Facultad de Ciencias

Grado en Física

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (ESCENARIO 0):

Física Nuclear y de Partículas
(2021 - 2022)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Física Nuclear y de Partículas	Código: 279194101

- 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
- Área/s de conocimiento:
  Física Aplicada
- Curso: **4**
- 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: JOSE MARIA GOMEZ LLORENTE

- Grupo: **G1**

General
- Nombre: **JOSE MARIA**
- Apellido: **GOMEZ LLORENTE**
- Departamento: **Física**
- Área de conocimiento: **Física Aplicada**

Contacto
- Teléfono 1: **922318260**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **jmgomez@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		Martes	18:00	20:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	45
Todo el cuatrimestre		Miércoles	18:00	20:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	45
Todo el cuatrimestre		Jueves	18:00	20:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	45

Observaciones:

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	18:00	20:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	45
Todo el cuatrimestre		Miércoles	18:00	20:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	45
Todo el cuatrimestre		Jueves	18:00	20:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	45

Observaciones:

Profesor/a: **VICENTE DELGADO BORGES**

- Grupo: **G1**

General
- Nombre: **VICENTE**
- Apellido: **DELGADO BORGES**
- Departamento: **Física**
- Área de conocimiento: **Física Aplicada**

Contacto
- Teléfono 1: **922318274**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **vdelgado@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		Martes	17:30	19:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	59
Todo el cuatrimestre		Miércoles	17:30	19:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	59
Todo el cuatrimestre		Jueves	17:30	19:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	59

Observaciones:

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	17:30	19:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	59
Todo el cuatrimestre		Miércoles	17:30	19:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	59
Todo el cuatrimestre		Jueves	17:30	19:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	59

Observaciones:

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Física Obligatoria**
Perfil profesional:

5. Competencias

Competencias Generales

CG2 - Adquirir una sólida base teórica, matemática y numérica, que permita la aplicación de la Física a la solución de problemas complejos mediante modelos sencillos
CG3 - Desarrollar una clara percepción de situaciones aparentemente diferentes pero que muestran evidentes analogías físicas, lo que permite la aplicación de soluciones conocidas a nuevos problemas. Para ello es importante que el alumnado, además de dominar las teorías físicas, adquiera un buen conocimiento y dominio de los métodos matemáticos y numéricos mas comúnmente utilizados.
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.
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.
CE11 - Adquirir destreza en la modelización matemática de fenómenos físicos.
CE14 - Analizar, sintetizar, evaluar y describir información y datos científicos
CE19 - Desarrollar la "intuición" física.
CE23 - Ser capaz de evaluar claramente los órdenes de magnitud, así como de desarrollar una clara percepción de las situaciones que son físicamente diferentes, pero que muestran analogías, permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.
CE24 - Afrontar problemas y generar nuevas ideas que puedan solucionarlos
CE26 - Dominar la expresión oral y escrita en lengua española, y también en lengua inglesa, dirigida tanto a un público especializado como al público en general.
CE28 - Adquirir hábitos de comportamiento ético en laboratorios científicos y en aulas universitarias.
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.
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

En el temario que se muestra a continuación las sesiones de problemas se consideran incluidas en los distintos temas con una asignación de tiempo prorrateada dentro del mismo.

- Profesor: Vicente Delgado Borges

TEMA 1: PARTÍCULAS E INTERACCIONES FUNDAMENTALES: CLASIFICACIÓN Y PROPIEDADES.
Interacciones Fundamentales. Teorías Cuánticas de Campos. Descubrimiento de las primeras partículas elementales (electrón, protón, fotón, neutrón, rayos cósmicos, positrón, piones, muones, ...). Unidades naturales. Interacción electromagnética. Partículas virtuales. Interacción fuerte. Hadrones. Partículas extrañas. Resonancias. Interacción débil. Neutrino. Leyes de conservación. Quarks. Color.
Familias de Leptones y Quarks. Teorías gauge. El Modelo Estandar. Partículas supersimétricas.
TEMA 2: SIMETRÍAS Y LEYES DE CONSERVACIÓN. EL MODELO DE QUARKS.
Grupos de Lie. Grupo de traslaciones espaciales y temporales. SO(2). SO(3). SU(2). Transformaciones gauge. Representaciones irreducibles. Casimires. Invariancia de un sistema bajo un grupo de simetrías: Los generadores infinitesimales como constantes de movimiento. Teorema de Racah. Manifestación en el espectro de un sistema de sus propiedades de simetría: Multipletes como bases de las representaciones irreducibles del grupo de simetrías. Isospin. SU(2)f. Hipercarga. Los hadrones como representaciones irreducibles del grupo SU(3)f. Propiedades del grupo SU(3). Representaciones fundamentales. Quarks. Función de ondas de los hadrones (composición en quarks, espín y color). SU(4)f.

