



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Facultad de Ciencias
Matemáticas y Naturales

Syllabus



Programa académico de Física

Nombre del espacio académico	Electrónica Digital y Laboratorio		
Código del espacio	25	Número de créditos	2

TIPO DE CURSO:	TEÓRICO		PRÁCTICO		TEÓRICO-PRÁCTICO	X
----------------	---------	--	----------	--	------------------	---

TIPO DE ESPACIO ACADÉMICO:	SÍ	NO	NÚMERO DE HORAS:	
Obligatorio básico	x		Trabajo directo	2
Obligatorio complementario		x	Trabajo mediano	2
Electivo intrínseco		x	Trabajo autónomo	2
Electivo extrínseco		x		

Ubicación dentro de la malla curricular	SEXTO SEMESTRE
---	----------------

Justificación del espacio académico

La Electrónica Digital pertenece al área de formación profesional del Físico, los conocimientos adquiridos proporcionarán al egresado el entendimiento y desenvolvimiento necesarios en el eventual campo de la industria dentro de las aplicaciones digitales, los principios básicos para sistemas de control discreto y un conocimiento de los dispositivos lógicos digitales existentes en el mercado que permitirán al estudiante egresado la posibilidad de realizar soluciones puramente digitales o combinadas con sistemas micropocesados o microcontrolados en el campo profesional. Se espera que el estudiante pueda diseñar, analizar y poner en práctica las configuraciones de dispositivos electrónicos de lógica combinatoria de acuerdo a la lógica booleana aprendida, los circuitos combinatorios no dependen de estados anteriores de los diferentes ingresos, es decir son circuitos sin memoria y no obedecen a secuencias de activación o desactivación de sus entradas. Esta asignatura tiene gran importancia en fundar las bases del conocimiento del campo de la electrónica con otras asignaturas que tengan estrecha relación como electrónica analógica, control automático (PLC), electrónica de potencia y principalmente con asignaturas como microcontroladores. La asignatura permitirá complementar la visión del estudiante ampliando el horizonte de solución de problemas.

Prerrequisitos/conocimientos previos: **Instrumentación Electrónica 2.**



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Facultad de Ciencias
Matemáticas y Naturales

Syllabus



Programación del contenido

1. Sistemas de numeración. Sistemas de numeración binaria. Sistemas de numeración octal. Sistemas de numeración hexadecimal. Operaciones aritméticas con los diferentes sistemas de numeración. Complemento a uno y complemento a dos. Código BCD Código ASCII.
2. Lógica Combinatoria. Compuertas lógicas elementales (AND, OR, NOT, NOR, NAND). Compuertas lógicas OR y NOR EXCLUSIVAS. Circuitos combinatorios.
3. Lógica Secuencial. Introducción a los circuitos secuenciales síncronos y asíncronos. Flip-Flops. Señales de reloj. Flip – Flop tipo: S–C; J–K y D sincronizados por reloj. Latches. Máquinas de Estados.
4. Contadores y Registros. Contadores asíncronos. Contadores con números mod $2n$. Contadores asíncronos. Contadores síncronos ascendentes y descendentes. Contador con preestablecimiento.
5. Circuitos Lógicos. Decodificadores. Codificadores. Multiplexores. Demultiplexores. Diferentes familias lógicas.

Estrategias

Metodología pedagógica y didáctica:

Métodos Instructivos: Los métodos incluirán conferencias y clases magistrales, que analizan términos clave, conceptos y fórmulas del tema abordado. Durante la conferencia se espera introducir a las leyes y teorías propias del tema, para luego como trabajo extra-clase el estudiante refuerce sus entendimientos con los conceptos claves del tema, esto junto con problemas asignados en cada sesión permitirán un desarrollo progresivo en cada uno de los contenidos del curso. Para una evolución gradual es indispensable un trabajo extra-clase (horas de estudio fuera del aula cada sesión). Los problemas asignados previamente, los abordados en clase, junto con los laboratorios serán las bases del objetivo final del curso. Este proceso está diseñado para ayudar al estudiante a comprender a fondo los conceptos y aplicaciones del material cubierto.

