Facultad de Ciencias

Grado en Física

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (ESCENARIO 0):

Técnicas Experimentales III
(2021 - 2022)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Técnicas Experimentales III	Código: 279193105

- Centro: **Facultad de Ciencias**
- Lugar de impartición: **Facultad de Ciencias**
- Titulación: **Grado en Física**
- Plan de Estudios: **2009 (Publicado en 2009-11-25)**
- Rama de conocimiento: **Ciencias**
- Itinerario / Intensificación:
- Departamento/s:
  Física
  Ingeniería Industrial
- Área/s de conocimiento:
  Física Aplicada
  Óptica
  Tecnología Electrónica
- Curso: **3**
- Carácter: **Obligatorio**
- Duración: **Primer cuatrimestre**
- Créditos ECTS: **6,0**
- Modalidad de impartición: **Presencial**
- Horario: **Enlace al horario**
- Dirección web de la asignatura: **http://www.campusvirtual.ull.es**
- Idioma: **Castellano**

2. Requisitos para cursar la asignatura

Los alumnos que no superen el 50% de los créditos del módulo de Formación Básica deberán matricularse, en el curso siguiente, de los créditos no superados y sólo podrán matricularse del número de créditos apropiado de este módulo hasta llegar al máximo de 60 créditos

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: SUSANA RIOS RODRIGUEZ

- Grupo: **1, PX101, PX102, PX103, PX104**

General
- Nombre: **SUSANA**
- Apellido: **RIOS RODRIGUEZ**
- Departamento: **Física**
- Área de conocimiento: **Óptica**

Contacto
- Teléfono 1: **922318103**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **sriosr@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	10:15	11:00	Edificio Calabaza - AN.2D	
Todo el cuatrimestre		Lunes	13:00	13:30	Edificio Calabaza - AN.2D	
Todo el cuatrimestre		Martes	10:15	11:00	Edificio Calabaza - AN.2D	
Todo el cuatrimestre		Martes	13:00	13:30	Edificio Calabaza - AN.2D	
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:15	11:00	Edificio Calabaza - AN.2D	
Todo el cuatrimestre		Miércoles	13:00	13:30	Edificio Calabaza - AN.2D	
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:15	11:00	Edificio Calabaza - AN.2D	
Todo el cuatrimestre		Jueves	13:00	13:30	Edificio Calabaza - AN.2D	
Todo el cuatrimestre		Viernes	12:30	13:30	Edificio Calabaza - AN.2D	

Observaciones: El horario de tutorías puede sufrir variaciones que serán comunicadas a través del aula virtual

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho

Todo el cuatrimestre		Lunes	10:15	11:00	Edificio Calabaza - AN.2D	
Todo el cuatrimestre		Lunes	13:00	13:30	Edificio Calabaza - AN.2D	
Todo el cuatrimestre		Martes	10:15	11:00	Edificio Calabaza - AN.2D	
Todo el cuatrimestre		Martes	13:00	13:30	Edificio Calabaza - AN.2D	
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:15	11:00	Edificio Calabaza - AN.2D	
Todo el cuatrimestre		Miércoles	13:00	13:30	Edificio Calabaza - AN.2D	
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:15	11:00	Edificio Calabaza - AN.2D	
Todo el cuatrimestre		Jueves	13:00	13:30	Edificio Calabaza - AN.2D	
Todo el cuatrimestre		Viernes	12:30	13:30	Edificio Calabaza - AN.2D	
Observaciones: El horario de tutorías puede sufrir variaciones que serán comunicadas a través del aula virtual						

Profesor/a: **OSWALDO BERNABE GONZALEZ HERNANDEZ**

- Grupo: **1, PX101, PX102, PX103, PX104**

General
- Nombre: **OSWALDO BERNABE**
- Apellido: **GONZALEZ HERNANDEZ**
- Departamento: **Ingeniería Industrial**
- Área de conocimiento: **Tecnología Electrónica**