- Profesor: José María Gómez Llorente

TEMA 3: CONSTITUYENTES DEL NÚCLEO: LOS NUCLEONES.
Paridad, espín e isoespín. Momentos magnéticos.
TEMA 4: PROPIEDADES GENERALES DE LOS NÚCLEOS.

Radio nuclear. Energía de enlace y defecto de masa. Momento angular total y espín nuclear. Multipolos eléctricos y magnéticos. Estabilidad nuclear.
TEMA 5: SISTEMA DE DOS NUCLEONES: EL DEUTERÓN.
Multipolos eléctricos y magnéticos del sistema de dos nucleones. Interacción espín-órbita. Datos experimentales para el deuterón. Modelo del pozo cuadrado para el deuterón. La función de onda del deuterón. Estados del continuo: dispersión. La interacción nucleón-nucleón. Potenciales fenomenológicos. Interacambio de mesones y potencial de Yukawa
TEMA 6: MODELOS NUCLEARES.
El modelo de la gota líquida. Modelo del gas de Fermi. Modelo de capas: configuraciones nucleares. Movimientos colectivos del núcleo: vibraciones y rotaciones.
TEMA 7: DECAIMIENTO RADIACTIVO Y REACCIONES NUCLEARES.
Vida media. Decaimientos alfa, beta y gamma. Reacciones nucleares. Fisión nuclear.

Actividades a desarrollar en otro idioma

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

La docencia de esta asignatura, que es de carácter presencial, se impartirá mediante exposición de contenidos teóricos en el aula y planteamiento de ejercicios y problemas prácticos que ayuden a asimilar los conceptos introducidos. Se intentará complementar las lecciones en el aula con el uso de medios audiovisuales y la utilización del Aula Virtual de la asignatura. Asimismo se pretende estimular la participación activa del estudiante en las clases, particularmente en el proceso de resolución de los problemas prácticos propuestos. Proponemos dedicar el 50% de la carga lectiva de la asignatura a clases teóricas y el otro 50% a clases prácticas.

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	26,00	0,00	26,0	[CE33], [CE31], [CE30], [CE29], [CE28], [CE26], [CE24], [CE23], [CE19], [CE14], [CE11], [CE3], [CE1], [CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CG8], [CG7], [CG6], [CG4], [CG3], [CG2]

Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	15,00	0,00	15,0	[CE33], [CE31], [CE30], [CE29], [CE28], [CE26], [CE24], [CE23], [CE19], [CE14], [CE11], [CE3], [CE1], [CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CG8], [CG7], [CG6], [CG4], [CG3], [CG2]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	15,00	0,00	15,0	[CE33], [CE31], [CE30], [CE29], [CE28], [CE26], [CE24], [CE23], [CE19], [CE14], [CE11], [CE3], [CE1], [CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CG8], [CG7], [CG6], [CG4], [CG3], [CG2]
Realización de exámenes	4,00	0,00	4,0	[CE33], [CE31], [CE30], [CE29], [CE28], [CE26], [CE24], [CE23], [CE19], [CE14], [CE11], [CE3], [CE1], [CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CG8], [CG7], [CG6], [CG4], [CG3], [CG2]
Estudio y trabajo autónomo en todas las actividades	0,00	90,00	90,0	[CE33], [CE31], [CE30], [CE29], [CE28], [CE26], [CE24], [CE23], [CE19], [CE14], [CE11], [CE3], [CE1], [CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CG8], [CG7], [CG6], [CG4], [CG3], [CG2]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

W. Greiner and B. Müller. Quantum Mechanics: Symmetries, Ed. Springer-Verlag.
B. R. Martin and G. Shaw, Particle Physics, Ed. J. Wiley and sons.
C. A. Bertulani,
Nuclear Physics in a Nutshell
, Princeton University Press (2007).
S.S.M Wong,
Introductory Nuclear Physics
, Wiley-VCH (2004).

