceso de elaboración en interacción con la tecnología y unido a las características y necesidades de la Sociedad en cada momento histórico.                                           | D10 |

## Contenidos

| Tema                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NATURALEZA Y PROPAGACIÓN DE LA LUZ                    | Naturaleza de la luz. Principio de Fermat. Reflexión y refracción de la luz. Reflexión total: Ángulo límite.                                                                                                                                    |
| SISTEMAS ÓPTICOS                                      | Dióptrios: esférico y plano. Aumento lateral.                                                                                                                                                                                                   |
| INSTRUMENTOS ÓPTICOS: LENTES                          | Lentes esféricas. Lentes delgadas. Trazado de rayos. El ojo como instrumento óptico.                                                                                                                                                            |
| ELECTROSTÁTICA. EL CAMPO ELÉCTRICO EN EL VACÍO        | Carga eléctrica. Conductores y aislantes. Ley de Coulomb. El campo eléctrico. Ley de Gauss. Campo eléctrico en un conductor. Condensadores. El dipolo eléctrico: Acciones del campo eléctrico sobre un dipolo.                                  |
| ELECTROSTÁTICA. EL CAMPO ELÉCTRICO EN DIELECTRICOS    | El vector polarización. Cargas de polarización.                                                                                                                                                                                                 |
| ENERGÍA ELECTROSTÁTICA                                | Introducción. Energía potencial de un grupo de cargas puntuales. Energía de un condensador cargado.                                                                                                                                             |
| CORRIENTE CONTINUA                                    | Corriente eléctrica. Intensidad de corriente. Densidad de corriente. Ley de Ohm. Ley de Joule. Generador eléctrico. Fuerza electromotriz. Circuitos de corriente continua. Leyes de Kirchhoff.                                                  |
| MAGNETOSTÁTICA. EL CAMPO MAGNÉTICO EN EL VACÍO        | Fuerza magnética sobre una carga en movimiento. Inducción magnética. Acciones del campo magnético sobre un conductor lineal por el que circula una corriente eléctrica. Ley de Biot e Savart. Ley de Ampère de la circulación. Flujo magnético. |
| MAGNETOSTÁTICA. O CAMPO MAGNÉTICO EN MEDIOS MATERIAIS | Magnetización de la materia. El vector intensidad de campo magnético. Susceptibilidad y permeabilidad magnéticas. Ferromagnetismo.                                                                                                              |
| CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS DEPENDENTES DEL TIEMPO       | Ley de Faraday e Lenz. Inducción mutua. Autoinducción.                                                                                                                                                                                          |
| CORRIENTE ALTERNA                                     | Valor eficaz de una función periódica. Circuito RLC en serie. Reactancia. Impedancia. Resonancia. Potencia en los circuitos de corriente alterna. Circuitos de corriente alterna. Formulación compleja.                                         |
| ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS                               | Generalización de la Ley de Ampère. Ecuaciones de Maxwell. Espectro electromagnético.                                                                                                                                                           |

## Planificación

|                                        | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|----------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Sesión magistral                       | 15             | 22.5                 | 37.5          |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 10             | 15                   | 25            |
| Prácticas de laboratorio               | 20             | 20                   | 40            |
| Tutoría en grupo                       | 2.5            | 2.5                  | 5             |
| Seminarios                             | 2.5            | 17.5                 | 20            |
| Pruebas de respuesta corta             | 1              | 8                    | 9             |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 1              | 8                    | 9             |
| Informes/memorias de prácticas         | 0.5            | 4                    | 4.5           |

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

## Metodologías

|                                        | Descripción                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión magistral                       | Exposición de los contenidos de la materia. Realización de experiencias de cátedra.                                                                           |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Planteamiento, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio relacionado con la temática de la materia.                                            |
| Prácticas de laboratorio               | Aplicación a nivel práctico de la teoría de un ámbito de conocimiento en un contexto determinado. Ejercicios prácticos a través de los diversos laboratorios. |
| Tutoría en grupo                       | Tiempo reservado por cada docente para atender y resolver las dudas del alumnado con la función de orientar y guiar el proceso de aprendizaje.                |
| Seminarios                             | Trabajo en profundidad sobre un tema. Ampliación y relación de los contenidos dados en las sesiones magistrales.                                              |

**Atención personalizada**

| Metodologías                           | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tutoría en grupo                       | Tiempo reservado por cada docente para atender y resolver las dudas del alumnado. La atención puede ser individual o en grupos reducidos, de acuerdo con el carácter de la atención y ten lugar normalmente en el despacho del/a docente o en el aula si es preciso. En estas actividades el/a docente tiene como función orientar y guiar el proceso de aprendizaje del alumnado y ayudarlo a realizar con éxito el correspondiente trabajo autónomo. El profesorado indica en los primeros días de clase el lugar, día y hora para esa atención personalizada y puede consultarse en el apartado PROFESORADO de la web del centro: <a href="http://etseminas.uvigo.es/">http://etseminas.uvigo.es/</a> |
| Seminarios                             | En sesiones específicas de seminario el profesorado realiza un seguimiento del trabajo de cada grupo aportando el material necesario para a su realización cuando el alumnado no lo pueda conseguir. La resolución de dudas se realiza en esas sesiones de seminario y en el horario de tutoría en grupo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Prácticas de laboratorio               | Las prácticas de laboratorio son realizadas en grupos bajo la supervisión del profesorado. La resolución de dudas se realiza durante cada sesión de prácticas de laboratorio y, posteriormente, si el alumnado lo requiere, durante el horario de tutoría individualmente o en grupo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | La resolución de dudas se realiza durante las sesiones de seminario y durante el horario de tutoría individualmente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Sesión magistral                       | La resolución de dudas se realiza durante el horario de tutorías individualmente o en grupo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Pruebas                                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Informes/memorias de prácticas         | Los informes de prácticas de laboratorio son realizados individualmente o en grupo siguiendo las indicaciones del profesorado. La resolución de dudas se realiza durante el horario de lasa prácticas de laboratorio o durante el horario de tutorías.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | La resolución de dudas se realiza durante las sesiones de seminario y durante el horario de tutoría individualmente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Pruebas de respuesta corta             | La resolución de dudas se realiza individualmente durante el horario de tutorías.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