Contacto
- Teléfono 1: **922318295**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **oghdez@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	16:00	19:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	P2.073
Todo el cuatrimestre		Miércoles	13:00	14:30	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	6 (planta primera edif. departamental)
Todo el cuatrimestre		Miércoles	15:30	17:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	6 (planta primera edif. departamental)

Observaciones: Ubicación alternativa los miércoles de 13:00 a 14:30 y de 15:30 a 17:00: Laboratorio Electrónica (planta segunda de la Escuela de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval). Las tutorías se realizarán preferentemente de manera telemática, y se deberá solicitar con antelación mediante el sistema de cita previa habilitado en el aula virtual de la asignatura.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:30	13:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	P2.073
Todo el cuatrimestre		Viernes	10:30	13:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	P2.073

Observaciones: Las tutorías se realizarán preferentemente de manera telemática, y se deberá solicitar con antelación mediante el sistema de cita previa habilitado en el aula virtual de la asignatura.

Profesor/a: **RAFAEL FRANCISCO SALA MAYATO**

- Grupo: **1, PX101, PX102, PX103, PX104**

General
- Nombre: **RAFAEL FRANCISCO**
- Apellido: **SALA MAYATO**
- Departamento: **Física**
- Área de conocimiento: **Física Aplicada**

Contacto
- Teléfono 1: **922318259**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **rsala@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	10:30	11:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	44
Todo el cuatrimestre		Martes	10:30	11:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	44
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:30	11:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	44
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:30	11:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	44
Todo el cuatrimestre		Lunes	15:00	17:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	44

Todo el cuatrimestre		Martes	15:00	17:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	44
Observaciones:						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	**Hasta**	**Día**	**Hora inicial**	**Hora final**	**Localización**	**Despacho**
Todo el cuatrimestre		Lunes	10:30	11:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	44
Todo el cuatrimestre		Martes	10:30	11:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	44
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:30	11:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	44
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:30	11:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	44
Todo el cuatrimestre		Lunes	15:00	17:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	44
Todo el cuatrimestre		Martes	15:00	17:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	44
Observaciones:						

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Instrumentación y Técnicas Experimentales??**
Perfil profesional:

5. Competencias

Competencias Generales

CG1 - Conocer el trabajo en el laboratorio, el uso de la instrumentación, tecnología y métodos experimentales más utilizados, adquiriendo la habilidad y experiencia para realizar experimentos de forma independiente. Ello le permitirá ser capaz de observar, catalogar y modelizar los fenómenos de la naturaleza.
CG4 - Desarrollar la habilidad de identificar los elementos esenciales de un proceso o una situación compleja que le permita construir un modelo simplificado que describa, con la aproximación necesaria, el objeto de estudio y permita realizar predicciones sobre su evolución futura. Así mismo, debe ser capaz de comprobar la validez del modelo introduciendo las modificaciones necesarias cuando se observen discrepancias entre las predicciones y las observaciones y/o los resultados experimentales.
CG5 - Conocer las posibilidades de aplicar la Física en el mundo laboral, docente y de investigación, desarrollo tecnológico e innovación y en las actividades de emprendeduría
CG6 - Saber organizar y planificar el tiempo de estudio y de trabajo, tanto individual como en grupo; ello les llevará a aprender a trabajar en equipo y a apreciar el valor añadido que esto supone.
CG7 - Ser capaz de participar en debates científicos y de comunicar tanto de forma oral como escrita a un público especializado o no cuestiones relacionadas con la Ciencia y la Física. También será capaz de utilizar en forma hablada y escrita otro idioma, relevante en la Física y la Ciencia en general, como es el inglés.
CG8 - Poseer la base necesaria para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía, tanto desde la formación científica, (realizando un master y/o doctorado), como desde la actividad profesional.

