

Curso Académico: ( 2024 / 2025 )

Fecha de revisión: 24-04-2024

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Física

Coordinador/a: TRIBALDOS MACIA, VICTOR

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 3.0

Curso : 3 Cuatrimestre : 1

**REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)**

Probabilidad y Estadística,  
Mecánica y Relatividad,  
Física Cuántica.

**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

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.

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.

CG2. Aprender nuevos métodos y tecnologías a partir de conocimientos básicos científicos y técnicos, y tener versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG3. Resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad de ingeniero. Capacidad de liderazgo, innovación y espíritu emprendedor.

CG4. Resolver problemas matemáticos, físicos, químicos, biológicos y tecnológicos que puedan plantearse en el marco de las aplicaciones de las tecnologías cuánticas, la nanotecnología, la biología, la micro- y nano-electrónica y la fotónica en diversos campos de la ingeniería.

CG5. Utilizar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la definición, planteamiento y resolución de problemas en el marco del ejercicio de su profesión.

CE13. Comprender y manejar los principios físicos de estado sólido de relevancia para la ingeniería y, en concreto, de los semiconductores para su aplicación en componentes electrónicos y fotónicos, así como los fundamentos y aplicaciones de la electrónica analógica y digital y de microprocesadores.

CE15. Comprender y manejar los principios físicos asociados a la interacción luz-materia y de aplicarlos al uso y diseño de diversos dispositivos fotónicos y sistemas fotónicos completos, así como aplicar los dispositivos y sistemas fotónicos en distintas ramas de la física, la ingeniería y la biología.

CE17. Comprender y manejar los conceptos fundamentales de la Física Cuántica, su relación con la Física Clásica, y su aplicación para la comprensión de la física de átomos y moléculas, así como resolver problemas cuánticos sencillos tanto uni- como tridimensionales y aplicar métodos de resolución aproximados.

CE18. Comprender y manejar los conceptos fundamentales de la Física Estadística y su relación con la realidad macroscópica, las estadísticas de sistemas clásicos y cuánticos, y la aplicación de estas estadísticas a situaciones relevantes en Física e Ingeniería.

CT1. Trabajar en equipos de carácter multidisciplinar e internacional así como organizar y planificar el trabajo tomando las decisiones correctas basadas en la información disponible, reuniendo e interpretando datos relevantes para emitir juicios y pensamiento crítico dentro del área de estudio.

RA1. Haber adquirido conocimientos y demostrado una comprensión profunda de los principios básicos, tanto teóricos como prácticos, así como de la metodología de trabajo en los campos de las ciencias y la tecnología, con profundidad suficiente como para poder desenvolverse con soltura en los mismos.

RA2. Poder, mediante argumentos, estrategias o procedimientos desarrollados por ellos mismos, aplicar sus conocimientos y capacidades a la resolución de problemas tecnológicos complejos que requieran del uso de ideas creativas e innovadoras.

RA3. Tener la capacidad de buscar, recopilar e interpretar datos e informaciones relevantes sobre las que poder fundamentar sus conclusiones incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, la reflexión sobre asuntos de índole social, científica o ética en el ámbito de su campo de estudio.

RA6. Ser capaces de identificar sus propias carencias y necesidades formativas en su campo de especialidad y entorno laboral-profesional y de planificar y organizar su propio aprendizaje con un alto grado de autonomía en cualquier situación.

## OBJETIVOS

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

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

CG2. Aprender nuevos métodos y tecnologías a partir de conocimientos básicos científicos y técnicos, y tener versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG3. Resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad de ingeniero. Capacidad de liderazgo, innovación y espíritu emprendedor.

CG4. Resolver problemas matemáticos, físicos, químicos, biológicos y tecnológicos que puedan plantearse en el marco de las aplicaciones de las tecnologías cuánticas, la nanotecnología, la biología, la micro- y nano-electrónica y la fotónica en diversos campos de la ingeniería.

CG5. Utilizar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la definición, planteamiento y resolución de problemas en el marco del ejercicio de su profesión.

CE13. Comprender y manejar los principios físicos de estado sólido de relevancia para la ingeniería y, en concreto, de los semiconductores para su aplicación en componentes electrónicos y fotónicos, así como los fundamentos y aplicaciones de la electrónica analógica y digital y de microprocesadores.

CE15. Comprender y manejar los principios físicos asociados a la interacción luz-materia y de aplicarlos al uso y diseño de diversos dispositivos fotónicos y sistemas fotónicos completos, así como aplicar los dispositivos y sistemas fotónicos en distintas ramas de la física, la ingeniería y la biología.

CE17. Comprender y manejar los conceptos fundamentales de la Física Cuántica, su relación con la Física Clásica, y su aplicación para la comprensión de la física de átomos y moléculas, así como resolver problemas cuánticos sencillos tanto uni- como tridimensionales y aplicar métodos de resolución aproximados.

CE18. Comprender y manejar los conceptos fundamentales de la Física Estadística y su relación con la realidad macroscópica, las estadísticas de sistemas clásicos y cuánticos, y la aplicación de estas estadísticas a situaciones relevantes en Física e Ingeniería.

CT1. Trabajar en equipos de carácter multidisciplinar e internacional así como organizar y planificar el trabajo tomando las decisiones correctas basadas en la información disponible, reuniendo e interpretando datos relevantes para emitir juicios y pensamiento crítico dentro del área de estudio.