Métodos de evaluación:

1. Exámenes parciales.
2. Tareas asignadas.
3. Informes de laboratorio.



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Facultad de Ciencias
Matemáticas y Naturales

Syllabus



Bibliografía

- [1] Daniel Gajski, Carlos García Puntonet, Alberto Prieto Espinosa, et al. *Principios de diseño digital*. 1997.
- [2] M Morris Mano. *Lógica digital y diseño de computadores*. Pearson Educación, 1982.
- [3] Enrique Mandado Pérez, Enrique Mandado, and Yago Mandado. *Sistemas electrónicos digitales*. Marcombo, 2007.
- [4] Herbert Taub. Circuitos digitales y microprocesadores. Technical report, 1983.
- [5] Ronald J Tocci and Neal S Widmer. *Sistemas digitales: principios y aplicaciones*. Pearson Educación, 2003.
- [6] Roger L Tokheim, Juan Manuel Sánchez, and Antonio Vaquero Sánchez. *Principios digitales*. McGraw-Hill, 1995.



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Facultad de Ciencias
Matemáticas y Naturales

Syllabus



Programa académico de Física

Nombre del espacio académico	Física Computacional 1		
Código del espacio	25126	Número de créditos	2

TIPO DE CURSO:	TEÓRICO	X	PRÁCTICO		TEÓRICO-PRÁCTICO	
----------------	---------	---	----------	--	------------------	--

TIPO DE ESPACIO ACADÉMICO:	SÍ	NO	NÚMERO DE HORAS:	
Obligatorio básico	x		Trabajo directo	2
Obligatorio complementario		x	Trabajo mediano	1
Electivo intrínseco		x	Trabajo autónomo	1
Electivo extrínseco		x		

Ubicación dentro de la malla curricular	SEXTO SEMESTRE
---	----------------

Justificación del espacio académico

La ciencia se ha dividido tradicionalmente en disciplinas experimentales y teóricas, pero durante las últimas décadas la computación ha emergido como una parte muy importante de la ciencia. La computación científica a menudo está estrechamente relacionada con la teoría, pero también tiene muchas características en común con el trabajo experimental. Por lo tanto, a menudo se ve como una nueva (tercera) rama de la ciencia. En la mayoría de los campos de la ciencia, el trabajo computacional es un complemento importante tanto para los experimentos como para la teoría, y hoy en día la mayoría de los trabajos tanto experimentales como teóricos involucran algunos cálculos numéricos, simulaciones o modelos computacionales.

En las ciencias experimentales y teóricas, existen códigos de conducta bien establecidos sobre cómo los resultados y los métodos se publican y se ponen a disposición de otros científicos. Por ejemplo, en ciencias teóricas, las derivaciones, las pruebas y otros resultados se publican con todo detalle, o se ponen a disposición a pedido. Del mismo modo que en las ciencias experimentales, los métodos utilizados y los resultados se publican, y todos los datos experimentales deben estar disponibles a pedido. Se considera que no es científico retener detalles cruciales en una prueba teórica o método experimental, que impediría a otros científicos replicar y reproducir los resultados.

En ciencias computacionales, todavía no existen pautas bien establecidas sobre cómo se deben manejar el código fuente y los datos generados. Por ejemplo, es relativamente raro que el código fuente utilizado en las simulaciones para los artículos publicados se proporcione a los lectores, en



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Facultad de Ciencias
Matemáticas y Naturales

Syllabus



Justificación del espacio académico

contraste con la naturaleza abierta del trabajo experimental y teórico. Y no es raro que el código fuente para el software de simulación se retenga y se considere una ventaja competitiva (o no sea necesario publicarlo).

