

**Información del Plan Docente**

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Año académico</b>          | 2016/17                                    |
| <b>Centro académico</b>       | 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura |
| <b>Titulación</b>             | 435 - Graduado en Ingeniería Química       |
| <b>Créditos</b>               | 6.0  |
| <b>Curso</b>                  | 1  |
| <b>Periodo de impartición</b> | Semestral                                  |
| <b>Clase de asignatura</b>    | Formación básica                           |
| <b>Módulo</b>                 | ---  |

**1. Información Básica****1.1. Recomendaciones para cursar esta asignatura**

Para cursar Física II, son necesarios los conocimientos previos de las materias de Física y Matemáticas, así como de la asignatura de Física I. En su desarrollo precisa conocimientos de cálculo infinitesimal e integral de una y más variables que se imparten en Matemáticas I.

El estudio y trabajo continuado son fundamentales para cursar cualquier asignatura pero más en ésta cuyos desarrollos se apoyan en los nuevos conceptos que se van introduciendo. Cuando surjan dudas, es importante resolverlas cuanto antes para garantizar una adecuada progresión en el aprendizaje.

**1.2. Actividades y fechas clave de la asignatura**

Cada semana, el alumno asiste a dos horas de clase de teoría -exposición magistral-, participa en una sesión tutelada por el profesor para la puesta en común y resolución de 6 problemas propuestos, sobre los que ha trabajado personalmente, y debe responder en el ADD cuestionarios de 5 ítems (máximo de 5 minutos) relativos a los temas.

Aproximadamente cada dos semanas realiza una sesión de prácticas de laboratorio de 2 horas (6 sesiones en total) en grupos de un máximo de 15 alumnos, actividad que se evalúa con la presentación posterior de un guion con los resultados obtenidos. Las prácticas comienzan la 1ª semana del semestre- febrero- y terminan al final del periodo - mayo-. Se realizan sesiones de recuperación para quienes no hayan asistido a alguna de ellas en la programación normal.

Hay una sola prueba escrita teórico-práctica que se realiza al final del semestre en el horario establecido para exámenes.

**2. Inicio****2.1. Resultados de aprendizaje que definen la asignatura**

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar que:

Conoce los conceptos y leyes fundamentales de campos, ondas y electromagnetismo y su aplicación a problemas básicos de la ingeniería.

## 29906 - Física II

Analiza los problemas que integran distintos aspectos de la Física, reconociendo los variados fundamentos físicos que subyacen en una aplicación técnica, dispositivo o sistema real.

Conoce las unidades y los órdenes de magnitud de las magnitudes físicas involucradas y resuelve problemas básicos de ingeniería, expresando el resultado en las unidades físicas adecuadas del SI.

Utiliza correctamente métodos básicos de medida experimental o simulación y trata, presenta e interpreta los datos obtenidos, relacionándolos con las magnitudes y leyes físicas involucradas.

Utiliza bibliografía, por cualquiera de los medios disponibles en la actualidad y usa un lenguaje claro y preciso en sus explicaciones sobre cuestiones de Física.

Conoce las propiedades principales de los campos eléctricos y magnéticos, las leyes clásicas del electromagnetismo que los describen y relacionan, el significado de las mismas y su base experimental.

Conoce y utiliza los conceptos relacionados con la capacidad, la corriente eléctrica y la autoinducción e inducción mutua, así como las propiedades eléctricas y magnéticas básicas de los materiales.

Conoce la ecuación de ondas, los parámetros característicos de sus soluciones básicas y los aspectos energéticos de las mismas. Analiza la propagación de ondas mecánicas en fluidos y sólidos y conoce los fundamentos de la Acústica.

Reconoce las propiedades de las ondas electromagnéticas, los fenómenos básicos de propagación y superposición, el espectro electromagnético, los aspectos básicos de la interacción luz-materia y las aplicaciones de los anteriores fenómenos en la Tecnología.

### 2.2.Introducción

La materia de formación básica Física proporciona un soporte científico con suficiente nivel y rigor matemático a las distintas tecnologías que se desarrollan en el ámbito general de las Ingenierías de la rama industrial cuyo desarrollo precede. Sus 12 créditos, en Ingeniería Química, se imparten en primer curso en dos asignaturas: **Física I**, primer semestre, que desarrolla los fundamentos de Mecánica y Termodinámica. **Física II**, segundo semestre, que se dedica al estudio y comprensión de los fundamentos de Electricidad, Magnetismo, Electromagnetismo, Movimiento ondulatorio, Acústica y Óptica física.

