

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2020/2021

Identificación y características de la asignatura			
Código	501168	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Técnicas de Laboratorio		
Denominación (inglés)	Laboratory Techniques		
Titulaciones	Ingeniería Forestal y del Medio Natural. Explotaciones Forestales.		
Centro	Centro Universitario de Plasencia		
Semestre	2	Carácter	Obligatoria
Módulo	Formación Básica		
Materia	Física y Química		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Octavio Artieda Cabello	205	<a href="mailto:oartieda@unex.es">oartieda@unex.es</a>	
M <sup>a</sup> Elena García Delgado	203	<a href="mailto:egciadel@unex.es">egciadel@unex.es</a>	
Área de conocimiento	Edafología y Química Agrícola Física Aplicada		
Departamento	Biología Vegetal, Ecología y Ciencias de la Tierra Física Aplicada		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	M <sup>a</sup> Elena García Delgado		

Competencias*
CG1 - Capacidad para comprender los fundamentos biológicos, químicos, físicos, matemáticos y de los sistemas de representación necesarios para el desarrollo de la actividad profesional, así como para identificar los diferentes elementos bióticos y físicos del medio forestal y los recursos naturales renovables susceptibles de protección, conservación y aprovechamientos en el ámbito forestal.
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.

\* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

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.
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
CE4 - Conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.
CE5 - 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.
CT1 - Capacidad de análisis y síntesis.
CT2 - Capacidad de organización y planificación.
CT3 - Capacidad para comunicarse de manera oral y por escrito.
CT4 - Capacidad para gestionar la información y aprender de manera autónoma.
CT5 - Capacidad para razonar críticamente.
CT6 - Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones
CT8 - Capacidad para trabajar en equipo.
<b>Contenidos</b>
<b>Breve descripción del contenido*</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Normas básicas de seguridad en el laboratorio.</li> <li>· Sistemas de unidades. Equipos y procedimientos de medida. Incertidumbres.</li> <li>· Presentación correcta de informes.</li> <li>· Uso del calibre. Diagramas de frecuencia.</li> <li>· Mecánica: Fuerzas paralelas.</li> <li>· Termodinámica. Motores de combustión. Métodos de refrigeración. Principios de energía solar térmica. Tipos de energía solar térmica. Cocina solar.</li> <li>· Radiaciones electromagnéticas: Radiaciones ionizantes. Radiactividad. Radiaciones no ionizantes.</li> <li>· Hidrostática. Flotación. Manómetros. Aplicaciones: densidad de un objeto.</li> <li>· Hidrodinámica. Ecuación de Bernouilli, efecto Venturi.</li> <li>· Ajuste de datos experimentales a una recta. Estimación del Módulo de Young de un material.</li> <li>· Campo gravitatorio. Determinación de la gravedad mediante péndulo simple.</li> <li>· Electromagnetismo: Circuitos de corriente continua. Potencia disipada. Manejo del multímetro.</li> <li>· Electromagnetismo: funcionamiento del motor eléctrico, funcionamiento de los generadores eléctricos, motor de hidrógeno, energía solar fotovoltaica.</li> <li>· La toma de muestras. Técnicas básicas de análisis químico de muestras (Análisis de aguas, suelos y muestras vegetales).</li> <li>· Diseño experimental y desarrollo de experimentos.</li> </ul>
<b>Temario de la asignatura</b>
Denominación del tema 1: <b>Presentación</b>
Contenidos del tema 1: Presentación de la asignatura, exponiendo la metodología, contenidos y criterios de evaluación.

Denominación del tema 2: **Sistemas de unidades. Incertidumbres. Presentación de informes.**

Contenidos del tema 2: Sistemas de unidades. Práctica: Equipos y procedimientos de medida. Incertidumbres. Presentación correcta de informes: resultados numéricos, tablas, gráficas, etc

Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Ejercicio de práctica con diversos equipos de medida para comprender conceptos de precisión, exactitud, tipos de fuentes de error. Realización de ejercicios de expresión de resultado final con su incertidumbre

Denominación del tema 3: **Teoría y práctica de uso del calibre. Diagramas de frecuencia.**

Contenidos del tema 3: Teoría y práctica de uso del calibre. Empleo del programa excel para elaboración de tablas y gráficas, así como realizar cálculos de la media y la desviación estándar de una población de datos. Diagramas de frecuencia.

Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Aprender a usar el calibre y realizar determinaciones del diámetro medio y longitud media de bellotas, elaborando tablas de datos así como un diagrama de frecuencia para longitud y diámetro con ayuda del excel

Denominación del tema 4: **Termodinámica y energías renovables.**

Contenidos del tema 4: Termodinámica y Energías renovables. Motores de combustión. Métodos de refrigeración. Principios de energía solar térmica. Tipos de energía solar térmica. Cocina solar.

Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Realización de una cocina solar de tipo caja de cartón o bien de un artilugio similar como horno solar, secadero solar de frutas o incluso prototipo de chimenea solar.

Denominación del tema 5: **Espectro de radiaciones electromagnéticas**

Contenidos del tema 5: Espectro de radiaciones electromagnéticas (frecuencia, energía, longitud de onda). Radiaciones ionizantes. Radiactividad. Radiaciones no ionizantes.

Descripción de las actividades prácticas del tema 5:

- Sesión de experimentación con radiaciones no ionizantes empleando microondas, disco de Newton, luxómetro, lámpara infrarrojos, placas fotovoltaicas, fuente de luz de varios colores ...

Sesión de experimentación sobre radiactividad con ayuda de un contador Geiger: se trabaja la repetición de medidas, cálculos de actividad media y expresión correcta del resultado final.

Denominación del tema 6: **Hidrostática**

Contenidos del tema 6: Conceptos y principios físicos esenciales: presión hidrostática, vasos comunicantes, principio de Pascal, principio de Arquímedes, viscosidad, capilaridad. Flotación. Manómetros. Aplicaciones: densidad de un objeto.

Descripción de las actividades prácticas del tema 6:

- Determinación estimativa de las densidades de sólidos empleando el principio de Arquímedes.
- Determinación estimativa del volumen de un cuerpo por diferentes métodos, entre ellos el principio de Arquímedes
- Determinación de la densidad de un líquido desconocido empleando un "manómetro casero"
- Empleo del densímetro y del termómetro de Galileo.

Denominación del tema 7: **Hidrodinámica**

Contenidos del tema 7: Introducción a la ecuación de Bernoulli: ecuación de continuidad y efecto venturi.

Descripción de las actividades prácticas del tema 7: Realización de cuestiones relativas al reconocimiento del efecto venturi en la vida diaria. Ejercicio sobre efecto venturi simulado mediante carrera humana.

Denominación del tema 8: **Elasticidad y Ajuste de datos experimentales a una recta.**

Contenidos del tema 8: Elasticidad: Módulo de Young de un material

Descripción de las actividades prácticas del tema 8: Determinación del módulo de Young de una goma elástica mediante ajuste de datos experimentales a una recta. Realización de problemas relativos al cálculo de parámetros relacionados con la elasticidad y módulo de Young.

Denominación del tema 9: **Electromagnetismo**

Contenidos del tema 9: Electromagnetismo: Electrostática. Electricidad y Circuitos de corriente continua. Potencia disipada. Campo magnético. Inducción electromagnética.

Descripción de las actividades prácticas del tema 9:

- Experimentación con propiedades magnéticas y temperatura
- Circuitos sencillos de corriente continua y observación de leyes físicas esenciales en ellos. Manejo del multímetro.

Denominación del tema 10: **Análisis físicos y químicos de suelos y aguas.**

Contenidos del tema 10: Análisis físicos y químicos de suelos y aguas.

Descripción de las actividades prácticas del tema 10: Realización de varias sesiones prácticas sobre análisis físicos y químicos de suelos y aguas.

**Actividades formativas\***

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total		GG	PCH	LAB	ORD		
1	1	1						
2	8	1		2			1	4
3	7			2				5
4	12			2				10
5	14	2		5			2	5
6	16	4		2				10
7	7	1						6
8	12			1		1		10
9	14	6		2				6
10	55	10		8				37
Todos temas	2						2	

<b>Evaluación **</b>	2	2						
<b>TOTAL ECTS</b>	150	27		24		1	5	93

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).  
 PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)  
 LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)  
 ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)  
 SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).  
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).  
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

