

Fundamentos de Física I

Módulo	Formación Básica
Materia	Física
Carácter	Básica
Créditos ECTS	9
Semestre	1
Competencias	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 CG1, CG3, CG5, CT1, CT2 CE1
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Entender el objeto, estructura y método de la ciencia y sus aplicaciones a Física e Ingeniería. Formular hipótesis, desarrollarlas y contrastarlas críticamente. Moverse cómodamente desde la realidad física a su representación matemática y viceversa. • Comprender y dominar los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, elasticidad, termodinámica, fluidos y oscilaciones. • Utilizar los recursos y servicios disponibles para ejecutar búsquedas simples de información. • Detectar carencias en el propio conocimiento y elegir la actuación y material de estudio adecuados para solventarlas mediante el trabajo individual y la reflexión crítica.

Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> • Cinemática y dinámica de la partícula y sistemas de partículas • Estática y dinámica del sólido rígido • Introducción a la estática del sólido deformable y elasticidad • Fundamentos de física de fluidos • Oscilaciones mecánicas • Fundamentos de termodinámica

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	67	100%
Sesiones académicas de interacción	12	100%
Sesiones académicas de prácticas de aula	11	100%
Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas	0	100%
Trabajos	10	0%
Estudio	125	0%

Metodologías docentes

Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.

Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	30	80
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	20
Trabajos	5	40

Fundamentos de Física II

Módulo	Formación Básica
Materia	Física
Carácter	Básica
Créditos ECTS	9
Semestre	2
Competencias	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 CG1, CG3, CG5, CT1, CT2 CE1
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Comprender y dominar los conceptos básicos sobre las leyes generales del electromagnetismo, la óptica geométrica y las ondas electromagnéticas. • Aplicar dichos principios físicos básicos a la resolución de problemas propios de la Ingeniería. • Utilizar los recursos y servicios disponibles para ejecutar búsquedas simples de información. • Detectar carencias en el propio conocimiento y elegir la actuación y material de estudio adecuados para solventarlas mediante el trabajo individual y la reflexión crítica.

Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> • Electrostática en el vacío y en medios materiales • Corriente eléctrica, circuitos eléctricos • Magnetostática en el vacío y en medios materiales • Campos variables en el tiempo • Ondas mecánicas y electromagnéticas, fenómenos ondulatorios • Óptica geométrica

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	68	100%
Sesiones académicas de interacción	11	100%
Sesiones académicas de prácticas de aula	11	100%
Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas	0	100%
Trabajos	10	0%
Estudio	125	0%

Metodologías docentes

Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.

Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	30	80
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	20
Trabajos	5	40

Física Experimental y Computacional I

Módulo	Formación Básica
Materia	Física
Carácter	Básica
Créditos ECTS	6
Semestre	2
Competencias	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 CG1, CG5, CT1, CT2 CE2
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar las leyes físicas en el ámbito de la Física experimental y computacional. • Manejar las técnicas de análisis de datos experimentales y las herramientas adecuadas para el procesamiento estadístico de los mismos. • Realizar simulaciones numéricas básicas de fenómenos físicos sencillos. • Identificar las técnicas experimentales más usuales en la caracterización de los fenómenos físicos y de las propiedades físicas de la materia.

Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> • Introducción al trabajo experimental, tratamiento de datos experimentales • Laboratorio de mecánica • Laboratorio de termodinámica • Laboratorio de electromagnetismo y óptica • Simulaciones numéricas de sistemas físicos

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	0	100%
Sesiones académicas de interacción	0	100%
Sesiones académicas de prácticas de aula	0	100%
Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas	60	100%
Trabajos	40	0%
Estudio	50	0%

Metodologías docentes

Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.

Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	30	80
Trabajos	5	40
Prácticas de laboratorio/informáticas	10	65
Presentaciones y defensas	0	20

Métodos Numéricos en Física

Módulo	Formación Básica
Materia	Física
Carácter	Básica
Créditos ECTS	6
Semestre	2
Competencias	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 CG1, CG3, CG5, CT1, CT2 CE1, CE2, CE13, CE15
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje

- Utilizar herramientas informáticas como apoyo a la resolución de problemas matemáticos.
- Entender y manejar los conceptos básicos de análisis numérico: estabilidad, convergencia, precisión y eficiencia de los algoritmos.
- Calcular buenas aproximaciones de integrales y derivadas usando métodos numéricos.
- Resolver numéricamente sistemas de ecuaciones lineales.
- Calcular numéricamente los autovalores y autovectores de una matriz.
- Aproximar funciones de una variable mediante polinomios y polinomios definidos a trozos.
- Comprender la necesidad de buscar soluciones aproximadas a diversos problemas de la Física.
- Buscar aproximaciones numéricas a problemas y escoger el algoritmo más eficiente.

Contenidos

- Aritmética con coma flotante y errores de redondeo
- Ceros de funciones
- Interpolación polinómica
- Derivación e integración numérica
- Descomposición de matrices
- Métodos directos
- Métodos iterativos

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	40	100%
Sesiones académicas de interacción	2	100%
Sesiones académicas de prácticas de aula	8	100%
Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas	10	100%
Trabajos	20	0%
Estudio	70	0%

Metodologías docentes

Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.

Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	30	80
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	20
Trabajos	5	40
Prácticas de laboratorio/informáticas	10	65
Presentaciones y defensas	0	20

Programación I

Módulo	Formación Básica
Materia	Informática
Carácter	Básica
Créditos ECTS	6
Semestre	1
Competencias	CB5 CG5 CT2, CT4 CE14, CE15
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Describir el funcionamiento del ordenador, identificando las funcionalidades del hardware, del sistema operativo y de las posibles aplicaciones. • Desarrollar programas que resuelvan problemas sencillos usando los elementos fundamentales de la algoritmia y la programación estructurada. • Manejar secuencias de datos aplicando esquemas algorítmicos fundamentales. • Examinar la ejecución de programas usando herramientas de depuración. • Crear programas codificados en un lenguaje orientado al prototipado que simulen a través de ecuaciones diferenciales ordinarias (EDOs) el comportamiento de distintos fenómenos físicos.

Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> • Funcionamiento de los ordenadores: hardware, sistema operativo y aplicaciones • Estructuras algorítmicas • Subprogramas • Tipos de datos, tratamiento de secuencias y colecciones de datos • Depuración de programas • Desarrollo e implementación de aplicaciones de simulación de fenómenos físicos basados en EDOs

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	20	100%
Sesiones académicas de interacción	10	100%
Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas	30	100%
Trabajos	45	0%
Estudio	45	0%

Metodologías docentes
<p>Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.</p> <p>Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.</p>

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	50	75
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	10
Trabajos	15	40
Prácticas de laboratorio/informáticas	10	35
Presentaciones y defensas	0	20
Evaluación por pares	0	10
Participación activa	0	15

Programación II

Módulo	Formación Básica
Materia	Informática
Carácter	Básica
Créditos ECTS	6
Semestre	3
Competencias	CB5 CG5 CT2, CT4 CE14, CE15
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje

- Desarrollar e implementar programas que resuelvan problemas físicos y matemáticos usando librerías informáticas.
- Utilizar ficheros y bases de datos para almacenar información persistente de una aplicación.
- Desarrollar e implementar programas que accedan a datos generados por otros programas o almacenados en repositorios.
- Desarrollar e implementar programas que generen gráficos 2-D y 3-D que representen la información contenida en un determinado conjunto de datos.
- Crear documentos a partir de códigos descritos en lenguajes especializados en el procesamiento de texto.

Contenidos

- Gestión de librerías informáticas
- Librerías para resolución de ecuaciones diferenciales
- Gestión de información persistente: ficheros y bases de datos
- Visualización científica
- Procesamiento de texto

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	20	100%
Sesiones académicas de interacción	10	100%
Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas	30	100%
Trabajos	45	0%
Estudio	45	0%

Metodologías docentes
<p>Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.</p> <p>Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.</p>

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	50	75
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	10
Trabajos	15	40
Prácticas de laboratorio/informáticas	10	35
Presentaciones y defensas	0	20
Evaluación por pares	0	10
Participación activa	0	15

Algebra Lineal

Módulo	Formación Básica
Materia	Matemáticas
Carácter	Básica
Créditos ECTS	6
Semestre	1
Competencias	CB1, CB2 CG2, CG3 CT1 CE7, CE11
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje

- Comprender y utilizar el lenguaje básico de las matemáticas.
- Entender el cálculo matricial desde el punto de vista conceptual que proporcionan los espacios vectoriales.
- Operar con vectores, bases, subespacios y aplicaciones lineales.
- Conocer los teoremas principales del álgebra lineal.