**Evaluación**

|                                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |                       |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------|-----------------------|
| Sesión magistral                       | Examen escrito de 12 cuestiones de respuesta corta. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Comprender los aspectos básicos de la Óptica y del Electromagnetismo. Saber evaluar informaciones procedentes de distintas fuentes para formarse una opinión propia que les permita expresarse críticamente sobre problemas científicos y tecnológicos actuales relacionados con la Óptica y del Electromagnetismo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 35           | C4                                    | D1<br>D5              |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Examen escrito de 3 ejercicios. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Comprender los aspectos básicos de la Óptica y del Electromagnetismo. Desarrollar soluciones prácticas a fenómenos y situaciones - problema de la realidad cotidiana en general y en particular los propios de la Óptica y del Electromagnetismo. Saber evaluar informaciones procedentes de distintas fuentes para formarse una opinión propia que les permita expresarse críticamente sobre problemas científicos y tecnológicos actuales relacionados con la Óptica y del Electromagnetismo. Comprender que el conocimiento científico surge de un proceso de elaboración en interacción con la tecnología y unido a las características y necesidades de la Sociedad en cada momento histórico. | 35           | C4                                    | D1<br>D3<br>D5<br>D10 |
| Prácticas de laboratorio               | Memoria de Laboratorio. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Comprender los aspectos básicos de la Óptica y del Electromagnetismo. Desarrollar soluciones prácticas a fenómenos y situaciones - problema de la realidad cotidiana en general y en particular los propios de la Óptica y del Electromagnetismo. Conocer los fundamentos del proceso experimental utilizado cuando se trabaja con la Óptica y del Electromagnetismo. Comprender que el conocimiento científico surge de un proceso de elaboración en interacción con la tecnología y unido a las características y necesidades de la Sociedad en cada momento histórico.                                                                                                                                   | 15           | C4                                    | D3<br>D4<br>D10       |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |                       |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------|
| Seminarios | Memoria de Trabajo. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Desarrollar soluciones prácticas a fenómenos y situaciones - problema de la realidad cotidiana en general y en particular los propios de la Óptica y del Electromagnetismo. Conocer los fundamentos del proceso experimental utilizado cuando se trabaja con la Óptica y del Electromagnetismo. Saber evaluar informaciones procedentes de distintas fuentes para formarse una opinión propia que les permita expresarse críticamente sobre problemas científicos y tecnológicos actuales relacionados con la Óptica y del Electromagnetismo. Comprender que el conocimiento científico surge de un proceso de elaboración en interacción con la tecnología y unido a las características y necesidades de la Sociedad en cada momento histórico. | 15 | D3<br>D4<br>D5<br>D10 |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------|

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Con objeto de facilitar una evaluación continuada durante el cuatrimestre se harán exámenes parciales voluntarios (con contenidos de las sesiones magistrales y de las de resolución de ejercicios) que de ser aprobadas liberan los contenidos correspondientes en el examen final escrito de primera convocatoria.

Otras pruebas voluntarias de teoría o de problemas incrementan solamente la nota final si se alcanza un mínimo de 3.5 en los exámenes escritos. La asistencia a sesiones de Grupos B y Grupos C es obligatoria, por lo tanto la calificación obtenida en la Memoria de Trabajo de Seminario y en la Memoria de Prácticas de Laboratorio se pondera de acuerdo con la asistencia.

En la segunda convocatoria el examen escrito consta de 3 ejercicios y 9 cuestiones de respuesta corta y supone, igual que en la primera convocatoria, un 70% de la nota final.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 13/09/2017
- Convocatoria ordinaria 2º período: 29/05/2018
- Convocatoria extraordinaria julio: 27/06/2018

Esta información se puede verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

<http://minasyenergia.uvigo.es/es/docencia/examenes>

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Sears, F.W.; Zemansky, M.W.; Young, H.D.; Freeman, R.A., **Física Universitaria**, 12, Pearson Educación, 2009  
 Tipler P.A., **Física para las ciencias y la tecnología**, 6, Reverté, 2010

#### Bibliografía Complementaria

Burbano de Ercilla, S.; Burbano García, E.; García Muñoz, C., **Problemas de Física**, 27, Mira Editores, 2006  
 Bauer, W.; Westfall, G., **Física para Ingeniería y Ciencias**, 2, McGraw-Hill, 2014  
 De Juana Sardón, J.M., **Física General**, 2, Pearson Prentice Hall, 2007

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Cálculo II/V09G310V01204

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V09G310V01102  
 Matemáticas: Álgebra lineal/V09G310V01103  
 Matemáticas: Cálculo I/V09G310V01104

### Otros comentarios

Se recomiendan los siguientes conocimientos previos: Conocimientos básicos de álgebra trigonométrica, compleja y vectorial, así como de cálculo diferencial e integral de funciones de variable real.