



# ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

## GUIA DOCENTE



CURSO 2021/2022

### Grado en Ingeniería Agrícola

#### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

Fundamentos Físicos de la Ingeniería Agrícola

**Denominación en inglés:**

Physical Foundations of Agricultural Engineering

**Código:**

606110103

**Carácter:**

Básico

**Horas:**

|                   | Totales | Presenciales | No presenciales |
|-------------------|---------|--------------|-----------------|
| Trabajo estimado: | 225     | 90           | 135             |

**Créditos:**

| Grupos reducidos |               |             |                    |                     |
|------------------|---------------|-------------|--------------------|---------------------|
| Grupos grandes   | Aula estándar | Laboratorio | Prácticas de campo | Aula de informática |
| 6.21             | 1.29          | 1.5         | 0                  | 0                   |

**Departamentos:****Áreas de Conocimiento:**

|                     |                 |
|---------------------|-----------------|
| Ciencias Integradas | Física Aplicada |
|---------------------|-----------------|

**Curso:****Cuatrimestre:**

|              |       |
|--------------|-------|
| 1º - Primero | Anual |
|--------------|-------|

#### DATOS DE LOS PROFESORES

**Nombre:****E-Mail:****Teléfono:****Despacho:**

|                                      |                             |                  |          |
|--------------------------------------|-----------------------------|------------------|----------|
| *Sánchez Ayaso, María de la Estrella | estrella.sanchez@dcu.uhu.es | (+34) 959 219779 | P3-N1-11 |
|--------------------------------------|-----------------------------|------------------|----------|

\*Profesor coordinador de la asignatura

[Consultar los horarios de la asignatura](#)

## 1. Descripción de contenidos

### 1.1. Breve descripción (en castellano):

- Mecánica del punto material.
- Trabajo y energía.
- Sistemas de partículas.
- Mecánica del sólido rígido.
- Ondas.
- Hidrostática e hidrodinámica.
- Calorimetría.
- Primer principio de la termodinámica.
- Segundo principio de la termodinámica.
- Campo eléctrico y magnético.
- Corriente eléctrica.

### 1.2. Breve descripción (en inglés):

- Physical quantities and their measurement. Vector calculus.
- Kinematics.
- Dynamics of the particle. Work and energy.
- Dynamics of systems of particles. Dynamics of rotational motion.
- Balance and elasticity.
- Hydrostatics and surface tension. Hydrodynamics. Real fluids.
- Heat and temperature. First law of Thermodynamics. Second law of Thermodynamics.
- Electrostatics. Electric current.

## 2. Situación de la asignatura

### 2.1. Contexto dentro de la titulación:

- La asignatura pretende dar una visión unificada y lógica de los conceptos básicos de los principios físicos y su aplicación práctica, así como de sus implicaciones y relación con otros campos de la Ciencia.

### 2.2. Recomendaciones:

- Haber cursado en Enseñanzas Medias asignaturas de Matemáticas y Física.

## 3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

- Se trata de desarrollar los contenidos de las directrices generales marcadas en el BOE sobre la asignatura de carácter básico FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INGENIERÍA en la Titulación del Grado en Ingeniería Agrícola. Así, el principal objetivo de esta materia es dotar a los alumnos de conocimientos básicos dentro de los campos de:
  - Mecánica
  - Fluidos
  - Termodinámica y
  - Electromagnetismo.

## 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

### 4.1. Competencias específicas:

- **B05:** 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

### 4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **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
- **CB2:** Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- **CB3:** Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- **CB5:** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
- **G01:** Capacidad para la resolución de problemas
- **G04:** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- **G07:** Capacidad de análisis y síntesis
- **CT2:** Desarrollo de una actitud crítica en relación con la capacidad de análisis y síntesis.
- **CT3:** Desarrollo de una actitud de indagación que permita la revisión y avance permanente del conocimiento.

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.

### 5.2. Metodologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Evaluaciones y Exámenes.

### 5.3. Desarrollo y justificación:

**Clases teóricas y de problemas:** El método será el de clase magistral, apoyándose con la pizarra y la proyección de diapositivas mediante el cañón de video, el profesor resolverá ejercicios y problemas sobre los contenidos teóricos trabajados en cada tema. Los alumnos tendrán a su disposición una serie de boletines de problemas propuestos.