Competencias Básicas

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
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

Competencias Especificas

CE1 - Conocer y comprender los esquemas conceptuales básicos de la Física y de las ciencias experimentales.
CE3 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellas.
CE12 - Observar fenómenos naturales y realizar experimentos científicos.
CE13 - Registrar de forma sistemática y fiable la información científica.
CE14 - Analizar, sintetizar, evaluar y describir información y datos científicos
CE15 - Medir magnitudes esenciales en experimentos científicos.
CE16 - Evaluar y analizar cuantitativamente los resultados experimentales
CE17 - Realizar informes sintetizando los resultados de experimentos científicos y sus conclusiones más importantes.
CE18 - Utilizar la instrumentación científica actual y conocer sus tecnologías innovadoras.
CE19 - Desarrollar la “intuición” física.
CE29 - Organizar y planificar el tiempo de estudio y trabajo, tanto individual como en grupo.
CE30 - Saber discutir conceptos, problemas y experimentos defendiendo con solidez y rigor científico sus argumentos.

CE31 - Saber escuchar y valorar los argumentos de otros compañeros.
CE32 - Saber trabajar e integrarse en un equipo científico multidisciplinar
CE33 - Ser capaz de identificar lo esencial de un proceso / situación y establecer un modelo de trabajo del mismo.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

MÓDULO I: ÓPTICA
- Profesora: Dr.ª Susana Ríos Rodríguez
- Temas (epígrafes):
· INTERFERÓMETRO DE MICHELSON: Calibración del instrumento. Determinación del factor de escala de un tornillo micrométrico. Medida de la separación espectral entre las líneas amarillas de una fuente de Sodio.
· DISPOSITIVO DE LOS ANILLOS DE NEWTON: Medida del radio de curvatura de una superficie esférica. Observación de la interferencia con una fuente de luz blanca.
· DIFRACCIÓN DE FRAUNHOFER: Estudio de la difracción por distintas aberturas: Determinación de longitudes de onda y medida de las dimensiones de aberturas pequeñas.
· RED DE DIFRACCIÓN: Determinación de la constante de la red y estimación de longitudes de onda de líneas espectrales de varias fuentes.

MÓDULO II: CUÁNTICA
- Profesores: Dr. Rafael Sala Mayato / Dr.ª María Elena Alvira Lechuz
- Temas (epígrafes):
· POTENCIALES CUADRADOS: Se estudia la evolución libre y la colisión con potenciales rectangulares (efecto túnel), de paquetes de onda de tipo Gaussiano.
· SERIE DE BALMER: se analiza el espectro de emisión del átomo de Hidrógeno en la región visible de la radiación electromagnética.
· EFECTO FOTOELÉCTRICO: se estudia la relación entre las teorías clásica y cuántica de la luz y se calcula la constante de Planck.
· EXPERIMENTO DE FRANK-HERTZ: se comprueba experimentalmente la existencia en los átomos de niveles de energía discretos, asociados a estados estacionarios, tal y como postuló Bohr.

MÓDULO III: INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA
- Profesores: Dr. Oswaldo B. González Hernández / Dr. Sergio Rodríguez Buenafuente
- Temas (epígrafes):
· INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA AVANZADA: En este bloque se introduce al alumnado en el trabajo con instrumentación electrónica avanzada, como pueden ser los osciloscopios digitales, los generadores de señales arbitrarias, los multímetros digitales de gama alta o los analizadores de espectros.
· INSTRUMENTOS PROGRAMABLES: Se pretende que el/la alumno/a adquiera conocimientos básicos sobre lo que se conoce como instrumentación virtual, haciendo uso de software específico para la programación de tareas que permitan la automatización de medidas y el control de instrumentos electrónicos mediante el ordenador.