Sin embargo, este problema ha comenzado recientemente a atraer cada vez más atención, y varios editoriales en revistas de alto perfil han pedido una mayor apertura en las ciencias computacionales. Algunas revistas prestigiosas, incluida Science, incluso han comenzado a exigir a los autores que proporcionen el código fuente para el software de simulación utilizado en las publicaciones a los lectores que lo soliciten. También se están llevando a cabo discusiones sobre cómo facilitar la distribución de software científico, por ejemplo, como material complementario a los documentos científicos.

Prerrequisitos/conocimientos previos: **Ecuaciones Diferenciales 2, Métodos Numéricos.**

Programación del contenido

1. Elementos computacionales para Ciencias Física. Sistemas Operativos: Windows y Linux. Lenguaje Bash, Herramientas de colaboración: Git, GitHub, GitLab y BitBucket. Editores de Texto: Visual Studio Code (VSC), Nano, Gedit, Geany. Herramientas de visualización: Gnuplot, Xmgrace. -Introducción al manejo de software y CAS: Excel, Octave, Libre Office, Scilab, Maxima, Tracker, Computación Simbólica. Depuración de Código. Fuentes, binarios, makefiles, librerías y repositorios.
2. Introducción a lenguajes de programación: C++, Fortran y Python.
3. Implementación. Derivación Numérica: Diferencias Finitas, Diferencias Backward y Forward, Diferencias centradas y Segunda derivada. Integración Numérica: Métodos de Newton-Cotes: Regla del Rectángulo, Regla del Trapecio, Regla de Simpson. Cuadratura Gaussiana. Ecuaciones Diferenciales: Método de Euler. Método Runge-Kutta.
4. Dinámica clásica y no lineal. Movimiento de partícula en una y dos dimensiones: Caída libre, trayectoria parabólica y circular (Problema de dos cuerpos). Osciladores: Osciladores lineales (Sistema de Lorentz, Circuito de Chua). Osciladores no lineales. Modelos de fricción. Resonancia lineal y no lineal. Famosos osciladores no lineales: Ecuación de Van der Pool, Ecuación de Duffing, Péndulo. Doble Péndulo. Solución vía Computación simbólica.
5. Ecuaciones diferenciales acopladas. Osciladores lineales acoplados. Amortiguamiento y forzamiento. Problemas de valores propios.
6. Ecuaciones diferenciales parciales. Serie y transformada de Fourier. Ecuaciones elípticas, parabólicas e hiperbólicas. Diferencias y elementos finitos.
7. Proyectos.



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Facultad de Ciencias
Matemáticas y Naturales

Syllabus



Estrategias

Metodología pedagógica y didáctica:

Métodos Instructivos: En cada una de las temáticas a desarrollar se hará una presentación magistral, enmarca en la descripción de la teoría de manera rigurosa (desarrollo de pensamiento lógico formal) dentro de las posibilidades de construcción y participación de los estudiantes, haciendo énfasis en aspectos prácticos y en la comprensión de modelos; en lo posible las temáticas se complementarán con sesiones prácticas. Un componente importante de la asignatura serán los talleres, en los cuales se profundizará en el material expuesto por medio de diferentes actividades. Se fomentará una activa participación de los estudiantes en todas las actividades programadas.

Métodos de evaluación:

1. Exámenes parciales.
2. Tareas asignadas.
3. Examen final.

Bibliografía

- [1] Konstantinos Anagnostopoulos. *Computational Physics-A Practical Introduction to Computational Physics and Scientific Computing (using C++)*, Vol. II, volume 2. Lulu. com, 2016.
- [2] Joseph F Boudreau and Eric S Swanson. *Applied computational physics*. Oxford University Press, 2017.
- [3] Richard Fitzpatrick. Computational physics. *Lecture notes, University of Texas at Austin*, 2006.
- [4] Rubin H Landau, Manuel J Páez, and Cristian C Bordeianu. *Computational physics: Problem solving with Python*. John Wiley & Sons, 2015.
- [5] Jos Thijssen. *Computational physics*. Cambridge university press, 2007.
- [6] Darren Walker. *Computational physics*. Stylus Publishing, LLC, 2022.
- [7] David Yevick. *A First Course in Computational Physics and Object-Oriented Programming with C++ Hardback with CD-ROM*. Cambridge University Press, 2005.