**Prácticas de laboratorio:** Los alumnos realizarán una serie de prácticas organizados en grupos en el laboratorio con el apoyo del profesor.

**Entrega y resolución de problemas:** Regularmente cada alumno, entregará resueltos los problemas del boletín indicados por el profesor.

Con estas actividades y metodología se pretenden desarrollar las competencias B05, CB1, CB2, CB3, CB5, G01, G04, G07, CT2 y CT3.

## 6. Temario desarrollado:

### PROGRAMA DE TEORÍA

#### BLOQUE 0. INTRODUCCIÓN

##### TEMA 1. MAGNITUDES FÍSICAS Y SU MEDIDA.

La Física ciencia experimental. El método científico.

Relación entre la Física y la Ingeniería.

Magnitudes Físicas y Sistemas de Unidades.

Análisis Dimensional.

Cifras significativas y órdenes de magnitud.

Análisis de errores.

Errores en medidas directas e indirectas. Propagación de incertidumbres

Regresión lineal. Método de mínimos cuadrados.

Representación de gráficas.

##### TEMA 2. CÁLCULO VECTORIAL

Magnitudes escalares y vectoriales.

Componentes de un vector. Vector unitario.

Operaciones con vectores.

Producto escalar. Producto vectorial. Producto mixto. Aplicaciones geométricas.

Momento de un vector respecto a un punto.

Momento de un vector respecto a un eje.

#### BLOQUE I. MECÁNICA

##### TEMA 3. CINEMÁTICA

Sistema de referencia cinemático. Conceptos previos.

Velocidad y aceleración.

Componentes intrínsecas del vector aceleración.

Movimiento relativo. (Opcional).

Magnitudes angulares.

Velocidad angular.

Aceleración angular.

Cinemática de algunos movimientos particulares.

Movimiento rectilíneo con aceleración constante.

Caída libre.

Movimiento circular uniforme y uniformemente acelerado.

Movimiento parabólico

##### TEMA 4.- DINÁMICA DE LA PARTÍCULA

Introducción a la mecánica clásica.

Primera ley de Newton. Ley de inercia. Sistemas de referencia inerciales.

Segunda ley de Newton. Concepto de fuerza.

Fuerzas fundamentales en la naturaleza.

Tercera ley de Newton.

Aplicaciones de las leyes de Newton.

Fuerzas de fricción al deslizamiento.

##### TEMA 5.- TRABAJO Y ENERGÍA

Trabajo realizado por una fuerza constante

Trabajo realizado por una fuerza variable

Trabajo y energía cinética. Teorema de las fuerzas vivas. Potencia. Unidades.

Fuerzas conservativas y disipativas. Energía potencial.

Conservación de la energía mecánica.

##### TEMA 6.- DINÁMICA DE SISTEMAS DE PARTÍCULAS.

Sistemas de partículas. Fuerzas interiores y exteriores.

Centro de masas.

Movimiento del centro de masas.

Momento lineal de un sistema de partículas.

Teorema de conservación.

Aplicaciones. Choques.

##### TEMA 7.- DINÁMICA DEL MOVIMIENTO ROTACIONAL.

Introducción. Concepto de sólido rígido. Rotación de un sólido rígido alrededor de un eje.

Energía cinética de rotación. Momento de inercia.

Teorema de los ejes paralelos.

Momento angular o cinético.

Teorema de conservación. Trabajo y potencia en el movimiento de rotación.

Rodadura.

##### TEMA 8.- EQUILIBRIO Y ELASTICIDAD

Fuerzas sobre una partícula y sobre un sólido rígido.

Equilibrio de una partícula. Ligaduras.

Equilibrio de un sólido rígido. Diagrama de sólido libre.

Centro de gravedad.

Tensión y deformación. Curvas esfuerzo-deformación.

Esfuerzo de tracción y contracción. Módulo de Young y coeficiente de Poisson.

Esfuerzo cortante (cizalladura).