**Metodologías docentes\***

1. Trabajo autónomo del alumno (estudio de material facilitado, búsquedas bibliográficas, elaboración de informes, elaboración de videos divulgativos, etc.)
  2. Resolución, Análisis y Discusión de ejercicios, cuestiones, test y problemas
  3. Utilización del Campus Virtual
  4. Actividades Teórico-Prácticas de Seminario Laboratorio, en grupo (trabajos bibliográficos, prácticas en laboratorios, debates, trabajos tipo ABP – aprendizaje basado en proyectos-).
- Se propone que esos grupos se mantengan para estudiar de forma colaborativa todo el cuatrimestre.
5. Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).
  6. Elaboración de informes técnicos con rigor científico.
  7. Actividades de seguimiento del aprendizaje (individual y por grupos).
  8. Clases magistrales (explicación de la materia por parte del profesor).
  9. Actividades de "Gamificación": prácticas tipo scape room o gymkana sobre el contenido de la materia.
  10. Aplicación de planteamientos de la "metodología NPS = No Problems, Solutions" por parte del profesor y los alumnos para mejorar la motivación y el rendimiento de los alumnos.
  11. Aplicación de planteamientos y herramientas de pensamiento positivo y automotivación por parte de profesor y alumnos para mejorar la motivación y el rendimiento de los alumnos.

**Resultados de aprendizaje\***

Los resultados de aprendizaje previstos en la memoria del plan de estudios para la asignatura de TÉCNICAS DE LABORATORIO son los siguientes:

- Aplicar técnicas de medición y experimentación, así como metodologías de cálculo y presentación de resultados y de incertidumbres asociadas a dichos resultados.
- Aplicar conocimientos de mecánica de sólidos para diseñar pequeñas experiencias de campo o laboratorio para lograr un objetivo y evaluar el resultado.
- Conocer los principios básicos de la radiación solar y sus aplicaciones energéticas.
- Aplicar los fundamentos de la termodinámica para la optimizar la construcción de una cocina solar minimizando las pérdidas de calor.
- Conocer los fundamentos de la radiactividad ambiental y realizar mediciones sencillas de elementos naturales y artificiales.
- Conocer las bases de la hidrología mediante el estudio de estática de fluidos, así como su aplicación en las estructuras vivas y en el estudio de algunas propiedades de la madera.
- Manejar la asociación de resistencias a niveles elementales y conocer el manejo del multímetro

\*\* Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

- . Conocer los principios elementales de electromagnetismo (electrostática, electricidad, magnetismo) y sus aplicaciones biológicas y técnicas relacionadas con el espectro de radiaciones electromagnéticas.
- \* Conocer las técnicas de digestión de muestras vegetales y de extracción en muestras de suelo.

A. Resultados de aprendizaje **ENAE (European Network for Accreditation of Engineering Education)** previstos para la asignatura de TÉCNICAS DE LABORATORIO son los siguientes:

- 4.2. La capacidad de diseñar y realizar experimentos, interpretar los datos y sacar conclusiones.
- 4.3. Competencias técnicas y de laboratorio.
- 6.5. Reconocer la necesidad y tener la capacidad para desarrollar voluntariamente el aprendizaje continuo.

### Sistemas de evaluación\*

#### Criterios de Evaluación:

Se valorará si el alumno:

- conoce y aplica razonadamente los principales contenidos conceptuales de la asignatura
- es capaz de plantear y resolver problemas de forma ordenada
- es capaz de expresarse correctamente y comunicar con cierto rigor los conocimientos científicos
- participa en clase y aprende de forma autónoma sobre diversas aplicaciones de la física
- es capaz de plantearse cuestiones sobre el medio natural y antrópico, relacionarlas entre sí y resolverlas.

#### ACTIVIDADES E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:

##### A: MODALIDAD DE EVALUACIÓN CONTINUA:

Se evaluarán las siguientes actividades, cuya suma corresponderá al **100%** de la nota:

- Prueba objetiva escrita (examen), con cuestiones teóricas, test y casos prácticos: 60 % de la nota final. Será preciso superar el 40 % de esta prueba para sumarla al resto de notas.

\* Se podrán realizar pruebas parciales, avisando con dos semanas de antelación, preferiblemente lunes por la mañana, antes de comenzar el horario lectivo oficial. Será preciso superar el 50% de la prueba para que resulte eliminada la materia correspondiente.

- Actividades de seminario-laboratorio: 30% de la nota final. Se evaluará la presentación de una memoria de actividades de acuerdo a los criterios de evaluación que se detallan más abajo. Véanse criterios aparte (\*).

- Asistencia a las clases de "Gran Grupo": 10% de la nota final.

La asistencia a las clases de "Seminario Laboratorio": Es obligatoria, de forma que es preciso superar este apartado en un 90% (sólo se puede faltar de forma injustificada un 5%).