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Facultad de Ciencias
Matemáticas y Naturales

Syllabus



Programa académico de Física

Nombre del espacio académico	Introducción a la Astrofísica		
Código del espacio	25131	Número de créditos	2

TIPO DE CURSO:	TEÓRICO		PRÁCTICO		TEÓRICO-PRÁCTICO	X
----------------	---------	--	----------	--	------------------	---

TIPO DE ESPACIO ACADÉMICO:	SÍ	NO	NÚMERO DE HORAS:	
Obligatorio básico	x		Trabajo directo	2
Obligatorio complementario		x	Trabajo mediano	2
Electivo intrínseco		x	Trabajo autónomo	2
Electivo extrínseco		x		

Ubicación dentro de la malla curricular	SEXTO SEMESTRE
---	----------------

Justificación del espacio académico

El estudio de los principios físicos básicos relacionados con el cosmos es de importancia fundamental para el físico del siglo XXI, En este curso se desarrollarán los contenidos necesarios para que el estudiante de pregrado pueda avanzar en su formación especializada en el futuro. Se orientan los temas hacia la aplicación de las ecuaciones fundamentales y los principios de la física relacionados con objetos cósmicos de acuerdo con los últimos desarrollos en este campo del conocimiento.

Prerrequisitos/conocimientos previos: **Teoría Electromagnética y Laboratorio 1, Ecuaciones Diferenciales 2.**

Programación del contenido

1. Introducción. ¿Qué hacen los astrofísicos? Objeto de estudio, información de los cuerpos celestes, el universo.
2. Mecanismos de Radiación. Ondas electromagnéticas. Espectro electromagnético, Radiación de átomos y moléculas, el átomo de hidrógeno, Experimento de Michelson-Morley. Radiación de Cuerpo negro. Dispersión y transferencia de la radiación.
3. Gravedad. Ley de gravitación universal. Aceleración y fuerza Gravitacional. Partícula en campo gravitacional, leyes de Kepler, Energía potencial gravitacional. Masa del Sol. Efectos de marea. ¿Qué causa la gravedad?



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Facultad de Ciencias
Matemáticas y Naturales

Syllabus



Programación del contenido

4. El sol. Estructura interna, la atmósfera solar, Actividad solar, Viento solar y clima espacial.
5. Estrellas. Clasificación, estrellas dobles. Reacciones nucleares dentro de las estrellas. Estrellas en la secuencia principal. Estrellas variables, Estrellas compactas. Evolución estelar. Agujeros negros.
6. Galaxias. Clasificación. Relación de Tully-Fisher. La Vía Láctea. Sistemas de galaxias. Galaxias activas y cuasares.
7. Cosmología. Cosmología newtoniana, Principio cosmológico. Ley de Hubble, expansión del universo. Radiación cósmica de fondo. Problemas actuales.

Estrategias

Metodología pedagógica y didáctica:

Métodos Instructivos: En cada una de las temáticas a desarrollar se hará una presentación magistral, enmarca en la descripción de la teoría de manera rigurosa (desarrollo de pensamiento lógico formal) dentro de las posibilidades de construcción y participación de los estudiantes, haciendo énfasis en aspectos prácticos y en la comprensión de modelos; en lo posible las temáticas se complementarán con sesiones prácticas. Un componente importante de la asignatura serán los talleres, en los cuales se profundizará en el material expuesto por medio de diferentes actividades. Se fomentará una activa participación de los estudiantes en todas las actividades programadas.

Métodos de evaluación:

1. Exámenes parciales.
2. Tareas asignadas.
3. Examen final.

Bibliografía

- [1] Kenneth R Lang et al. *Essential astrophysics*. Springer, 2013.
- [2] Eduardo Battaner López. *Introducción a la Astrofísica*, volume 18. Alianza Editorial, 1999.
- [3] Hubert Reeves. *Últimas noticias del cosmos*. Andres Bello, 1996.
- [4] Raymond A Serway et al. *Física para ciencias e ingeniería*. 2015.
- [5] Sofia Tynelius. Determining the alignment of Solar Orbiter instruments STIX and EUI during solar flares, 2022.