Compresibilidad.

Torsión.

## **TEMA 9.-OSCILACIONES Y ONDAS**

Movimiento Armónico Simple.  
Ley de Hooke.  
Ecuaciones del movimiento armónico simple.  
Cinemática, dinámica del MAS.  
Energía de un oscilador armónico.  
Movimiento Ondulatorio.  
Concepto de onda.  
Tipos y características de las ondas.  
Ondas armónicas.  
Energía y movimiento ondulatorio.

## **BLOQUE II.FLUIDOS**

### **TEMA 10.- HIDROSTÁTICA Y TENSIÓN SUPERFICIAL**

Concepto de fluido. Presión y densidad. Unidades.  
Variación de la presión con la profundidad. Ecuación fundamental de la hidrostática.  
Presión absoluta y manométrica.  
Principio de Pascal. Fuerzas hidrostáticas  
Principio de Arquímedes. Flotación  
Fuerza sobre una superficie. Centro de presiones.  
Fenómenos de superficie:

- Tensión superficial.
- Capilaridad.Ley de Jurin.

### **TEMA 11.- HIDRODINÁMICA. FLUIDOS REALES**

Conceptos básicos. Tipos de régimen.  
Ecuación de continuidad.  
Teorema de Bernoulli.  
Aplicaciones de la ecuación de Bernoulli: teorema de Torricelli; efecto Venturi; tubo dePitot  
Viscosidad. Fluidos Newtonianos. Fórmula de Poiseuille.  
Movimiento de un sólido en el seno de un fluido. Ley de Stokes.

## **BLOQUE III TERMODINÁMICA**

### **TEMA 12.- CALOR Y TEMPERATURA**

Introducción.  
Equilibrio térmico. Concepto de temperatura.  
Dilatación térmica. Coeficientes de dilatación.  
Concepto de calor.  
Capacidad calorífica y calor específico.  
Cambios de fase. Calor latente.  
Mecanismos de transferencia de calor.

### **TEMA 13.- PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA**

Objeto de la Termodinámica.  
Sistemas termodinámicos.  
Trabajo realizado en los cambios de volumen.  
Energía interna y primer principio de la termodinámica.  
Capacidades caloríficas a presión y volumen constante. Relación de Meyer.  
Transformaciones termodinámicas en un gas ideal.

### **TEMA 14.- SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA**

Dirección de los procesos termodinámicos. Proceso reversible e irreversible.  
Máquinas térmicas y frigoríficas.  
Ciclo de Carnot. Teorema de Carnot  
Segundo Principio: Enunciados de Kelvin-Plank y Clausius.  
Entropía y desorden.  
Entropía y degradación de la energía.  
Variación de entropía en procesos reversibles e irreversibles

## **BLOQUE IV ELECTRICIDAD**

### **TEMA 15.- ELECTROSTÁTICA**

Carga eléctrica. Ley de Coulomb.  
Intensidad del campo eléctrico. Líneas de campo.  
Campo eléctrico debido a distribuciones continuas.  
Flujo eléctrico. Teorema de Gauss. Aplicaciones.  
Potencial eléctrico.  
Potencial debido a cargas puntuales y a distribuciones continuas.

### **TEMA 16.- CORRIENTE ELÉCTRICA**

Corriente eléctrica.  
Intensidad y densidad de corriente.  
Conductividad y resistividad.  
Ley de Ohm. Resistencia eléctrica.  
Fuerza electromotriz.  
Circuitos: leyes de Kirchoff.  
Diferencia de potencial entre dos puntos de un circuito.  
Potencia en un circuito CC

## **PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

P0. Tratamiento de Datos Experimentales  
P1. Péndulo Simple (Determinación del valor de g)  
P2. Estudio de los Resortes  
P3. Momento de Inercia (Elasticidad)

## 7. Bibliografía

### 7.1. Bibliografía básica:

- Sears F.W., Zemansky M.W., Young H.D. "Física Universitaria", Addison-Wesley Iberoamericana. 11ª Edición (México, 2004).
- Tipler P.A. y Mosca G. "Física para la ciencia y la tecnología", Vols. I y II, Reverté. 5ª Edición (Barcelona, 2005).
- Serway R.A. y Jewett J.W. "Física" Vols. I y II", Ed. Thomson. 3ª Edición. 1995.