### 3.Contexto y competencias

#### 3.1.Objetivos

El objetivo general es proporcionar a los alumnos, desde una perspectiva aplicada, los fundamentos físicos de Electricidad, Magnetismo, Electromagnetismo, Movimiento ondulatorio, Acústica y Óptica física, capacitando al alumno para abordar y comprender las tecnologías de uso común en Ingeniería Química y que se desarrollan en cursos posteriores.

#### 3.2.Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura Física II desarrolla las bases fenomenológicas, conceptuales y de cálculo de Electricidad, Magnetismo, Electromagnetismo, Movimiento ondulatorio, Acústica y Óptica para la Ingeniería Química y constituye una formación básica que actúa como soporte para las materias de tecnologías básicas tales como Electrotecnia, Fundamentos de

Electrónica, Ingeniería de materiales... que se imparten en cursos posteriores.

### **3.3.Competencias**

#### **Competencias específicas:**

Compresión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la Mecánica, Termodinámica, Campos eléctrico, magnético y electromagnético y Ondas para su aplicación en la resolución de problemas propios de la Ingeniería.

#### **Competencias generales:**

- Capacidad de aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.
- Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.

### **3.4.Importancia de los resultados de aprendizaje**

La ubicua presencia de la energía eléctrica como vector energético y como soporte para la transmisión de información, el uso generalizado de dispositivos electrónicos y ópticos en la vida corriente y en los sistemas de medida, el uso de sensores para el control de procesos que manipulan impulsos eléctricos, la interrelación constante de los campos eléctricos y magnéticos con el ser humano... hace necesario que el ingeniero químico conozca y sepa aplicar los fundamentos de los campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos, así como de la propagación de movimientos ondulatorios.

Estas capacidades que se alcanzan en la asignatura de Física II deben tener, además, un adecuado nivel de rigor científico y matemático para que el ingeniero pueda seguir aprendiendo a lo largo de su vida profesional y sea capaz de modelar la realidad física de un fenómeno o sistema y reducirlo a sus aspectos más relevantes.

## **4.Evaluación**

El estudiante podrá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos con las siguientes actividades:

Asistencia y realización de las prácticas de laboratorio . Los alumnos deben asistir a las 6 sesiones de prácticas de la asignatura en las fechas que se le asignen y realizarlas preferentemente de forma individual. Si no pueden asistir o no satisfacen los objetivos mínimos de aprendizaje de alguna de las prácticas deben recuperarlas.

Presentación de resúmenes de las prácticas de laboratorio . Se requiere a los alumnos para que elaboren resúmenes de cada práctica con los resultados medidos y el análisis de los datos contestando a las preguntas que realicen su guion. La valoración de estos resúmenes representará el 10% de la evaluación total. Quienes no lo hagan deberán de realizar un examen global oral de prácticas de laboratorio.

Cuestionarios tras lecturas previas . Se han preparado una serie de lecturas previas a la explicación en clase que recogen los aspectos más básicos y sencillos, sirviendo de recordatorio de conceptos vistos en el Bachillerato y de introducción a los temas. Tras la lectura, el alumno contesta un cuestionario sencillo en 5 minutos. En los alumnos que voluntariamente participen, se valorarán sus resultados correspondiendo el 10% de la evaluación total.

Trabajo personal realizado de resolución de problemas y casos. Éste se evalúa en las sesiones tuteladas de resolución de problemas valorando la asistencia- se pasa lista-, participación y entrega por escrito de los problemas resueltos. A los alumnos que voluntariamente participen, se valorarán sus resultados correspondiendo el 20% de la evaluación total.

## 29906 - Física II

Realización de un examen o una prueba escrita teórico-práctica . Ésta tendrá lugar al final del semestre, en la convocatoria oficial de exámenes, durante un tiempo aproximado de tres horas. A quienes hayan participado de forma continua; asistiendo a todas las prácticas, respondiendo a los cuestionarios y participando en las sesiones tuteladas de problemas les supondrá el 60% de la evaluación total. Para superar el examen y poder promediar este resultado con los de apartados anteriores deberán obtener una calificación igual o superior a 4.