Actividades a desarrollar en otro idioma

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

- Enseñanza expositiva: clases teóricas donde el profesorado expone las normas del laboratorio y en líneas generales describe las actividades que se van a realizar en el mismo, así como los conocimientos básicos de carácter teórico necesarios para el trabajo en el laboratorio.
- Prácticas de laboratorio: Se realizarán en grupos de tres estudiantes y el profesorado irá indicando los pasos a seguir para el buen desarrollo de las prácticas, además de que se dispondrá de material por escrito para la preparación previa de las mismas. La actitud, puntualidad, y la capacidad del alumnado para desenvolverse en base a las actividades prácticas solicitadas por el profesorado en cada bloque del módulo y, en general, la forma en que el/la alumno/a desarrolla el trabajo en el laboratorio formará parte de la evaluación continua.
- Tutorías individuales presenciales o virtuales a través del portal de la asignatura donde se resolverán las dudas que no hayan podido solucionarse en el laboratorio.
- Realización de trabajos propuestos por el profesorado y que serán parte del material utilizado para la evaluación continua.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	8,00	0,00	8,0	[CE3], [CE1], [CB5], [CB2], [CG1]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	48,00	0,00	48,0	[CE33], [CE32], [CE31], [CE30], [CE29], [CE19], [CE18], [CE17], [CE16], [CE15], [CE14], [CE13], [CE12], [CE3], [CE1], [CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CG8], [CG6], [CG4], [CG1]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	1,00	0,00	1,0	[CE29], [CE17], [CE16], [CE14], [CB5], [CB2]
Realización de exámenes	3,00	0,00	3,0	[CE30], [CE18], [CE14], [CE3], [CE1], [CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CG4], [CG1]

Estudio y trabajo autónomo en todas las actividades	0,00	90,00	90,0	[CE33], [CE32], [CE31], [CE30], [CE29], [CE19], [CE18], [CE17], [CE16], [CE15], [CE14], [CE13], [CE12], [CE3], [CE1], [CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CG8], [CG7], [CG6], [CG5], [CG4], [CG1]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

MÓDULO DE ÓPTICA
- E. Hecht y A. Zajac, Óptica, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, Argentina, 1989.
- M. Born y E. Wolf, Principles of optics : Electromagnetic theory of propagation, interference and diffraction of light, Ed. Pergamon Press (6th edition), Oxford (Reino Unido), 1980.
- W.H. Steel, Interferometry, Ed. Cambrigde University Press (2nd edition), Cambrigde (Reino Unido), 1983.
MÓDULO DE CUÁNTICA
- R.M. Eisberg y R. Resnick, Física cuántica : átomos, moléculas, sólidos, núcleos y partículas, Ed. Limusa (15ª reimpresión), México, 2000.
MÓDULO DE INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA
- Ramón Pallàs Areny, Instrumentos Electrónicos Básicos, Ed. Marcombo, Barcelona, 2006.
- José Rafael Lajara y José Pelegrí, LabVIEW: Entorno Gráfico de Programación, Ed. Marcombo (2ª edición), Barcelona, 2011.

Bibliografía Complementaria

MÓDULO DE INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA
- Albert D. Helfrick y William D. Cooper, Instrumentación Electrónica Moderna y Técnicas de Medición, Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana, México, 1991.

Otros Recursos

MÓDULO DE ÓPTICA:
Se entregará al alumnado unos guiones de prácticas que deberán leer antes de la realización de las mismas en los que se incluirá un resumen del fenómeno físico a estudiar y los pasos a seguir en la experiencia. Se proporcionará material complementario en el aula virtual de la asignatura (http://campusvirtual.ull.es).

MÓDULO DE CUÁNTICA:
Se entregará al alumnado unos guiones de prácticas que deberán leer antes de la realización de las mismas en los que se incluirá un resumen del fenómeno físico a estudiar y los pasos a seguir en la experiencia.
MÓDULO DE INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA:
El alumnado dispondrá de manuales sobre la materia que se le va a impartir a fin de llevar a cabo las distintas prácticas, así como para facilitarles el desarrollo de las actividades complementarias solicitadas para la evaluación continua sobre el aprendizaje y habilidades adquiridas durante el transcurso de las mismas. Asimismo, se suministrarán unos guiones que especifiquen los pasos a seguir durante el desarrollo de las prácticas introductorias sobre un tema concreto, los cuales deberán leer de manera previa a su realización.