### 7.2. Bibliografía complementaria:

- Apuntes de clase editados por el departamento.
- Alonso M., Finn E.J. "Física". Addison-Wesley Iberoamericana (México, 1995).
- Resnick R., Halliday D., y Krane K.S., "Física", Vol. I y II, Compañía Editorial Continental (México, 1996).
- Beer F.P., Russell E., "Mecánica vectorial para ingenieros: Dinámica". McGraw-Hill (México, 1990).

## 8. Sistemas y criterios de evaluación.

### 8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Seguimiento Individual del Estudiante
- Examen de prácticas

### 8.2. Criterios de evaluación y calificación:

El sistema de evaluación se basa en exámenes teórico/prácticos (Ex), prácticas de laboratorio (Pr) y seguimiento individual del estudiante (A.D.). La ponderación de cada apartado se concreta en los siguientes párrafos.

#### Exámenes Parciales

Se realizarán dos exámenes parciales, al final de cada cuatrimestre, en las fechas que acuerden profesores y alumnos. Los exámenes parciales, son liberatorios. Si se aprueba uno solo, se libera esa materia hasta Junio.

Se evalúan las competencias B05, CB1, CB2, CB3, CB5, G01, G04, G07, CT2 y CT3.

#### Examen Final

Se realizará un examen final para todos los alumnos que no hayan superado la asignatura por parciales. Evalúa B05, CB1, CB2, CB3, CB5, G01, G04, G07, CT2 y CT3.

No se guardan (en principio) calificaciones de exámenes parciales para Septiembre.

#### Fórmulas para obtener la nota final:

Hay dos opciones:

Opción a)  $\text{Nota} = 0,4 \cdot (\text{Examen primer parcial}) + 0,4 \cdot (\text{Examen segundo parcial}) + 0,2 \cdot (\text{Pr})$

Opción b)  $\text{Nota} = 0,35 \cdot (\text{Examen primer parcial}) + 0,35 \cdot (\text{Examen segundo parcial}) + 0,1 \cdot (\text{A.D.}) + 0,2 \cdot (\text{Pr})$

Para aplicar estas fórmulas es necesario tener como mínimo un 4 tanto en Ex como en Pr. Se toma la mayor de ambas notas. Si la calificación final es 5 o superior, la asignatura se dará por superada.

#### Evaluación final única

Los estudiantes podrán acogerse a una evaluación final única que consistirá en un examen teórico/práctico de 4 horas de duración en el que deberán responder a diferentes cuestiones teóricas y resolver al menos 4 problemas para superar la parte teórico-práctica de la asignatura (con esto se evalúan las competencias B05, CB1, CB2, CB3, CB5, G01, G04, G07, CT2 y CT3 y contestar a diferentes cuestiones relacionadas con las prácticas de laboratorio para superar esta parte de la asignatura (las competencias que se evalúan son: CB3, G01, G04 y G07). En este caso la ponderación de cada apartado será de 80% para la parte teórico-práctica y del 20% para la parte de laboratorio. Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura lo comunicará mediante correo electrónico al profesorado responsable de la asignatura. Esto implicará la renuncia expresa a la otra forma de evaluación, sin posibilidad de que el estudiante pueda cambiar de sistema.