Evaluación global. Los alumnos que escojan esta opción realizarán la misma prueba escrita que el grupo anterior que les supondrá el 90% de la calificación total y una prueba práctica de laboratorio de dos a tres horas de duración que en su caso representará el 10% de la calificación total.

La evaluación de la prueba de laboratorio se realizará mediante exposición oral apoyada con un guión en el que consten los resultados obtenidos y su análisis, siendo excluyente si no se aprueba.

Si durante el desarrollo de la prueba práctica, que será supervisada por un profesor, el alumno no sabe aplicar los protocolos de higiene y seguridad en el trabajo obligados de modo que ponga en peligro su integridad o la del equipamiento puesto a su disposición, la prueba se interrumpirá de inmediato asignándole la calificación de suspenso.

### 5.Actividades y recursos

#### 5.1.Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje diseñado contempla:

**Lecturas previas** . Se han preparado unas breves lecturas previas de 4 páginas que recogen los aspectos más básicos y sencillos de los temas, sirven de recordatorio de los conceptos vistos en Bachillerato y los introducen.

**Clases magistrales.** En cada uno de los temas del programa, con la ayuda de PowerPoint, se hace una exposición del marco teórico, conceptos más relevantes e interrelaciones, así como de los aspectos involucrados en su aplicación a las distintas tecnologías.

**Prácticas de laboratorio** , en grupos de 15 alumnos máximo, subdivididos en subgrupos de uno o dos estudiantes para asegurar que realizan y aprenden a manejar los instrumentos de medida. En las prácticas se incide sobre la naturaleza experimental de la Física, la obtención de distintas magnitudes valorando el error de las medidas, y el análisis de datos verificando distintas leyes físicas estudiadas en clase. Las prácticas culminan con la presentación de resúmenes de su desarrollo y resultados que se deben discutir y comparar con las predicciones teóricas, obligando a modelar la realidad de un fenómeno físico y a reducirlo a sus aspectos más relevantes.

**Trabajos en grupo tutelados por el profesor** . En sesiones semanales y en grupos reducidos los alumnos presentan la resolución de problemas propuestos semanalmente en función de los desarrollos de las clases de teoría y trabajan en grupo guiados por el profesor que resuelve dudas, hace un seguimiento del aprendizaje y orienta su trabajo individual.

#### 5.2.Actividades de aprendizaje

##### Lecturas previas .

Se han preparado lecturas previas a las explicaciones en clase. El alumno las realiza en su casa conectándose al Anillo Digital Docente. Dichas lecturas recogen los aspectos más básicos y sencillos y sirven de recordatorio de conceptos vistos en el Bachillerato y de introducción a los temas. Tras la lectura, el alumno contesta un cuestionario sencillo en 5 minutos.

##### Clases magistrales

En esta actividad presencial se exponen en -20 lecciones de una o dos horas de duración- los conceptos y contenidos de la asignatura junto con sus interrelaciones y se hacen ejercicios para facilitar su comprensión y asimilación.

### **Prácticas de laboratorio (presencial)**

Las prácticas de laboratorio se realizan en subgrupos de uno o dos alumnos que, desde el comienzo del curso, disponen de guiones amplios de cada una de ellas con los fundamentos teóricos y experimentales del trabajo a realizar y con las pautas para su desarrollo. Asiste en todo momento un profesor que las introduce y que explica y hace cumplir las normas de higiene y seguridad adecuadas.

Antes de realizar cada práctica, es necesario que el alumno haya leído el guión correspondiente. Tras hacerla es voluntario elaborar un resumen en el que expondrá con claridad las medidas realizadas, interpretará los resultados y las posibles incidencias, respondiendo con precisión las preguntas del guión.

### **Trabajos tutelados**

A lo largo del semestre, el alumno recibirá indicaciones para que de forma continua y progresiva resuelva una serie de problemas o casos prácticos escogidos de entre una colección puesta a su disposición al comienzo de curso. En sesiones semanales de trabajo tutelado, de 1 h de duración los estudiantes en grupos reducidos presentan los resultados y hacen una puesta en común de los mismos, analizándolos y corrigiéndolos.

### **Estudio y trabajo personal**

Es muy importante que el alumno desarrolle de manera constante, y repartido a lo largo de todo el semestre, un esfuerzo personal de estudio de los conceptos teóricos de la asignatura y de su aplicación a resolución de problemas o casos concretos (entre 69 horas y 75 horas no presenciales).