Contenidos

- Introducción práctica al razonamiento lógico
- Conjuntos, operaciones entre conjuntos y aplicaciones
- Introducción a las estructuras algebraicas
- Matrices, determinantes, sistemas de ecuaciones lineales
- Espacios vectoriales, aplicaciones lineales, dual de un espacio vectorial
- Diagonalización de endomorfismos

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	30	100%
Sesiones académicas de interacción	10	100%
Sesiones académicas de prácticas de aula	20	100%
Trabajos	20	0%
Estudio	70	0%

Metodologías docentes
Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.
Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	75	95
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	20
Trabajos	5	20
Presentaciones y defensas	0	20

Fundamentos de Matemáticas I

Módulo	Formación Básica
Materia	Matemáticas
Carácter	Básica
Créditos ECTS	6
Semestre	1
Competencias	CB1, CB2 CG2, CG3 CT1 CE7, CE8
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Comprender y utilizar el lenguaje básico de las Matemáticas. • Distinguir y manejar los distintos conjuntos de números. • Comprender las nociones de sucesiones y series numéricas, límite de sucesiones y el concepto de convergencia. • Identificar las principales funciones elementales y sus propiedades fundamentales. • Manejar los teoremas principales del Cálculo y aquellos relacionados con funciones continuas y sus aplicaciones.

Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> • Números naturales, principios de inducción y de buena ordenación, números enteros y racionales • Números reales, operaciones algebraicas, orden, valor absoluto • Números complejos, operaciones algebraicas, formas cartesianas y polar • Conjuntos finitos, conjuntos numerables • Supremo e ínfimo, intervalos, existencia de raíz n-ésima, números irracionales • Sucesiones convergentes, sucesiones acotadas, sucesiones monótonas, límites superior e inferior • Sucesiones parciales, teorema de Bolzano-Weierstrass, sucesiones de Cauchy • Sucesiones divergentes, álgebra de límites, indeterminaciones • Cálculo de límites, criterio de Stolz, aplicaciones • Series numéricas, convergencia de series, criterios de convergencia para series de términos positivos • Convergencia absoluta y series alternadas, criterio de Leibniz • Funciones reales de variable real, continuidad • Teorema del valor intermedio y propiedad de compacidad, funciones monótonas • Límite funcional, relación con la continuidad, límites laterales, límites en el infinito, funciones divergentes

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	30	100%
Sesiones académicas de interacción	10	100%
Sesiones académicas de prácticas de aula	20	100%
Trabajos	20	0%
Estudio	70	0%

Metodologías docentes
Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.
Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	75	95
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	20
Trabajos	5	20
Presentaciones y defensas	0	20

Fundamentos de Matemáticas II

Módulo	Formación Básica
Materia	Matemáticas
Carácter	Básica
Créditos ECTS	6
Semestre	2
Competencias	CB1, CB2 CG2, CG3 CT1 CE7, CE8
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las principales funciones elementales y sus propiedades fundamentales. • Ser capaz de desarrollar una función en serie de Taylor o Laurent. • Manejar los teoremas principales del cálculo y aquellos relacionados con funciones continuas y sus aplicaciones. • Aplicar adecuadamente los conceptos de derivación e integración de funciones de una variable real y estudiar sus aplicaciones. • Entender el concepto de continuidad uniforme.

Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> • Funciones elementales: polinómicas, racionales, potencias, logaritmos, exponenciales trigonométricas, hiperbólicas • Derivación, reglas • Teorema del valor medio, teorema de la función inversa • L'Hôpital • Derivadas sucesivas • Fórmula de Taylor • Continuidad uniforme, funciones uniformemente continuas, funciones lipschitzianas, teorema de Heine • Integración • Teorema fundamental del cálculo • Regla de Barrow

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	30	100%
Sesiones académicas de interacción	10	100%
Sesiones académicas de prácticas de aula	20	100%
Trabajos	20	0%
Estudio	70	0%

Metodologías docentes
Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.
Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	75	95
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	20
Trabajos	5	20
Presentaciones y defensas	0	20

Análisis Matemático I

Módulo	Obligatorio
Materia	Análisis Matemático
Carácter	Obligatoria
Créditos ECTS	6
Semestre	3
Competencias	CB1, CB2 CG2, CG3, CG6 CT5 CE7, CE8
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje

- Manejar el cálculo diferencial de forma fluida.
- Desarrollar una función en serie de Taylor o Laurent.
- Realizar cálculos relacionados con las derivadas parciales, regla de la cadena, matrices Jacobianas y derivadas direccionales.
- Manejar los teoremas básicos (función inversa, función implícita y sus variantes) y sus aplicaciones.
- Dominar las técnicas necesarias para localizar e identificar los extremos de funciones de varias variables.
- Calcular extremos de funciones con restricciones.

Contenidos

- Estructura euclídea y topología de \mathbb{R}^n
- Derivadas parciales, vector gradiente, rectas y plano tangentes
- Derivadas parciales de orden superior
- Teorema de Taylor
- Extremos relativos
- Derivación de campos vectoriales
- Matriz jacobiana
- Regla de la cadena
- Teorema del valor medio para campos vectoriales
- Teorema de la función inversa
- Teorema de la función implícita
- Variedades diferenciables en \mathbb{R}^n
- Extremos condicionados

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	30	100%
Sesiones académicas de interacción	10	100%
Sesiones académicas de prácticas de aula	20	100%
Trabajos	20	0%
Estudio	70	0%

Metodologías docentes
Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.
Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	65	95
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	20
Trabajos	5	30
Presentaciones y defensas	0	20

Análisis Matemático II

Módulo	Obligatorio
Materia	Análisis Matemático
Carácter	Obligatoria
Créditos ECTS	6
Semestre	4
Competencias	CB1, CB2 CG2, CG3, CG6 CT5 CE7, CE8
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Comprender los teoremas básicos relacionados con las sucesiones y series de funciones. • Realizar cálculos de integrales dobles y triples y conocer sus aplicaciones. • Comprender la integración en curvas y superficies del espacio euclídeo y sus aplicaciones. • Entender el significado físico y geométrico de los teoremas clásicos de Green, Gauss y Stokes.

Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> • Sucesiones y series de funciones • Medida de Lebesgue en el espacio euclídeo • Integración iterada y cambio de variable • Integración en \mathbb{R}^n, coordenadas polares, cilíndricas y esféricas • Integrales de línea de campos escalares y vectoriales • Campos conservativos, teorema de Green • Rotacional y divergencia • Superficies, integrales de superficie de campos escalares y vectoriales • Teorema de Stokes • Teorema de Gauss o de la divergencia

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	30	100%
Sesiones académicas de interacción	10	100%
Sesiones académicas de prácticas de aula	20	100%
Trabajos	20	0%
Estudio	70	0%

Metodologías docentes
Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.
Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	65	95
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	20
Trabajos	5	30
Presentaciones y defensas	0	20

Análisis Matemático III

Módulo	Obligatorio
Materia	Análisis Matemático
Carácter	Obligatoria
Créditos ECTS	7,5
Semestre	5
Competencias	CB1, CB2 CG2, CG3, CG6 CT5 CE7, CE8
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Dominar las manipulaciones básicas con números complejos, desigualdades y representaciones geométricas. • Manejar las nociones de funciones analíticas y armónicas. • Asimilar los enunciados y las aplicaciones prácticas de los distintos teoremas integrales de Cauchy. • Dominar las aplicaciones del cálculo de residuos. • Operar formalmente con series de Fourier.

Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> • Números complejos y topología en el campo complejo • Funciones de variable compleja • Teorema de Cauchy y aplicaciones • Series en el campo complejo • Teorema de los residuos y aplicaciones • Series de Fourier

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	45	100%
Sesiones académicas de interacción	10	100%
Sesiones académicas de prácticas de aula	20	100%
Trabajos	25	0%
Estudio	87,5	0%

Metodologías docentes

Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.

Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	65	95
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	20
Trabajos	5	30
Presentaciones y defensas	0	20

Análisis Matemático IV

Módulo	Obligatorio
Materia	Análisis Matemático
Carácter	Obligatoria
Créditos ECTS	6
Semestre	7
Competencias	CB1, CB2 CG2, CG3, CG6 CT5 CE7, CE8
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje

- Entender la teoría de Lebesgue sobre medida e integración y relacionar la noción de medida con la de integración.
- Manejar las técnicas habituales de la teoría de la medida, en especial el teorema de la convergencia dominada y el teorema de la proyección.
- Operar formalmente con series trigonométricas y la transformada de Fourier.

Contenidos

- Introducción a teoría de la medida, espacios medibles
- Funciones medibles
- Integración de Lebesgue
- Teoremas de convergencia
- Introducción a los Espacios de Hilbert, teorema de la proyección, series trigonométricas
- Transformada de Fourier, propiedades y aplicaciones

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	30	100%
Sesiones académicas de interacción	10	100%
Sesiones académicas de prácticas de aula	20	100%
Trabajos	20	0%
Estudio	70	0%

Metodologías docentes
Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.
Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	65	95
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	20
Trabajos	5	30
Presentaciones y defensas	0	20

Probabilidad

Módulo	Obligatorio
Materia	Probabilidad y Estadística
Carácter	Obligatoria
Créditos ECTS	6
Semestre	4
Competencias	CB2, CB3, CB4, CB5 CG2, CG5 CT2, CT4 CE7, CE12
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Modelar experimentos aleatorios y calcular probabilidades en ellos, utilizando los modelos discretos y continuos más usuales. • Entender nociones básicas como son la función de distribución, la función de densidad y los momentos de una distribución. • Manejar e interpretar correctamente el concepto de independencia de variables. • Comprender con el concepto de proceso estocástico, en particular las cadenas de Markov. • Manejar los principales resultados asintóticos (leyes de los grandes números y teorema central del límite) de la teoría de la probabilidad.

Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> • Probabilidad • Variables aleatorias continuas: características y modelos • Vectores aleatorios: características • Independencia de variables aleatorias • Distribuciones condicionadas: regresión y correlación • Algunos modelos de distribuciones multidimensionales • Cadenas de Markov • Introducción a las leyes de los grandes números y al problema central del límite

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	30	100%
Sesiones académicas de interacción	10	100%
Sesiones académicas de prácticas de aula	20	100%
Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas	0	100%
Trabajos	20	0%
Estudio	70	0%

Metodologías docentes

Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.

Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	60	90
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	10
Trabajos	5	20
Presentaciones y defensas	0	20

Estadística

Módulo	Obligatorio
Materia	Probabilidad y Estadística
Carácter	Obligatoria
Créditos ECTS	6
Semestre	5
Competencias	CB2, CB3, CB4, CB5 CG2, CG5 CT2, CT4 CE7, CE12
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer, plantear y resolver problemas estadísticos. • Manejar e interpretar correctamente el grado de relación entre variables. • Dominar las principales propiedades de los estimadores y los métodos básicos de construcción de los mismos. • Construir, interpretar y utilizar intervalos de confianza y contrastes de hipótesis. • Manejar, a nivel básico, programas informáticos de estadística.

Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la estadística • Estadística descriptiva • El modelo lineal: regresión, análisis de la varianza, análisis de la covarianza • Extensiones, modelos multivariantes • Introducción a la estadística Bayesiana

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	30	100%
Sesiones académicas de interacción	10	100%
Sesiones académicas de prácticas de aula	12	100%
Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas	8	100%
Trabajos	20	0%
Estudio	70	0%

Metodologías docentes
Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.
Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	60	90
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	10
Trabajos	5	20
Prácticas de laboratorio/informáticas	5	35
Presentaciones y defensas	0	20

Fundamentos de Electrónica

Módulo	Obligatorio
Materia	Estado Sólido y Electrónica
Carácter	Obligatoria
Créditos ECTS	4,5
Semestre	4
Competencias	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 CG1, CG3, CG5, CG6 CT1, CT2, CT3 CE4, CE6, CE15
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje

- Manejar los materiales y componentes electrónicos básicos en la construcción de los circuitos electrónicos.
- Resolver circuitos sencillos de electrónica analógica con aplicación práctica.
- Dominar las operaciones básicas en el álgebra de Boole y su implementación en circuitos reales, tanto combinacionales como secuenciales.

Contenidos

- Sistemas y señales electrónicas, procesos analógicos y digitales
- Dispositivos analógicos: clasificación
- Componentes pasivos
- Dispositivos semiconductores: diodos y transistores
- Amplificación: concepto y circuitos amplificadores
- Circuitos digitales y álgebra de Boole, simplificación de ecuaciones booleanas
- Familias lógicas
- Sistemas numéricos y aritmética binaria
- Circuitos combinacionales
- Circuitos secuenciales

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	26	100%
Sesiones académicas de interacción	8	100%
Sesiones académicas de prácticas de aula	5	100%
Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas	6	100%
Trabajos	16.5	0%
Estudio	51	0%

Metodologías docentes

Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.

Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	50	80
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	20
Trabajos	5	30
Prácticas de laboratorio/informáticas	10	20
Presentaciones y defensas	0	20
Participación activa	0	15

Estado Sólido y Materiales

Módulo	Obligatorio
Materia	Estado Sólido y Electrónica
Carácter	Obligatoria
Créditos ECTS	7,5
Semestre	6
Competencias	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 CG1, CG3, CG5, CG6 CT1, CT2, CT3 CE4, CE5, CE15, CE17
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje

- Comprender la relación entre estructura, características de enlace y propiedades de los sólidos.
- Entender el papel fundamental de la estructura electrónica y su influencia en las propiedades de transporte.
- Dominar el fenómeno de vibración de las redes cristalinas y los modelos implicados para su modelización.
- Comprender la estructura y las principales propiedades físicas de los materiales.
- Reconocer y establecer las relaciones básicas entre la microestructura y propiedades físicas de los materiales.
- Entender las posibilidades de control de las propiedades de los materiales a través de su diseño.
- Dominar las nociones básicas sobre las aplicaciones de los distintos tipos de materiales.

Contenidos

- Estructuras cristalinas, imperfecciones
- Vibraciones en la red
- Electrones en metales y semiconductores
- Clasificación y estructura de los materiales
- Propiedades físicas de los materiales: mecánicas, eléctricas, ópticas, magnéticas y térmicas
- Introducción a la superconductividad

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	43	100%
Sesiones académicas de interacción	14	100%
Sesiones académicas de prácticas de aula	9	100%
Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas	9	100%
Trabajos	27	0%
Estudio	85.5	0%

Metodologías docentes
Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.
Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	50	80
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	20
Trabajos	5	30
Prácticas de laboratorio/informáticas	10	20
Presentaciones y defensas	0	20
Participación activa	0	15

Instrumentación y Medida

Módulo	Obligatorio
Materia	Estado Sólido y Electrónica
Carácter	Obligatoria
Créditos ECTS	4,5
Semestre	6
Competencias	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 CG1, CG3, CG5, CG6 CT1, CT2, CT3 CE4, CE6, CE15
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje

- Dominar los conceptos básicos del diseño de experimentos y la calibración.
- Comprender la estructura, el funcionamiento y las características de un sistema de medida.
- Entender el principio básico de funcionamiento de los instrumentos electrónicos básicos y cuáles son sus principales limitaciones.
- Dominar el principio físico en que se basa el funcionamiento de los principales tipos de sensores y transductores y su posterior acondicionamiento.
- Entender los principios básicos de las técnicas instrumentales avanzadas de propósito general.
- Dominar los conceptos básicos de instrumentación virtual mediante el uso del software apropiado.

Contenidos

- Fundamentos de la medida
- Instrumentación electrónica básica
- Sensores, transductores y acondicionadores de la señal
- Introducción a la instrumentación avanzada
- Laboratorio de instrumentación virtual

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	26	100%
Sesiones académicas de interacción	8	100%
Sesiones académicas de prácticas de aula	5	100%
Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas	6	100%
Trabajos	16.5	0%
Estudio	51	0%

Metodologías docentes
Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.
Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	50	80
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	20
Trabajos	5	30
Prácticas de laboratorio/informáticas	10	20
Presentaciones y defensas	0	20
Participación activa	0	15

Introducción a la Física Moderna

Módulo	Obligatorio
Materia	Fundamentos de Física Moderna
Carácter	Obligatoria
Créditos ECTS	3
Semestre	1
Competencias	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 CG1, CG5, CG6 CT1, CT2 CE1
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje

- Comprender los conceptos básicos sobre las leyes generales de la teoría especial de la relatividad y de la física cuántica.
- Dominar la estructura microscópica de la materia y las teorías físicas para su descripción.
- Entender las características esenciales del Universo, las propiedades de los objetos astronómicos y los rasgos básicos de la instrumentación astronómica terrestre y embarcada.

Contenidos

- Relatividad especial: espacio, tiempo y velocidad de la luz; transformación de Lorentz; momento lineal y energía relativista
- Física cuántica: radiación del cuerpo negro, efecto fotoeléctrico, efecto Compton, dualidad onda-corpúsculo, principio de incertidumbre
- Estructura de la materia: estudio de moléculas, átomos, núcleos y partículas fundamentales
- Astrofísica y cosmología: objetos astrofísicos, evolución del Universo

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	24	100%
Sesiones académicas de interacción	4	100%
Sesiones académicas de prácticas de aula	2	100%
Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas	0	100%
Trabajos	24	0%
Estudio	21	0%

Metodologías docentes
Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.
Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	20	60
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	20
Trabajos	5	40
Presentaciones y defensas	0	40
Participación activa	0	15

Física Experimental y Computacional II	
---	--

Módulo	Obligatorio
Materia	Fundamentos de Física Moderna
Carácter	Obligatoria
Créditos ECTS	4,5
Semestre	4
Competencias	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 CG1, CG5 CT1, CT2 CE2, CE15
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar las leyes físicas en el ámbito de la física experimental y computacional. • Realizar simulaciones numéricas básicas de fenómenos físicos sencillos de física moderna. • Identificar las técnicas experimentales más usuales en la caracterización de los fenómenos físicos y de las propiedades físicas de la materia. |
|--|

Contenidos

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Laboratorio de física moderna: espectroscopía atómica y nuclear, resonancia magnética, etc. • Simulaciones numéricas de sistemas físicos |
|---|

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	6	100%
Sesiones académicas de interacción	6	100%
Sesiones académicas de prácticas de aula	3	100%
Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas	30	100%
Trabajos	36	0%
Estudio	31,5	0%

Metodologías docentes

Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.

Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	20	60
Trabajos	5	40
Prácticas de laboratorio/informáticas	10	75
Presentaciones y defensas	0	40
Participación activa	0	15

Electromagnetismo y Óptica Física I

Módulo	Obligatorio
Materia	Electromagnetismo y Óptica
Carácter	Obligatoria
Créditos ECTS	6
Semestre	4
Competencias	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 CG1, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7 CT1, CT2 CE1, CE3, CE4, CE15, CE16
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Comprender y dominar de forma teórica y práctica los conceptos de electricidad, magnetismo y ondas electromagnéticas y sus aplicaciones en el campo de la ingeniería. • Relacionar los fenómenos electromagnéticos y ópticos con las ecuaciones de Maxwell. • Comprender la propagación de la luz en medios dieléctricos y sus aplicaciones • Entender las distintas representaciones de la luz polarizada y aplicaciones de la misma. • Aplicar los principios del electromagnetismo y la óptica a la resolución de problemas propios de la Ingeniería.

Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> • Electrostática en el vacío y en medios dieléctricos • Magnetostática en el vacío y en medios magnéticos • Aplicaciones de los materiales dieléctricos y magnéticos en el ámbito de la ingeniería y la tecnología • Inducción electromagnética • Corrientes cuasiestacionarias • Ecuaciones de Maxwell del campo electromagnético, ondas electromagnéticas. Aplicaciones tecnológicas del espectro de las ondas electromagnéticas • Principios de la óptica ondulatoria, teoría electromagnética de la luz • Propagación de la luz en medios dieléctricos. Propagación por fibras ópticas • Teoría de la polarización, anisotropía de la materia.

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	39	100%
Sesiones académicas de interacción	10	100%
Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas	6	100%
Sesiones académicas de prácticas de aula	5	100%
Trabajos	15	0%
Estudio	75	0%

Metodologías docentes

Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.

Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	50	80
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	20
Trabajos	5	40
Prácticas de laboratorio/informáticas	10	25
Presentaciones y defensas	0	20
Participación activa	0	15

Electromagnetismo y Óptica Física II

Módulo	Obligatorio
Materia	Electromagnetismo y Óptica
Carácter	Obligatoria
Créditos ECTS	6
Semestre	5
Competencias	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 CG1, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7 CT1, CT2 CE1, CE3, CE4, CE15, CE16
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Comprender los principios de la propagación de las ondas electromagnéticas por medios y de la radiación de las ondas electromagnéticas. • Dominar los principios de interacción materia-campo electromagnético y su aplicación al diseño de dispositivos. • Comprender los procesos de interferencia y difracción y el fundamento de los distintos tipos de interferómetros y de las redes de difracción y sus aplicaciones. • Entender los mecanismos de interacción de la radiación con la materia. • Comprender las características físicas esenciales de la radiación láser y sus aplicaciones industriales. • Aplicar los principios del electromagnetismo y la óptica a la resolución de problemas propios de la Ingeniería.

Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> • Propagación guiada de ondas electromagnéticas • Radiación de ondas electromagnéticas • Fenómenos interferenciales y coherencia. Aplicaciones tecnológicas de la interferencia • Difracción. Redes de difracción. Aplicaciones • Interacción de la luz con la materia • Láser. Aplicaciones industriales y tecnológicas del láser

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	41	100%
Sesiones académicas de interacción	10	100%
Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas	4	100%
Sesiones académicas de prácticas de aula	5	100%
Trabajos	15	0%
Estudio	75	0%

Metodologías docentes

Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.

Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	50	80
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	20
Trabajos	5	40
Prácticas de laboratorio/informáticas	10	25
Presentaciones y defensas	0	20
Participación activa	0	15

Mecánica Analítica y Relatividad

Módulo	Obligatorio
Materia	Mecánica
Carácter	Obligatoria
Créditos ECTS	6
Semestre	3
Competencias	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 CG1, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7 CT1, CT2 CE1, CE2, CE3, CE15, CE16
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje

- Entender las diferentes formulaciones de la mecánica clásica y los conceptos en los que se sustentan.
- Plantear las ecuaciones del movimiento de Lagrange y de Hamilton a sistemas concretos de interés en el ámbito de la Ingeniería y la Tecnología.
- Comprender los conceptos de equilibrio, estabilidad, linealidad, no linealidad y caos.
- Linealizar las ecuaciones del movimiento y plantear las ecuaciones para las frecuencias y los modos normales de oscilación a problemas de vibraciones en sistemas mecánicos concretos.
- Dominar los fundamentos de la relatividad especial, conocer su formulación lagrangiana e identificar sus aplicaciones de interés para la Ingeniería y la Tecnología.
- Aplicar los principios de la mecánica a la resolución de problemas propios de la Ingeniería y la Tecnología.

Contenidos

- Introducción a la mecánica analítica de sistemas discretos.
- Mecánica analítica, formulaciones de Lagrange y Hamilton.
- Estudio de sistemas bajo potenciales centrales.
- Pequeñas oscilaciones en sistemas con varios grados de libertad.
- Sólido rígido. Aplicaciones.
- Sistemas no lineales y caos.
- Relatividad especial y formulación relativista de la mecánica analítica.
- Aplicaciones de la teoría de la relatividad a la ingeniería y tecnología.
- Introducción a la mecánica analítica de medios continuos, teoría clásica de campos.

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	39	100%
Sesiones académicas de interacción	10	100%
Sesiones académicas de prácticas de aula	5	100%
Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas	6	100%
Trabajos	19	0%
Estudio	71	0%

Metodologías docentes

Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.

Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	50	80
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	20
Trabajos	5	40
Prácticas de laboratorio/informáticas	10	25
Presentaciones y defensas	0	20
Participación activa	0	15

Física de Fluidos y Fenómenos de Transporte

Módulo	Obligatorio
Materia	Mecánica
Carácter	Obligatoria
Créditos ECTS	6
Semestre	6
Competencias	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 CG1, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7 CT1, CT2 CE1, CE2, CE3, CE15, CE16
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Entender el concepto de fluido como medio continuo, sus propiedades fundamentales y las características fundamentales del movimiento de un fluido. • Plantear el cálculo de la fuerza que ejerce un fluido sobre un cuerpo. • Comprender el análisis dimensional, la semejanza física y la aplicación de éstos en la mecánica de fluidos para el diseño de experimentos a escala y sus aplicaciones a problemas propios de la física y la ingeniería • Entender el concepto de plasma y las ecuaciones de fluidos para su estudio y su aplicación en la obtención de energía por fusión • Aplicar las ecuaciones que rigen los fenómenos de transporte.

Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la mecánica de medios continuos: fluidos • Cinemática de fluidos • Leyes de conservación en mecánica de fluidos, formulación integral y diferencial. Aplicaciones a sistemas propios de la ingeniería • Análisis dimensional, semejanza física, diseño de experimentos a escala de prototipos del ámbito de la ingeniería y la física • Flujos viscosos, turbulencia • Introducción a la física de plasmas y magnetohidrodinámica. • Teoría del transporte para sistemas de partículas clásicas, ecuación de Boltzmann y aproximación de Fokker-Planck

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	41	100%
Sesiones académicas de interacción	10	100%
Sesiones académicas de prácticas de aula	5	100%
Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas	4	100%
Trabajos	19	0%
Estudio	71	0%

Metodologías docentes

Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.

Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	50	80
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	20
Trabajos	5	40
Prácticas de laboratorio/informáticas	10	25
Presentaciones y defensas	0	20
Participación activa	0	15

Geometría I

Módulo	Obligatorio
Materia	Geometría
Carácter	Obligatoria
Créditos ECTS	3
Semestre	2
Competencias	CB2 CG2, CG3 CT1, CT3 CE7, CE11
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> Reconocer la necesidad de las formas bilineales y cuadráticas para efectuar medidas de ángulos y longitudes. Aplicar los procedimientos de diagonalización ortogonal de las matrices simétricas. Clasificar cónicas y cuádricas. Aprender a parametrizar curvas elementales, hallando sus vectores y planos asociados.

Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> Formas bilineales y formas cuadráticas Espacios vectoriales euclídeos Curvas planas Curvas en el espacio

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	15	100%
Sesiones académicas de interacción	5	100%
Sesiones académicas de prácticas de aula	10	100%
Trabajos	10	0%
Estudio	35	0%

Metodologías docentes

Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.

Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	75	95
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	20
Trabajos	5	20
Presentaciones y defensas	0	20

Geometría II

Módulo	Obligatorio
Materia	Geometría
Carácter	Obligatoria
Créditos ECTS	3
Semestre	4
Competencias	CB2 CG2, CG3 CT1, CT3 CE7, CE11
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje

- Entender el concepto de superficie.
- Conocer los principales teoremas de la teoría local de curvas y superficies y ser capaz de utilizarlos para resolver cuestiones geométricas.
- Distinguir entre conceptos locales y globales, así como entre lo intrínseco y lo extrínseco.
- Utilizar el cálculo diferencial en la resolución de problemas geométricos.