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

Al tratarse de una asignatura de carácter práctico, la realización de la totalidad de las prácticas es obligatoria. En caso de inasistencia no adecuadamente justificada a alguna de las sesiones prácticas, entendiéndose causa justificada alguno de los supuestos contemplados en el artículo 9 del Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna (resolución 112 del B.O.C. núm. 11 de 19 de enero de 2016), la calificación de la evaluación continua (C) será de cero.

La calificación de la asignatura se realizará en base a la calificación obtenida (entre 0 y 10) en las actividades de evaluación continua llevadas a cabo a lo largo del cuatrimestre (C) y la calificación obtenida (entre 0 y 10) en una prueba final escrita (Z) a realizar en alguna de las convocatorias oficiales.

De acuerdo a la memoria de verificación del Grado de Física, la calificación final de la asignatura (P) vendrá dada por:

- Si Z es mayor o igual a 3,3 y C es mayor o igual a 5: $P = 0{,}6 \cdot C + 0{,}1 \cdot Z \times (10 - 0{,}6 \cdot C)$
- Si $Z < 3{,}3$ y/o $C < 5$: $P = \text{mín}(C,Z)$

Para aplicar la fórmula anterior se tendrá en cuenta lo siguiente:

1) La calificación de las actividades de evaluación continua (C) será el promedio de las calificaciones de cada módulo (Ci), siempre y cuando Ci sea mayor o igual a 5 para todo módulo i. En caso contrario, C vendrá dada por el promedio de los $Ci < 5$.

2) La calificación en la prueba final (Z) será el promedio de las calificaciones de cada módulo (Zi), siempre y cuando Zi sea mayor o igual a 3,3 para todo módulo i. En caso contrario, Z vendrá dada por el promedio de los $Zi < 3{,}3$.

En la tabla siguiente se especifican los pesos aplicados a las diferentes estrategias evaluativas utilizadas.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación

Pruebas de respuesta corta	[CE16], [CE15], [CE14], [CB5], [CB3], [CB2], [CG1]	• Conocer los aspectos prácticos básicos para el trabajo con instrumentos de laboratorio • Ser capaz de interpretar resultados y realizar mediciones con instrumentos de laboratorio • Poseer un vocabulario técnico adecuado	10,00 %
Pruebas de desarrollo	[CE30], [CE3], [CE1], [CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CG4], [CG1]	• Conocer los aspectos teóricos y prácticos básicos de la asignatura • Expresarse con concreción y adecuadamente al comunicar sus ideas por escrito	30,00 %
Informes memorias de prácticas	[CE33], [CE32], [CE31], [CE30], [CE29], [CE17], [CE16], [CE14], [CE13], [CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CG7], [CG6], [CG5], [CG4], [CG1]	• Expresarse adecuadamente al comunicar sus ideas por escrito • Saber realizar cálculos y analizar críticamente resultados • Cooperar con otras personas para dar solución a un problema • Demostrar habilidades prácticas en el laboratorio	48,00 %
Técnicas de observación	[CE33], [CE32], [CE31], [CE30], [CE29], [CE19], [CE18], [CE16], [CE15], [CE14], [CE13], [CE12], [CE3], [CE1], [CB4], [CB2], [CG8], [CG7], [CG6], [CG4], [CG1]	• Mostrar iniciativa y demostrar razonamiento crítico • Cooperar con otras personas para ejecutar tareas o resolver problemas • Saber comunicar sus ideas oralmente o por escrito • Saber escuchar a sus compañeros/as y colaborar con ellos/as	12,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

Aparte de los resultados globales relacionados con las competencias genéricas como son el conocimiento básico de aspectos tecnológicos que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, la capacidad para resolver problemas con iniciativa, el razonamiento crítico, la capacidad para el manejo de instrumentación científica actual y conocer sus tecnologías innovadoras, así como para el trabajo en un entorno multilingüe y multidisciplinar, existen otro tipo de resultados de aprendizaje de carácter específico de la asignatura, a saber:

• Conocer los principios teóricos fundamentales sobre Óptica y Cuántica
• Saber analizar, evaluar y discutir los resultados obtenidos en pruebas experimentales relacionados con los fenómenos ópticos y cuánticos
• Adquirir habilidades básicas para el trabajo con instrumentación electrónica moderna
• Ser capaz de desarrollar aplicaciones para la automatización de medidas y el control de instrumentos programables
• Saber elaborar informes técnicos razonados sobre experiencias prácticas desarrolladas previamente en el laboratorio
• Tener la capacidad de enfrentarse a la resolución de problemas prácticos y adaptarse a los cambios tecnológicos
• Saber comunicar ideas, conocimientos y habilidades a diferentes niveles
• Saber trabajar de manera colaborativa
• Adquirir las destrezas y actitudes necesarias que le permitan el aprendizaje de nuevos conocimientos y habilidades relacionadas con su profesión

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

Durante las dos primeras semanas se hará una introducción teórica a las prácticas de laboratorio. Esta introducción se realizará en el aula o en los laboratorios en los horarios establecidos por la facultad (https://www.ull.es/grados/fisica/). De las semanas 3 a la 14 los/as alumnos/as rotarán por los laboratorios de los tres módulos. La duración de cada sesión de prácticas es de 4 horas y deben realizar 4 sesiones por módulo, es decir, un total de 12 sesiones. La semana quince se dedica a la redacción y entrega de informes de prácticas, y el examen y su preparación se realizarán en las semanas 16,17 y 18, según se especifique en el calendario de exámenes de la titulación.

* La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Primer cuatrimestre					
Semana	**Temas**	**Actividades de enseñanza aprendizaje**	**Horas de trabajo presencial**	**Horas de trabajo autónomo**	**Total**
Semana 1:	Módulo I (Óptica): Temas 1-4 Módulo II (Cuántica): Temas 1 y 2	Clases magistrales	4.00	6.00	10.00
Semana 2:	Módulo II (Cuántica): Temas 3 y 4 Módulo III (Instr. Electrónica): Temas 1 y 2	Clases magistrales	4.00	6.00	10.00
Semana 3:	Rotación de los Módulos I, II y III	Prácticas de laboratorio	4.00	4.00	8.00
Semana 4:	Rotación de los Módulos I, II y III	Prácticas de laboratorio	4.00	4.00	8.00
Semana 5:	Rotación de los Módulos I, II y III	Prácticas de laboratorio	4.00	4.00	8.00
Semana 6:	Rotación de los Módulos I, II y III	Prácticas de laboratorio	4.00	4.00	8.00
Semana 7:	Rotación de los Módulos I, II y III	Prácticas de laboratorio	4.00	4.00	8.00
Semana 8:	Rotación de los Módulos I, II y III	Prácticas de laboratorio	4.00	4.00	8.00

Semana 9:	Rotación de los Módulos I, II y III	Prácticas de laboratorio	4.00	4.00	8.00
Semana 10:	Rotación de los Módulos I, II y III	Prácticas de laboratorio	4.00	4.00	8.00
Semana 11:	Rotación de los Módulos I, II y III	Prácticas de laboratorio	4.00	4.00	8.00
Semana 12:	Rotación de los Módulos I, II y III	Prácticas de laboratorio	4.00	4.00	8.00
Semana 13:	Rotación de los Módulos I, II y III	Prácticas de laboratorio	4.00	4.00	8.00
Semana 14:	Rotación de los Módulos I, II y III	Prácticas de laboratorio	4.00	4.00	8.00
Semana 15:	Entrega de trabajos	Elaboración de informes	1.00	15.00	16.00
Semana 16 a 18:	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumnado para la preparación de la evaluación.	3.00	15.00	18.00
		Total	60.00	90.00	150.00