### **Tutorías (presencial)**

El estudiante que lo desee puede acudir al profesor a plantearle dudas de la asignatura en cualquiera de sus facetas. Para ello el estudiante dispone de un horario de atención de tutorías de cada profesor.

### **Evaluación (3 horas presenciales)**

La prueba final de evaluación consistirá en responder por escrito en un tiempo máximo de 3 horas a un conjunto de 6 problemas o ejercicios teórico-prácticos y de un cuestionario que cubrirán los distintos aspectos y partes aludidos en el proceso de aprendizaje. Hay además una evaluación de 2 horas presenciales para las prácticas de laboratorio de quienes no hayan asistido o no presenten los guiones.

## **5.3. Programa**

### **Parte I-- Campos y potenciales electrostáticos**

Teoría de campos: campos y fuentes del campo

Campo eléctrico en el vacío: Ley de Coulomb

Flujo del campo eléctrico: Ley de Gauss

Potencial eléctrico y energía potencial eléctrica

Campo eléctrico en los conductores y en su proximidad

Capacidad y energía potencial eléctrica

Campos eléctricos en dieléctricos

### **Parte II—Corrientes y Resistencia eléctrica**

Movimientos de cargas y corrientes eléctricas: Leyes de Ohm y de Joule

Circuitos eléctricos con corriente continua: Reglas de Kirchhoff

### **Parte III-- Campos Magnéticos Estáticos**

Fuerzas de origen magnético y campo de inducción B: Ley de Lorentz

Creación de campos magnéticos por cargas y corrientes

Efectos del campo magnético en la materia

### **Parte IV-- Inducción y campos electromagnéticos**

Inducción electromagnética: leyes de Faraday y de Lenz

Inductancia y energía del campo magnético

Circuitos eléctricos con corriente alterna

Ecuaciones de Maxwell: Ondas electromagnéticas

### Parte V-- Movimientos ondulatorios y propagación de ondas

Cinemática del movimiento ondulatorio: Efecto Doppler

Generación de ondas mecánicas en sólidos y fluidos: Acústica

Propagación de ondas: Reflexión y refracción- Leyes de Snell

Fenómenos de interferencia y de difracción de ondas

### 5.4. Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las clases magistrales, los trabajos tutelados y las sesiones de prácticas en el laboratorio se realizan siguiendo horario el establecido por el Centro y publicado antes del comienzo del curso.

Los resúmenes de cada sesión de prácticas se entregan al comienzo de la sesión siguiente.

Cada profesor involucrado en la docencia informará del horario y lugar para la atención de tutorías.

### 5.5. Bibliografía y recursos recomendados

A principios del curso el alumno dispone en el ADD de un texto anualmente actualizado de 20 lecciones y más 350 páginas que cubre todos los desarrollos teóricos a realizar y un centenar de ejemplos ilustrativos de estos aspectos. Cada lección tiene además una decena de referencias bibliográficas tanto en libros físicos como de enlaces en la Web. Un extracto de esa bibliografía en libros físicos es:

#### **Básica:**

- 1.- P. A. Tipler y G. Mosca. Física para la ciencia y la tecnología. Vol. 1, Mecánica, oscilaciones y ondas, termodinámica - 6ª ed. Barcelona : Reverté, D.L. 2010.
- 2.- P. A. Tipler y G. Mosca. Física para la ciencia y la tecnología. Vol. 2, Electricidad y magnetismo, luz - 6ª ed. Barcelona : Reverté, D.L. 2010.
- 3.- H. D. Young y R. A. Freedman. Física universitaria. Volumen 1 y 2. 12ª ed. México [etc.] : Pearson Education, 2009.

#### **Complementaria:**

- 1.- M. Alonso y J. Finn. Física. México : Addison-Wesley Iberoamericana, cop. 2000.
- 2.- D. Halliday y J. W. Resnick. Fundamentos de física. Vol., 1 y 2. 8ª ed.,. México : Grupo Editorial Patria, 2011.
- 3.- R. Feynman, R. B. Leighton y M. Sands. Física. Vol. II, Electromagnetismo y materia. 2ª ed. México : S.A. Alhambra Mexicana. 1998.
- 4.- R. Feynman, R. B. Leighton y M. Sands. Física. Vol. I, Mecánica, radiación y calor. 2ª ed. México : S.A. Alhambra Mexicana. 1998.