Contenidos

- Superficies
- Geometría intrínseca, primera forma fundamental
- Aplicación de Gauss, segunda forma fundamental
- Curvatura de Gauss

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	15	100%
Sesiones académicas de interacción	5	100%
Sesiones académicas de prácticas de aula	10	100%
Trabajos	10	0%
Estudio	35	0%

Metodologías docentes
Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.
Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	75	95
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	20
Trabajos	5	20
Presentaciones y defensas	0	20

Fundamentos de Mecánica Cuántica

Módulo	Obligatorio
Materia	Mecánica Cuántica y Aplicaciones
Carácter	Obligatoria
Créditos ECTS	7,5
Semestre	5
Competencias	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 CG1, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7 CT1, CT2, CT3 CE1, CE2, CE5, CE15
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Entender el formalismo matemático y los postulados de la mecánica cuántica. • Comprender la relación entre las formulaciones en el espacio de posiciones y el espacio de momentos. • Entender la diferencia entre las descripciones clásica y cuántica del estado de un sistema, así como la correspondencia entre magnitudes clásicas y operadores cuánticos. • Aplicar la ecuación de Schrödinger dependiente e independiente del tiempo a problemas concretos. • Entender la teoría de perturbaciones dependiente e independiente del tiempo, así como el método variacional en mecánica cuántica.

Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la mecánica cuántica; ondulatoria y matricial • Formalismo y postulados de la mecánica cuántica; estados, operadores y teoría de la medida • Estados en el espacio de coordenadas y de momentos; superposición y entrelazamiento • Operadores y las imágenes de Schrödinger y Heisenberg • Ecuación de Schrödinger, resolución y aplicaciones • Métodos aproximados: teoría de perturbaciones y método variacional • Introducción a la mecánica cuántica relativista, ecuación de Dirac

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	55	100%
Sesiones académicas de interacción	14	100%
Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas	6	100%
Trabajos	22	0%
Estudio	90.5	0%

Metodologías docentes
Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.
Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	50	80
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	20
Trabajos	5	40
Prácticas de laboratorio/informáticas	10	20
Presentaciones y defensas	0	20
Participación activa	0	15

Mecánica Cuántica Avanzada y sus Tecnologías

Módulo	Obligatorio
Materia	Mecánica Cuántica y Aplicaciones
Carácter	Obligatoria
Créditos ECTS	6
Semestre	7
Competencias	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 CG1, CG3, CG4, CG5, CG6 CT1, CT2, CT3 CE1, CE2, CE5, CE6, CE15
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> Comprender la segunda cuantización y los fundamentos de la teoría cuántica de campos. Entender el entrelazamiento cuántico y aquellos experimentos que ponen de manifiesto el carácter no local de los fenómenos cuánticos, así como sus aplicaciones a la Tecnología. Dominar las bases de los métodos de la información y comunicación cuántica. Manejar los conceptos fundamentales de la computación cuántica. Aplicar diferentes herramientas de software técnico de alto y bajo nivel a la resolución de problemas de mecánica propios de la Ingeniería. Aplicar los principios de la mecánica cuántica a la resolución de problemas propios de la Ingeniería y la Tecnología.

Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> Introducción a la teoría cuántica de campos Entrelazamiento de estados cuánticos, consecuencias y aplicaciones Teoría cuántica de la información y sus tecnologías Comunicación cuántica y sus tecnologías Introducción a la computación cuántica

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	45	100%
Sesiones académicas de interacción	11	100%
Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas	4	100
Trabajos	20	0%
Estudio	70	0%

Metodologías docentes
Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.
Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	50	80
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	20
Trabajos	5	40
Prácticas de laboratorio/informáticas	10	20
Presentaciones y defensas	0	20
Participación activa	0	15

Métodos Matemáticos y sus Aplicaciones I
--

Módulo	Obligatorio
Materia	Métodos Matemáticos
Carácter	Obligatoria
Créditos ECTS	6
Semestre	3
Competencias	CB3, CB5 CG2, CG3, CG5, CG7 CT3, CT4, CT5 CE7, CE9, CE10, CE13
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Dominar los métodos analíticos clásicos para la resolución de EDOs de primer orden y las EDOs lineales de orden superior. • Comprender los resultados básicos de existencia, unicidad y prolongabilidad de soluciones. • Resolver sistemas lineales de EDOs con coeficientes constantes. • Analizar sistemas autónomos en el plano por el método de linealización y por el método directo de Liapounov. Entender el concepto de estabilidad. • Implementar los métodos numéricos básicos para la resolución de EDOs y ser capaz de analizar su estabilidad numérica. • Comprender la relación entre problemas reales y sus modelos matemáticos en términos de ecuaciones diferenciales ordinarias.

Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias • Métodos cualitativos para EDOs autónomas de primer orden • Resolución analítica de EDOs de primer orden • Resolución analítica de EDOs de orden superior • Transformada de Laplace y método de series de potencias • Resolución analítica de sistemas lineales de EDOs de primer orden • Métodos numéricos de resolución de EDOs • Métodos cualitativos para sistemas lineales y EDOs de orden superior • Métodos cualitativos para sistemas no-lineales

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	40	100%
Sesiones académicas de interacción	4	100%
Sesiones académicas de prácticas de aula	12	100%
Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas	4	100%
Trabajos	28	0%
Estudio	62	0%

Metodologías docentes

Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.

Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	55	85
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	30
Trabajos	5	30
Prácticas de laboratorio/informáticas	10	40
Presentaciones y defensas	0	30

Métodos Matemáticos y sus Aplicaciones II

Módulo	Obligatorio
Materia	Métodos Matemáticos
Carácter	Obligatoria
Créditos ECTS	3
Semestre	5
Competencias	CB3, CB5 CG2, CG3, CG5, CG7 CT3, CT4, CT5 CE7, CE9, CE10, CE13
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las ecuaciones en derivadas parciales clásicas de la física matemática: ecuación de transporte, ecuación del calor, ecuación de ondas y ecuación de Laplace. Escoger las condiciones iniciales y/o de contorno apropiadas. • Utilizar el método de las características para las EDOs de orden 1 lineales y cuasilineales (ecuación de transporte). • Aplicar el método de separación de variables y operar formalmente con series de Fourier. • Comprender la relación entre problemas reales y sus modelos matemáticos en términos de ecuaciones en derivadas parciales

Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> • Introducción y clasificación de las ecuaciones en derivadas parciales (EDPs) • Método de las características para EDPs de orden 1 • Ecuaciones hiperbólicas: ecuación de ondas • Ecuaciones parabólicas: ecuación del calor • Método de separación de variables y series de Fourier • Ecuaciones elípticas: ecuación de Laplace y de Poisson

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	20	100%
Sesiones académicas de interacción	2	100%
Sesiones académicas de prácticas de aula	6	100%
Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas	2	100%
Trabajos	14	0%
Estudio	31	0%

Metodologías docentes

Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.

Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	55	85
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	30
Trabajos	5	30
Prácticas de laboratorio/informáticas	10	40
Presentaciones y defensas	0	30

Métodos Matemáticos y sus Aplicaciones III
--

Módulo	Obligatorio
Materia	Métodos Matemáticos
Carácter	Obligatoria
Créditos ECTS	6
Semestre	6
Competencias	CB3, CB5 CG2, CG3, CG5, CG7 CT3, CT4, CT5 CE7, CE9, CE10, CE13
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas con condiciones iniciales y/o de contorno mediante el método de diferencias finitas y analizar la estabilidad numérica. • Entender los conceptos de solución clásica y débil de una EDP elíptica y poder establecer la unicidad de una solución débil. • Definir aproximaciones a un problema elíptico con condiciones de contorno y conocer el error a posteriori y a priori de la solución en la norma del espacio. • Implementar el método de elementos finitos para resolver ecuaciones con condiciones de contorno y analizar la convergencia del error en relación al tamaño de la malla.

Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> • Método de las diferencias finitas • Soluciones débiles para EDPs: soluciones no diferenciables • Introducción a los elementos finitos • Herramientas de análisis funcional • El método de elementos finitos de Galerkin para problemas elípticos • Implementación del método de los elementos finitos

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	40	100%
Sesiones académicas de interacción	4	100%
Sesiones académicas de prácticas de aula	12	100%
Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas	4	100%
Trabajos	28	0%
Estudio	62	0%

Metodologías docentes

Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.

Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	55	85
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	30
Trabajos	5	30
Prácticas de laboratorio/informáticas	10	40
Presentaciones y defensas	0	30

Proyectos de Ingeniería

Módulo	Obligatorio
Materia	Proyectos de Ingeniería
Carácter	Obligatoria
Créditos ECTS	6
Semestre	7
Competencias	CB2, CB3, CB4 CG4, CG5, CG6, CG7 CT1, CT2 CE2, CE3, CE15, CE17
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje

- Saber preparar y planificar el diseño y desarrollo de un proyecto
- Establecer los mecanismos para el control y seguimiento del proyecto
- Aprender a comunicar por escrito las soluciones de diferentes problemas y los informes finales del trabajo realizado
- Aprender a planificar y preparar una presentación oral
- Aprender a utilizar los recursos disponibles para encontrar la información necesaria para el proyecto. Valor de la propiedad la intelectual Citar adecuadamente las fuentes de información
- Saber aplicar los aspectos anteriores en la realización de un Proyecto en el ámbito de la Ingeniería Física y Matemática

Contenidos

- Introducción a la gestión de proyectos. Contenido de los proyectos. Ciclo de vida de los proyectos
- Planificación de proyectos.
- Gestión de proyectos. Riesgos del Proyecto. Aprovisionamiento en el Proyecto. Recursos Humanos en el Proyecto
- Seguimiento y control de Proyectos.
- Cierre de Proyectos.
- Responsabilidad Profesional de la Dirección de Proyectos
- Aplicación a trabajos técnicos de la Ingeniería Física y Matemática

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	20	100%
Sesiones académicas de interacción	10	100%
Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas	30	100%
Trabajos	60	0%
Estudio	30	0%

Metodologías docentes
Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.
Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	20	30
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	20
Trabajos	25	45
Prácticas de laboratorio/informáticas	25	45
Presentaciones y defensas	10	30
Participación activa	0	15

Termodinámica

Módulo	Obligatorio
Materia	Termodinámica y Física Estadística
Carácter	Obligatoria
Créditos ECTS	6
Semestre	3
Competencias	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 CG1, CG3, CG4, CG5, CG6 CT1, CT2 CE2, CE3, CE4, CE15, CE16
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje

- Comprender los principios, resultados básicos y aplicaciones de la termodinámica.
- Explicar conceptos fundamentales relativos a: estados de equilibrio, condiciones de equilibrio, potenciales termodinámicos, sistemas expansivos homogéneos pluricomponentes, transiciones y equilibrios de fases, sistemas con reacciones químicas, termodinámica de la radiación del cuerpo negro, conducción del calor, máquinas térmicas, sistemas abiertos y otros procesos de interés.
- Aplicar los principios de la termodinámica a la resolución de problemas propios de la Ingeniería.

Contenidos

- Conceptos previos: primer y segundo principio
- Entropía, teorema de Clausius entropía de un sistema cerrado, energía interna y entropía de un sistema abierto.
- Sistemas abiertos y condiciones generales de equilibrio
- Potenciales termodinámicos
- Sistemas expansivos pluricomponentes
- Transiciones de fase y puntos críticos
- Tercer principio
- Termodinámica de la radiación, conducción del calor y procesos irreversibles

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	41	100%
Sesiones académicas de interacción	15	100%
Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas	4	100%
Trabajos	15	0%
Estudio	75	0%

Metodologías docentes
Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.
Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	50	80
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	20
Trabajos	5	40
Prácticas de laboratorio/informáticas	10	25
Presentaciones y defensas	0	20
Participación activa	0	15

Física Estadística y Sistemas Complejos

Módulo	Obligatorio
Materia	Termodinámica y Física Estadística
Carácter	Obligatoria
Créditos ECTS	6
Semestre	7
Competencias	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 CG1, CG3, CG4, CG5, CG6 CT1, CT2 CE2, CE3, CE4, CE15, CE16
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje

- Dominar los postulados fundamentales de la Física Estadística.
- Comprender diferentes colectividades estadísticas, su equivalencia y sus conexiones con los potenciales termodinámicos.
- Ampliar el concepto de colectividad para tener en cuenta la descripción cuántica de los sistemas.
- Entender las diferencias conceptuales entre las estadísticas cuánticas (Fermi-Dirac y Bose-Einstein), comprender su límite clásico y las propiedades particulares de los gases ideales cuánticos degenerados de fermiones y de bosones.
- Entender los conceptos de fluctuaciones, transiciones de fase y fenómenos críticos, así como su importancia en los fenómenos complejos.
- Comprender los parámetros básicos para caracterizar los fenómenos complejos, así como los modelos y teorías para describirlos.
- Manejar herramientas básicas para para el estudio de sistemas dinámicos
- Aplicar los principios de la física estadística a la resolución de problemas propios de la ingeniería.

Contenidos

- Estados macroscópicos y microscópicos, espacio de fase, teorema de Liouville
- Fundamentos y postulados de la física estadística, hipótesis ergódica
- Colectividades clásicas
- Colectividades cuánticas
- Sistemas dinámicos
- Introducción a la física estadística de sistemas complejos, fluctuaciones, transiciones de fase y puntos críticos
- Parámetro de orden, exponentes críticos, fluctuaciones, escalado y universalidad
- Modelos, teoría del campo medio y dinámica en fenómenos críticos

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	39	100%
Sesiones académicas de interacción	15	100%
Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas	6	100%
Trabajos	15	0%
Estudio	75	0%

Metodologías docentes
Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.
Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	50	80
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	20
Trabajos	5	40
Prácticas de laboratorio/informáticas	10	25
Presentaciones y defensas	0	20
Participación activa	0	15

Aprendizaje Profundo

Módulo	Optativo
Materia	Aprendizaje Profundo
Carácter	Optativa
Créditos ECTS	3
Semestre	6
Competencias	CB1, CB5 CG5, CG6 CT1 CE2, CE4, CE14, CE15
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Entender los métodos para el aprendizaje profundo desde la perspectiva de la Ingeniería Física y Matemática. • Utilizar los métodos del aprendizaje profundo para resolver problemas de física clásica y moderna (teoría de cuerdas, la detección de transición de fases, sistemas dinámicos...) • Estimar la densidad, los agrupamientos y la descripción estadística de una nube de puntos N-dimensional. • Aplicar las técnicas de clasificación, regresión, o análisis de series temporales del aprendizaje profundo a problemas de la Ingeniería Física y Matemática. • Conocer y usar algunos de los conjuntos de datos más populares relacionados con la Ingeniería Física y Matemática.

Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje automático y aprendizaje profundo • Arquitecturas de redes neuronales • Técnicas de aprendizaje • Aplicaciones a la Ingeniería Física y Matemática

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	11	100%
Sesiones académicas de interacción	4	100%
Prácticas de laboratorio/informáticas	15	100%
Trabajos	20	0%
Estudio	25	0%

Metodologías docentes
Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.
Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	40	75
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	20
Trabajos	15	40
Prácticas de laboratorio/informáticas	10	35
Presentaciones y defensas	0	25
Evaluación por pares	0	10
Participación activa	0	15

Física de Plasmas y Aplicaciones Tecnológicas

Módulo	Optativo
Materia	Física de Plasmas y Aplicaciones Tecnológicas
Carácter	Optativa
Créditos ECTS	3
Semestre	6
Competencias	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 CG1, CG3, CG5, CG6 CT1, CT2, CT3 CE1, CE2, CE3, CE5, CE15
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Comprender las características y propiedades de la materia en estado de plasma. • Entender las diferentes descripciones físicas para el estudio de los plasmas. • Aplicar las ecuaciones fundamentales necesarias para la descripción y simulación numérica de los plasmas, tanto en equilibrio termodinámico local como fuera de él. • Comprender los diferentes tipos de plasmas de interés científico-tecnológico, así como las ecuaciones fundamentales para su descripción y simulación.

Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> • Concepto de plasma, parámetros característicos • Descripción microscópica y macroscópica de los plasmas • Plasmas en equilibrio termodinámico local y en no equilibrio • Ecuaciones fundamentales para la descripción microscópica y macroscópica de los plasmas • Clasificación de los plasmas de interés científico-tecnológico • Técnicas para la generación de plasmas

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	20	100%
Sesiones académicas de interacción	6	100%
Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas	4	100%
Trabajos	10	0%
Estudio	35	0%

Metodologías docentes
Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.
Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	50	70
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	20
Trabajos	20	40
Prácticas de laboratorio/informáticas	10	20
Presentaciones y defensas	0	20
Evaluación por pares	0	10
Participación activa	0	15

Física del Océano

Módulo	Optativo
Materia	Física del Océano
Carácter	Optativa
Créditos ECTS	3
Semestre	6
Competencias	CB2, CB3, CB4, CB5 CG1, CG3, CG5, CG6 CT1, CT2, CT3 CE2, CE15
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Analizar situaciones y problemas prácticos en el ámbito de la oceanografía física. • Organizar y planificar los trabajos y actividades relacionados con la oceanografía física. • Debatir sobre temas relacionados con la oceanografía física. • Utilizar documentos científicos en lengua inglesa sobre oceanografía física. • Utilizar herramientas informáticas para la elaboración de memorias y trabajos en el ámbito de la oceanografía física. • Buscar, almacenar, analizar, evaluar y organizar información relacionada con oceanografía física. • Resolver problemas en el ámbito de la oceanografía física. • Dominar los conceptos básicos, principios y teoría de la oceanografía física. • Aplicar las técnicas básicas de muestreo de la columna de agua, así como la forma de determinar las variables dinámicas asociadas. • Evaluar, procesar e interpretar datos oceanográficos en relación con las teorías en uso.

Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la oceanografía física • Las ecuaciones de la mecánica de fluidos geofísicos • Los flujos geostroficados y la dinámica de vorticidad • La capa de Ekman • Circulación oceánica a gran escala • Dinámica geostrofica estratificada • Dinámica quasi-geostrofica

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	10	100%
Sesiones académicas de interacción	10	100%
Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas	10	100%
Trabajos	15	0%
Estudio	30	0%

Metodologías docentes
<p>Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.</p> <p>Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.</p>

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	50	65
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	15
Trabajos	25	40
Prácticas de laboratorio/informáticas	10	25
Presentaciones y defensas	0	15
Evaluación por pares	0	10
Participación activa	0	15

Inferencia Estadística

Módulo	Optativo
Materia	Inferencia Estadística
Carácter	Optativa
Créditos ECTS	3
Semestre	6
Competencias	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 CG2, CG3 CT1, CT2, CT4, CT5 CE7, CE12
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las condiciones para los teoremas límite de la estadística. • Desarrollar las capacidades de abstracción, modernización y utilización de herramientas computacionales relacionadas con la inferencia. • Dominar los principales procedimientos generales de los contrastes de hipótesis. • Manejar la relación entre estimación por intervalos y test de hipótesis. • Comprender las propiedades de los procedimientos de Neyman-Pearson.

Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> • Elementos básicos de la inferencia estadística, vectores aleatorios y estadísticos de orden • Teorías límite: modos de convergencia, leyes débiles y fuerte de los grandes números, el teorema central del límite • Estimación: estimación insesgada, propiedades; métodos de los momentos; método de máxima verosimilitud, estadísticos suficientes y minimal suficiente • Teoría de Neyman-Pearson para test de hipótesis: lema de Neyman-Pearson; test insesgados e invariantes; test de razón de verosimilitudes; test chi-cuadrado, test-t y test-F • Inferencia no paramétrica: bondad de ajuste, tablas de contingencia, problemas de una y dos muestras, contrastes de homogeneidad, test de independencia

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	15	100%
Sesiones académicas de interacción	5	100%
Sesiones académicas de prácticas de aula	6	100%
Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas	4	100%
Trabajos	10	0%
Estudio	35	0%

Metodologías docentes

Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.

Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	60	75
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	20
Trabajos	5	25
Prácticas de laboratorio/informáticas	10	35
Presentaciones y defensas	0	25
Evaluación por pares	0	10
Participación activa	0	15

Diseño de Gemelos Digitales Medioambientales	
---	--

Módulo	Optativo
Materia	Diseño de Gemelos Digitales Medioambientales
Carácter	Optativa
Créditos ECTS	3
Semestre	7
Competencias	CB2, CB3, CB4, CB5 CG1, CG3, CG5, CG6 CT1, CT2, CT3, CT4 CE1, CE2, CE4, CE6, CE14
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje

- Combinar diferentes sistemas de observación para reproducir con precisión las condiciones medioambientales en torno a la estructura a simular.
- Construir modelos digitales del terreno mediante sistemas de información geográfica.
- Identificar los requerimientos y componentes de un gemelo digital
- Testar el impacto de la asimilación de datos en la fase de producción del gemelo digital.
- Analizar en el gemelo digital los riesgos a los que se enfrentaría la estructura real.
- Analizar las predicciones del gemelo digital y saber analizar los riesgos y proponer medidas de mitigación.

Contenidos

- Modelos digitales del terreno y sistemas de información geográfica
- Observación de sistemas medioambientales
- Asimilación de datos
- Modelos numéricos de predicción
- Análisis de riesgo y estrategias de mitigación

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	10	100%
Sesiones académicas de interacción	10	100%
Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas	10	100%
Trabajos	15	0%
Estudio	30	0%

Metodologías docentes
Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.
Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	50	65
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	15
Trabajos	25	40
Prácticas de laboratorio/informáticas	10	25
Presentaciones y defensas	0	15
Evaluación por pares	0	10
Participación activa	0	15

Dispositivos Fotónicos

Módulo	Optativo
Materia	Dispositivos Fotónicos
Carácter	Optativa
Créditos ECTS	3
Semestre	7
Competencias	CB2, CB3, CB4, CB5 CG1, CG3, CG5, CG6 CT1 CE1, CE3, CE4, CE17
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Dominar las leyes fundamentales que rigen el funcionamiento de los dispositivos fotónicos. • Comprender la estructura y operación de dispositivos fotónicos básicos: células solares, fotodetectores, diodos emisores de luz y láseres semiconductores. • Realizar el montaje y la medida de prestaciones de circuitos fotónicos básicos.

Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a los dispositivos fotónicos: absorción óptica, fotoconductividad, emisión estimulada • Dispositivos fotodetectores: células solares, fotodetectores • Dispositivos fotoemisores: diodos emisores de luz, láseres semiconductores

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	20	100%
Sesiones académicas de interacción	4	100%
Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas	6	100%
Trabajos	15	0%
Estudio	30	0%

Metodologías docentes
Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.
Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	50	65
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	15
Trabajos	25	40
Prácticas de laboratorio/informáticas	10	20
Presentaciones y defensas	0	15
Evaluación por pares	0	10
Participación activa	0	15

Física de las Radiaciones Ionizantes y Aplicaciones Tecnológicas

Módulo	Optativo
Materia	Física de las Radiaciones Ionizantes y Aplicaciones Tecnológicas
Carácter	Optativa
Créditos ECTS	3
Semestre	7
Competencias	CB2, CB3, CB4, CB5 CG1, CG3, CG6 CT1, CT2, CT3 CE1, CE2, CE3, CE4, CE15
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje

- Analizar situaciones y problemas prácticos en el ámbito de las radiaciones ionizantes.
- Organizar y planificar los trabajos y actividades relacionados con la las radiaciones ionizantes y sus aplicaciones.
- Debatir sobre temas relacionados con la radiactividad y radiaciones ionizantes.
- Utilizar documentos científicos en lengua inglesa sobre radiactividad y radiaciones ionizantes.
- Utilizar herramientas informáticas para la elaboración de memorias y trabajos en el ámbito de la radiactividad y radiaciones ionizantes.
- Buscar, almacenar, analizar, evaluar y organizar información relacionada con radiactividad y radiaciones ionizantes.
- Resolver problemas en el ámbito de la radiactividad y radiaciones ionizantes y sus aplicaciones.
- Comprender conceptos básicos, principios y teoría de la radiactividad y las radiaciones ionizantes.
- Emplear la instrumentación de medida de la radiactividad y las radiaciones ionizantes.
- Evaluar, procesar e interpretar datos de la instrumentación de medida de los fenómenos radiactivos.

Contenidos

- Estructura atómica y nuclear, radiactividad reacciones nucleares
- Interacción de la radiación con la materia
- Magnitudes y unidades de la radiación
- Detectores de radiación
- Efectos biológicos de la radiación
- Protección radiológica
- Aplicaciones energéticas, centrales nucleares de fisión y fusión
- Aplicaciones industriales
- Aplicaciones médicas
- Aplicaciones medioambientales

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	15	100%
Sesiones académicas de interacción	5	100%
Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas	10	100%
Trabajos	20	0%
Estudio	25	0%

Metodologías docentes
Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.
Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	50	65
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	15
Trabajos	25	40
Prácticas de laboratorio/informáticas	10	25
Presentaciones y defensas	0	15
Evaluación por pares	0	10
Participación activa	0	15

Métodos Estadísticos Multivariantes

Módulo	Optativo
Materia	Métodos Estadísticos Multivariantes
Carácter	Optativa
Créditos ECTS	3
Semestre	7
Competencias	CB2, CB3, CB4, CB5 CG2, CG3 CT2, CT4 CE7, CE12
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar y distinguir los distintos problemas que se plantean en el ámbito de los datos multidimensionales. • Aplicar el modelo lineal para evaluar el efecto de las variables independientes sobre la variable respuesta. • Identificar e interpretar factores o componentes principales para simplificar una estructura de datos multivariantes. • Aplicar técnicas de clasificación supervisada, en particular las que tienen que ver con identificar variables y modelos que permitan predecir la clase a la que pertenecen los objetos sobre los que se han medido tales variables.

Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> • Modelo lineal multivariante: modelo de regresión lineal múltiple, análisis de la varianza multivariante, interacciones • Reducción de la dimensionalidad: análisis de componentes principales; análisis factorial, representación de observaciones, representación de variables y representación conjunta; rotación de factores; introducción al análisis de correspondencias • Problemas de clasificación: árboles de regresión y clasificación (CART), análisis discriminante y regresión logística

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	15	100%
Sesiones académicas de interacción	5	100%
Sesiones académicas de prácticas de aula	6	100%
Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas	4	100%
Trabajos	5	0%
Estudio	40	0%

Metodologías docentes

Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.