Bibliografía Complementaria

F. Halzen and A. D. Martin. Quarks and Leptons: An Introductory Course in Modern Particle Physics, Ed. J. Wiley and sons.
K. S. Krane. Introductory Nuclear Physics, Wiley (1987).
Luc Valentin. Subatomic Physics and Particles, Ed. J. Wiley and sons.
M.A. Preston y R.K. Bhaduri. Structure of the nucleus. Ed. Addison-Wesley

Otros Recursos

Biblioteca de la Facultad de Física
Unidad de Docencia Virtual de la Universidad de la Laguna: http://campusvirtual.ull.es

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

La evaluación continua del alumnado se llevará a cabo a lo largo del curso mediante controles escritos realizados en horario de clase. También podrán proponerse problemas y ejercicios para su resolución por los alumnos. La asignatura consta de dos partes bien diferenciadas: Partículas Elementales y Núcleos. Para aprobar la evaluación continua es requisito indispensable obtener una calificación mayor que 10/3 (en escala de 0-10) en cada una de las dos partes y que la media c de ambas partes sea mayor o igual que 5. Satisfechas estas condiciones, la calificación final, p, se obtiene mediante la aplicación de la siguiente fórmula:
p=z+0.4 c (1-z/10),
donde c es la calificación de la evaluación continua (en escala de 0-10) y z es la del examen final (en escala 0-10). La aplicación de la ecuación anterior se realizará siempre que c sea mayor o igual que 5 (habiendo obtenido más de 10/3 en cada parte) y z mayor que 10/3. En caso contrario p será igual a z.
La calificación de la evaluación continua (c) se mantiene durante las distintas convocatorias del mismo curso académico.
La prueba z recupera todas las competencias de las pruebas previas de evaluación que no hayan sido superadas o a las que los alumnos no hayan podido presentarse.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CE33], [CE31], [CE30], [CE29], [CE28], [CE26], [CE24], [CE23], [CE19], [CE14], [CE11], [CE3], [CE1], [CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CG8], [CG7], [CG6], [CG4], [CG3], [CG2]	Ver la descripción detallada en el apartado anterior	20,00 %
Pruebas de desarrollo	[CE33], [CE31], [CE30], [CE29], [CE28], [CE26], [CE24], [CE23], [CE19], [CE14], [CE11], [CE3], [CE1], [CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CG8], [CG7], [CG6], [CG4], [CG3], [CG2]	Ver la descripción detallada en el apartado anterior	75,00 %
Trabajos y proyectos	[CE33], [CE31], [CE30], [CE29], [CE28], [CE26], [CE24], [CE23], [CE19], [CE14], [CE11], [CE3], [CE1], [CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CG8], [CG7], [CG6], [CG4], [CG3], [CG2]	Los trabajos podrán consistir en la resolución y entrega de ejercicios propuestos por el profesor	5,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

1. Adquirir una sólida base teórica, matemática y numérica, que permita la aplicación de la Física a la solución de problemas complejos mediante modelos sencillos.
2. Adquisición de los conocimientos básicos de las partículas elementales y sus interacciones fundamentales.
3. Conocimiento de las simetrías de los sistemas físicos y su relevancia en Física de altas energías.
4. Saber escribir el estado completo de los hadrones en términos de su composición en quarks.
5. Adquisición de destreza en la modelización matemática de la estructura de los núcleos atómicos.
6. Saber utilizar las bases de datos experimentales sobre los núcleos.
7. Capacidad de evaluar claramente los órdenes de magnitud, así como de desarrollar una clara percepción de las situaciones que son físicamente diferentes, pero que muestran analogías, permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.
8. Capacidad de resolver problemas y generar nuevas ideas que puedan solucionarlos.
9. Discutir conceptos, problemas y experimentos defendiendo con solidez y rigor científico sus argumentos.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

* 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:	1	Todas las de la Sección 7	4.00	6.00	10.00
Semana 2:	1	Todas las de la Sección 7	4.00	6.00	10.00
Semana 3:	1 - 2	Todas las de la Sección 7	3.00	5.00	8.00
Semana 4:	2	Todas las de la Sección 7	4.00	6.00	10.00
Semana 5:	2	Todas las de la Sección 7	4.00	6.00	10.00
Semana 6:	2	Todas las de la Sección 7	3.00	5.00	8.00
Semana 7:	2	Todas las de la Sección 7	4.00	6.00	10.00
Semana 8:	2 - 3 Control 1	Todas las de la Sección 7	4.00	6.00	10.00
Semana 9:	3	Todas las de la Sección 7	4.00	6.00	10.00
Semana 10:	4	Todas las de la Sección 7	4.00	6.00	10.00
Semana 11:	4 - 5	Todas las de la Sección 7	2.00	5.00	7.00
Semana 12:	5	Todas las de la Sección 7	4.00	6.00	10.00
Semana 13:	6	Todas las de la Sección 7	3.00	6.00	9.00
Semana 14:	6 - 7	Todas las de la Sección 7	4.00	6.00	10.00
Semana 15:	7 Control 2	Todas las de la Sección 7	4.00	5.00	9.00

Semana 16 a 18:	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación...	5.00	4.00	9.00
		Total	60.00	90.00	150.00