RA1. Haber adquirido conocimientos y demostrado una comprensión profunda de los principios básicos, tanto teóricos como prácticos, así como de la metodología de trabajo en los campos de las ciencias y la tecnología, con profundidad suficiente como para poder desenvolverse con soltura en los mismos

RA2. Poder, mediante argumentos, estrategias o procedimientos desarrollados por ellos mismos, aplicar sus conocimientos y capacidades a la resolución de problemas tecnológicos complejos que requieran del uso de ideas creativas e innovadoras;

RA3. Tener la capacidad de buscar, recopilar e interpretar datos e informaciones relevantes sobre las que poder fundamentar sus conclusiones incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, la reflexión

sobre asuntos de índole social, científica o ética en el ámbito de su campo de estudio;

RA6. Ser capaces de identificar sus propias carencias y necesidades formativas en su campo de especialidad y entorno laboral/profesional y de planificar y organizar su propio aprendizaje con un alto grado de autonomía en cualquier situación.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1. Fundamentos de Física Estadística.
  - Estados microscópicos y macroscópicos.
  - Límite Termodinámico.
  - Espacio de Fases.
  - Teorema de Liouville.
2. Colectivo Microcanónico - Equilibrio en un sistema aislado.
  - Entropía y el segundo Principio de la Termodinámica.
  - Aplicación al gas ideal y un sistema con dos estados.
  - Primer Principio de la Termodinámica.
3. Colectivos Canónico y Macrocanónico- Equilibrios en sistemas con una fuente de energía y de energía y partículas.
  - Función de Partición.
  - La Matriz de Densidad.
  - Fluctuaciones.
  - Maximización de la Entropía.
  - Energía Libre.
  - Sistema de Osciladores Armónicos.
  - Aplicación al Paramagnetismo.
4. Gases Clásicos
  - Gas Ideal.
  - Teorema de Equipartición.
  - Teorema del Virial.
  - Paradoja de Gibbs.
  - Distribución de Maxwell. Estadística de Maxwell-Boltzmann.
  - Gas Diatómico.
5. Gases Cuánticos I.
  - Densidad de Estados.
  - Sistemas Relativistas.
  - Gas de Fotones.
  - Gas de Fonones.
6. Gases Cuánticos II.
  - Bosones y Fermiones.
  - Estadística de Bose-Einstein.
  - Gas de Bose Ideal.
  - Condensado de Bose-Einstein.
  - Estadística de Fermi-Dirac.
  - Gas de Fermi ideal.
  - Gas de Electrones.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

AF1. CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS. Sesiones semanales de 100 minutos, divididas en dos partes de 50 minutos con una pausa, en las que se explican los conceptos teóricos. Los estudiantes tendrán textos básicos de referencia para facilitar el seguimiento de las clases. En las sesiones prácticas se discuten y resuelven los problemas y las actividades propuestas tras la sesión teórica. Habrá pruebas para evaluar las competencias y habilidades adquiridas por los estudiantes y para ayudarles a mejorar sus estrategias de aprendizaje. Para asignaturas de 3 ECTS se dedicarán 22 horas con un 100% de presencialidad.

AF2. TUTORÍAS. Semanalmente los estudiantes disponen de una hora de tutoría presencial publicada en la página web de la asignatura.

AF3. TRABAJO INDIVIDUAL O EN GRUPO DEL ESTUDIANTE. El trabajo individualizado del alumno es fundamental para comprender los resultados, las pruebas y los ejercicios y desarrollar la capacidad de resolución de problemas. Discutir conceptos y resolver problemas en pequeños grupos de estudiantes es una excelente actividad complementaria para mejorar las competencias de trabajo en equipo y para la autoevaluación. Para asignaturas de 3 ECTS se dedicarán 50 horas con 0% de presencialidad.

AF8. TALLERES Y LABORATORIOS. Para asignaturas de 3 ECTS se dedicarán 4 horas con un 100% de

presencialidad.

AF9. EXAMEN FINAL. Se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. Se dedicarán 4 horas con 100% de presencialidad

MD1. CLASE TEORÍA. Exposiciones en clase del profesor en la pizarra o con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporcionan los materiales y la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos.

MD2. CLASE PRÁCTICA. Resolución de casos prácticos, problemas, etc. planteados por el profesor de manera individual o en grupo.

MD3. TUTORÍAS. Tutorías individuales o en grupo para la resolución de dudas por parte del profesor.

MD6. PRÁCTICAS DE LABORATORIO. Docencia aplicada/experimental en talleres y laboratorios bajo la supervisión de un tutor.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

**Peso porcentual del Examen Final:** 60

**Peso porcentual del resto de la evaluación:** 40

SE1. EXAMEN FINAL. En el que se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. El porcentaje de valoración para esta asignatura será el 60% de la nota final.

SE2. EVALUACIÓN CONTINUA. En ella se valorarán los trabajos, presentaciones, actuación en debates, exposiciones en clase, ejercicios, prácticas e informes de laboratorio a lo largo del curso. El porcentaje de valoración para esta asignatura será el 40% de la nota final.

Aunque la nota final del curso se obtiene aplicando los porcentajes indicados, para aprobar el curso es OBLIGATORIO:

- La asistencia y presentación de los informes de todas las sesiones de laboratorio,
- Obtener una nota igual o superior a 3 puntos sobre 10 en el examen final.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- L.D. Landau, E.M. Lifshitz, V.B. Berestetskii and L.P. Pitaevskii Física Teórica. Física Estadística Volumen 5, Reverte, 2008

- TERREL L. HILL INTRODUCCIÓN A LA TERMODINÁMICA ESTADÍSTICA, PARANINFO, 1970