La asignatura pretende ser una introducción a distintas técnicas multivariantes, de modo que el alumno conozca y sea capaz de identificar las técnicas adecuadas a distintos tipos de problemas. La asignatura se acompañará de prácticas en laboratorio para manejar el software específico que permita resolver estos problemas.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	60	75
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	20
Trabajos	5	20
Prácticas de laboratorio/informáticas	10	35
Presentaciones y defensas	0	25
Evaluación por pares	0	10
Participación activa	0	15

Computación Cuántica

Módulo	Optativo
Materia	Computación Cuántica
Carácter	Optativa
Créditos ECTS	3
Semestre	8
Competencias	CB1, CB5 CG1, CG3, CG5, CG6 CT1 CE2, CE4, CE5, CE14, CE15
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Comprender el origen y el desarrollo histórico de la computación cuántica. • Utilizar el formalismo matemático de la computación cuántica. • Comprender algunos de los algoritmos cuánticos más conocidos y desarrollar variantes de los mismos. • Codificar algoritmos en alguno de los lenguajes de programación para los computadores cuánticos. • Entender el diseño de los protocolos de encriptación cuánticos. • Aplicar los algoritmos cuánticos en problemas de aprendizaje automático y utilizar topologías de redes neuronales híbridas o cuánticas en problemas de aprendizajes automático avanzado.

Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> • Arquitecturas y tecnologías de los computadores cuánticos • Información cuántica • Algoritmos cuánticos • Criptografía cuántica • Computación cuántica para el aprendizaje automático

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	11	100%
Sesiones académicas de interacción	4	100%
Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas	15	100%
Trabajos	20	0%
Estudio	25	0%

Metodologías docentes
Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.
Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	40	75
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	20
Trabajos	10	35
Prácticas de laboratorio/informáticas	15	40
Presentaciones y defensas	0	25
Evaluación por pares	0	10
Participación activa	0	15

Estadística Bayesiana

Módulo	Optativo
Materia	Estadística Bayesiana
Carácter	Optativa
Créditos ECTS	3
Semestre	8
Competencias	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 CG2, CG3 CT1, CT2, CT4, CT5 CE7, CE12
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje

- Identificar los elementos básicos y diferenciadores de la estadística bayesiana.
- Comprender la inferencia bayesiana exacta y aproximada.
- Desarrollar las capacidades de abstracción, modernización y utilización de herramientas computacionales relacionadas con la estadística bayesiana.
- Manejar los principales modelos de lineales bayesianos.
- Manejar los modelos lineales generalizados bayesianos.
- Dominar las propiedades de los procedimientos bayesianos.

Contenidos

- Elementos de estadística bayesiana, teorema de Bayes (caso discreto y continuo)
- Inferencia bayesiana exacta: inferencia para datos binarios, inferencia para datos de conteo: (caso Poisson), inferencia para datos normales
- Inferencia bayesiana aproximada: métodos numéricos, métodos de muestreo, métodos MCMC (muestreo Gibbs, muestreo Metropolis-Hastings)
- Modelos lineales: regresión lineal bayesiana simple y múltiple
- Modelos lineales generalizados: modelos jerárquicos

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	15	100%
Sesiones académicas de interacción	5	100%
Sesiones académicas de prácticas de aula	6	100%
Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas	4	100%
Trabajos	5	0%
Estudio	40	0%

Metodologías docentes

Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.

Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	60	75
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	20
Trabajos	5	25
Prácticas de laboratorio/informáticas	10	35
Presentaciones y defensas	0	25
Evaluación por pares	0	10
Participación activa	0	15

Modelado de Sistemas Físicos de Alta Densidad de Energía

Módulo	Optativo
Materia	Modelado de Sistemas Físicos de Alta Densidad de Energía
Carácter	Optativa
Créditos ECTS	3
Semestre	8
Competencias	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 CG1, CG3, CG5, CG6 CT1, CT2, CT3 CE1, CE2, CE4, CE5, CE14, CE15
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje

- Aplicar las ecuaciones y los métodos numéricos necesarios para la simulación microscópica de plasmas de interés científico-tecnológico.
- Comprender cómo se generan plasmas de interés científico-tecnológico, en particular, plasmas en el contexto de la astrofísica de laboratorio o de la fusión nuclear, entre otros.
- Dominar las propiedades y características fundamentales de los plasmas mediante la simulación numérica y el análisis de los datos.

Contenidos

- Ecuaciones fundamentales y métodos numéricos para la simulación de la cinética atómica
- Ecuaciones fundamentales y métodos numéricos para la simulación del transporte de radiación electromagnética
- Ecuaciones fundamentales y métodos numéricos para la simulación de la interacción de haces de iones/radiación con plasmas
- Diagnóstico espectroscópico de la densidad y temperatura de los plasmas
- Aplicación a la simulación numérica de plasmas de interés científico-tecnológico: astrofísica de laboratorio, fusión nuclear, interacción de haces con plasmas, etc.

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	10	100%
Sesiones académicas de interacción	10	100%
Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas	10	100%
Trabajos	20	0%
Estudio	25	0%

Metodologías docentes
Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.
Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	50	65
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	15
Trabajos	25	40
Prácticas de laboratorio/informáticas	10	25
Presentaciones y defensas	0	15
Evaluación por pares	0	10
Participación activa	0	15

Redes Complejas

Módulo	Optativo
Materia	Redes Complejas
Carácter	Optativa
Créditos ECTS	3
Semestre	8
Competencias	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 CG2, CG3 CT1, CT2, CT4, CT5 CE7, CE12
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar la presencia de redes complejas en diversos ámbitos, como biología, tecnología y sociología. • Aplicar los métodos matemáticos más destacados para la caracterización de redes complejas a escala microscópica (métricas de nodos) y macroscópica (métricas globales y estructuras topológicas). • Manejar los principales modelos de redes complejas aleatorias que representan las redes reales. • Dominar los procesos dinámicos más habituales construidos sobre redes complejas, como la resistencia a fallos, ataques y modelos de propagación de epidemias. • Manejar algoritmos que permitan calcular propiedades de redes complejas, construir modelos y simular procesos.

Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> • Historia de las redes complejas, ejemplos de redes en biología, informática y sociología, tipos de redes • Estructura de las redes complejas: métricas de nodos; medidas de centralidad, clustering, homofilia y asortatividad; métricas globales; estructura topológica de las redes, distribuciones de grado • Modelos de redes complejas: Modelo de Erdős-Rényi, Modelo de Watts-Strogatz, Modelo de Barabasi-Albert • Procesos en redes complejas: robustez, resistencia a fallos y ataques, procesos epidémicos

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones académicas de fundamentación	15	100%
Sesiones académicas de interacción	5	100%
Sesiones académicas de prácticas de aula	6	100%
Sesiones académicas de prácticas de laboratorio/informáticas	4	100%
Trabajos	5	0%
Estudio	40	0%

Metodologías docentes

Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.

Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Exámenes y ejercicios presenciales	60	75
Exámenes y ejercicios no presenciales	0	20
Trabajos	5	25
Prácticas de laboratorio/informáticas	10	35
Presentaciones y defensas	0	25
Evaluación por pares	0	10
Participación activa	0	15

Prácticas Externas	
---------------------------	--

Módulo	Profesional
Materia	Prácticas Externas
Carácter	Prácticas Externas
Créditos ECTS	12
Semestre	8
Competencias	CB2, CB4, CB5 CG5, CG6 CT1, CT2, CT4 CE18
Idiomas	Castellano

Resultados de aprendizaje

- Aplicar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la titulación al ámbito profesional.
- Demostrar autonomía en la solución de problemas en el entorno de trabajo.
- Aplicar habilidades de integración en el entorno laboral.

Contenidos

No hay contenidos generales más allá de reuniones informativas para explicar el funcionamiento de las prácticas. Los contenidos específicos dependerán del perfil concreto de la práctica.

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones de tutorización	15	100%
Trabajos	285	0%

Metodologías docentes
Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.
Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Prácticas externas y trabajo fin de grado	100	100

Trabajo Fin de Grado

Módulo	Profesional
Materia	Trabajo Fin de Grado
Carácter	Trabajo Fin de Grado
Créditos ECTS	12
Semestre	8
Competencias	CB2, CB4, CB5 CG5, CG6, CG7 CT1, CT2, CT4 CE16
Idiomas	Castellano o Inglés

Resultados de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Definir y diseñar proyectos propios de la Ingeniería Física y Matemática. • Realizar el plan de gestión integral de un proyecto de Ingeniería Física y Matemática, incluyendo todos los procedimientos básicos de su desarrollo, en un contexto colaborativo y multidisciplinar. • Desarrollar un proyecto de Ingeniería Física y Matemática acorde al plan previsto. • Elaborar la memoria de un proyecto de Ingeniería Física y Matemática. • Defender un proyecto de Ingeniería Física y Matemática ante una audiencia especializada.

Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> • Propuesta de trabajo • Elaboración de un proyecto • Planificación y gestión • Documentación • Presentación

Actividades formativas	Horas	Presencialidad
Sesiones de tutorización	15	100%
Trabajos	285	0%

Metodologías docentes
Enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.
Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación	Ponderación Mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
Prácticas externas y trabajo fin de grado	100	100