Los alumnos repetidores deberán superar, únicamente, la prueba objetiva escrita. El resto de calificaciones se mantienen.

#### **(\*) Criterios de evaluación para la memoria de actividades de seminario-laboratorio**

Se valorarán los siguientes aspectos:

- La expresión general (corrección gramatical y ortográfica) y rigor en la presentación de los conocimientos científicos
- Respuesta razonada a todas las cuestiones que aparecen en cada práctica.
- Presentación de las gráficas con escala, magnitudes y unidades.
- Presentación de las tablas con magnitudes y unidades (sin repetir estas junto a cada valor: sólo se ponen en las celdas de la cabecera de la tabla como norma general)
- Uso adecuado de abreviaturas. Algunos ejemplos: L (y no l), g (y no gr), s (y no sg o seg), kg (y no Kg – k minúscula-), Bq (no Becq u otras).
- Todo resultado se compone de: valor numérico, error absoluto asociado (\*) y unidades.

Ejemplo:  $Y = (\text{valor de } Y \pm \text{error absoluto de } Y) \text{ N/m}^2$

- En los ajustes de datos experimentales a una recta mediante mínimos cuadrados, siempre que la práctica lo requiera, realizar el cálculo hasta el final, indicando claramente el resultado.

### **B: MODALIDAD DE EVALUACIÓN ALTERNATIVA DE CARÁCTER GLOBAL**

- Se realizará prueba global cuyo valor será del 100 % del total de la asignatura. Comprenderá examen oral y escrito (con cuestiones tipo test, cuestiones de desarrollo argumentativo y problemas para ser resueltos tanto en forma oral como escrita).

**IMPORTANTE: El estudiante comunicará al profesor por escrito, en las tres primeras semanas de cada semestre, el tipo de evaluación elegido, de forma que el profesor remitirá la correspondiente relación de alumnos de dicha modalidad a la Comisión de Calidad. Cuando un estudiante no realice esta comunicación, se entenderá que opta por la evaluación continua. Una vez elegido el tipo de evaluación, el estudiante no podrá cambiar de modalidad de evaluación en la convocatoria ordinaria de ese semestre y se atenderá a la normativa de evaluación para la convocatoria extraordinaria.**

### **Bibliografía (básica y complementaria)**

- "Física universitaria". Sears·Zemansky·Young·Freedman. Volúmenes 1 y 2. Ed. Pearson Addison-Wesley. 2004
- "Física Clásica y Moderna". W.E. Gettys, F.J. Keller y M.J. Skove. Ed. McGraw Hill.
- "Física". R. Serway y J.W. Jewett. Volúmenes 1 y 2. Ed. Thomson.
- "Física". P. A. Tipler y G. Mosca. Volúmenes 1 y 2. Ed. Reverté.
- "Física". M. Alonso y E.J. Finn. Vol 1: Mecánica. Vol 2: Campos y ondas. Ed. Pearson Addison-Wesley Iberoamericana. 1976
- "Física General". J. M. De Juana. Vol 1. Pearson Prentice Hall. 2003.
- "Física". M. Alonso y E.J. Finn. Ed. Pearson Addison-Wesley Iberoamericana. 1995
- "Física para universitarios". Vol. 1. D. C. Giancoli. Pearson Prentice Hall. 2000
- "Problemas de Física General". F.A. González y M.M. Hernández. Ed. Tebar Flores.

"La Física en problemas" F.A. González. Ed. Tebar Flores.

"Física. Problemas y ejercicios resueltos". O. Alcaraz, J. López y V. López. Ed. Pearson Addison-Wesley Iberoamericana. 2006

### **Otros recursos y materiales docentes complementarios**

- Espacios: aula grande con sillas móviles para realización de trabajos colaborativos en equipo.
- Realización de pequeños experimentos con energías renovables.
- Apuntes de la materia de Física disponibles en reprografía y en el campus virtual
- Material audiovisual aportado en clase y a través del campus virtual
- Pruebas test disponibles en el campus virtual
- Problemas resueltos en el campus virtual
- Equipos de prácticas para actividades de Seminario Laboratorio en Cartoteca: equipo de radiactividad con contador Geiger, balanzas, calibres, dinamómetros, termómetro de Galileo, densímetros, disco de newton, vehículo de hidrógeno, placas fotovoltaicas, motor Stirling, cocina solar parabólica, luxómetros, lámparas de IR, etc.