## 9. Organización docente semanal orientativa:

| Semanas | Grupos Grandes | Grupos Reducidos | Aula Estándar | Grupos Reducidos | Aula de Informática | Grupos Reducidos | Laboratorio | Grupos Reducidos | prácticas de campo | Pruebas y/o actividades evaluables | Contenido desarrollado |
|---------|----------------|------------------|---------------|------------------|---------------------|------------------|-------------|------------------|--------------------|------------------------------------|------------------------|
| #1      | 1              | 0                | 0             | 0                | 0                   |                  |             |                  |                    |                                    | Presentación           |
| #2      | 2,5            | 0                | 0             | 0                | 0                   |                  |             |                  |                    |                                    | Temas 1 y 2            |
| #3      | 2,5            | 1,5              | 0             | 0                | 0                   |                  |             |                  |                    |                                    | Tema 2 (Probl.)        |
| #4      | 2,5            | 0                | 0             | 0                | 0                   |                  |             |                  |                    |                                    | Temas 2 y 3            |
| #5      | 2,5            | 1,5              | 0             | 2,5              | 0                   |                  |             |                  |                    |                                    | Tema 3                 |
| #6      | 2,5            | 0                | 0             | 0                | 0                   |                  |             |                  |                    |                                    | Tema 3 (Probl.)        |
| #7      | 2,5            | 0                | 0             | 0                | 0                   |                  |             |                  |                    |                                    | Tema 3 (Pr.) y 4       |
| #8      | 2,5            | 1,5              | 0             | 2,5              | 0                   |                  |             |                  |                    |                                    | Temas 4 y 4 (Pr.)      |
| #9      | 2,5            | 0                | 0             | 2,5              | 0                   |                  |             |                  |                    |                                    | Temas 5 y 5 (Pr.)      |
| #10     | 2,5            | 0                | 0             | 2,5              | 0                   |                  |             |                  |                    |                                    | Tema 5 (Probl.)        |
| #11     | 1              | 1,5              | 0             | 0                | 0                   |                  |             |                  |                    |                                    | Tema 6                 |
| #12     | 2,5            | 0                | 0             | 0                | 0                   |                  |             |                  |                    |                                    | Tema 6 y 6 (Pr.)       |
| #13     | 1              | 0                | 0             | 0                | 0                   |                  |             |                  |                    |                                    | Tema 7                 |
| #14     | 2,5            | 1,5              | 0             | 0                | 0                   |                  |             |                  |                    |                                    | Tema 7 (Probl.)        |
| #15     | 0              | 0                | 0             | 0                | 0                   |                  |             |                  |                    |                                    |                        |
| #16     | 1,6            | 0                | 0             | 0                | 0                   |                  |             |                  |                    |                                    | Temas 8 y 8 (Pr.)      |
| #17     | 2,5            | 0                | 0             | 0                | 0                   |                  |             |                  |                    |                                    | Temas 9 y 9 (Pr.)      |
| #18     | 1              | 1,5              | 0             | 0                | 0                   |                  |             |                  |                    |                                    | Tema 10                |
| #19     | 2,5            | 0                | 0             | 0                | 0                   |                  |             |                  |                    |                                    | Tema 10 (Probl.)       |
| #20     | 2,5            | 0                | 0             | 0                | 0                   |                  |             |                  |                    |                                    | Temas 11 y 11 (Pr.)    |
| #21     | 2,5            | 1,5              | 0             | 0                | 0                   |                  |             |                  |                    |                                    | Temas 11 (Pr.)         |
| #22     | 2,5            | 0                | 0             | 2,5              | 0                   |                  |             |                  |                    |                                    | Tema 12 (Probl.)       |
| #23     | 2,5            | 0                | 0             | 0                | 0                   |                  |             |                  |                    |                                    | Temas 12 (Pr.)         |
| #24     | 1,5            | 1,2              | 0             | 0                | 0                   |                  |             |                  |                    |                                    | Tema 13 y 13 (Pr.)     |
| #25     | 2,5            | 0                | 0             | 2,5              | 0                   |                  |             |                  |                    |                                    | Temas 14 y 14 (Pr.)    |

|     |      |      |   |    |   |  |                    |
|-----|------|------|---|----|---|--|--------------------|
| #26 | 2,5  | 0    | 0 | 0  | 0 |  | Tema 15 y 15 (Pr.) |
| #27 | 2,5  | 1,2  | 0 | 0  | 0 |  | Tema 16            |
| #28 | 2,5  | 0    | 0 | 0  | 0 |  | Tema 16 y 16 (Pr.) |
| #29 | 2,5  | 0    | 0 | 0  | 0 |  | Dudas              |
| #30 | 0    | 0    | 0 | 0  | 0 |  |                    |
|     | 62,1 | 12,9 | 0 | 15 | 0 |  |                    |