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Facultad de Ciencias
Matemáticas y Naturales

Syllabus



Programa académico de Física

Nombre del espacio académico	Mecánica Estadística		
Código del espacio	25	Número de créditos	3

TIPO DE CURSO:	TEÓRICO		PRÁCTICO		TEÓRICO-PRÁCTICO	X
----------------	---------	--	----------	--	------------------	---

TIPO DE ESPACIO ACADÉMICO:	SÍ	NO	NÚMERO DE HORAS:	
Obligatorio básico	x		Trabajo directo	6
Obligatorio complementario		x	Trabajo mediano	4
Electivo intrínseco		x	Trabajo autónomo	4
Electivo extrínseco		x		

Justificación del espacio académico

En los modelos teóricos de la física la conexión entre el mundo microscópico y el macroscópico es un pilar de la formulación teórica, dado que los sistemas microscópicos tienden a comportarse como los macroscópicos, límite clásico, y esto se logra, en mecánica estadística, en el contexto de sistemas en equilibrio termodinámico, por lo que la comprensión del estado a partir de variables micro/macrocópicas, permite reconocer las propiedades de dicho estado y las limitaciones que esto implica. Es por ello que la mecánica estadística es un modelo de la física con un rol protagonista en la comprensión de las propiedades mecánicas, eléctricas y magnéticas de la materia. El espacio académico busca introducir al alumno en el estudio de sistemas de muchas partículas, mediante métodos estadísticos, de tal forma que se conecte la descripción microscópica con observables macroscópicos. Es un curso introductorio y fundamental centrado en el estudio del comportamiento de un sistema de partículas en estado de equilibrio, el cual mezcla el formalismo teórico con aplicaciones, potenciando la formación conceptual para no perder la generalidad del modelo.

Prerrequisitos/conocimientos previos: **Ecuaciones Diferenciales 2, Termodinámica.**

Programación del contenido

1. Introducción a métodos estadísticos: Conceptos básicos de probabilidad. Variables aleatorias o estocásticas. Valores medios de variables aleatorias. Variables aleatorias continuas. Estudio de la distribución binomial. La distribución binomial para N grande. Paso a una distribución continua. La distribución de Gauss. Fórmula de Stirling. Algunas integrales comunes en Mecánica Estadística.



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Facultad de Ciencias
Matemáticas y Naturales

Syllabus



Programación del contenido

2. Descripción estadística de los sistemas macroscópicos. Descripciones macroscópica y microscópica. Colectividades y fluctuaciones. Ecuación de Liouville. Soluciones estacionarias de la ecuación de Liouville. Colectividad micro canónica.
3. Conexión entre la Mecánica Estadística y la Termodinámica. Calor y trabajo. Procesos cuasi estáticos. Reversibilidad e irreversibilidad. Invariancia adiabática del volumen fásico. Entropía y temperatura absoluta. El gas monoatómico ideal. Paradoja de Gibb.
4. Colectividad canónica. Función de partición y cálculo de valores medios. Conexión con la termodinámica. Gas ideal monoatómico. Teorema de equipartición generalizado.
5. Sistemas ideales en Mecánica Estadística clásica. Distribución de velocidades de Maxwell. Otras distribuciones y valores medios. Interpretación cinética de la presión. Teoría clásica del paramagnetismo.
6. Gases reales en Mecánica Estadística clásica. Función de partición. Desarrollo en la densidad. Segundo coeficiente del virial. Ecuación de Van der Waals.
7. Colectividad canónica generalizada. Cálculo de valores medios y fluctuaciones. Relación entre la distribución gran canónica y la termodinámica.
8. Fundamentos de la Mecánica Estadística Cuántica. Partículas idénticas. La colectividad micro canónica, canónica y canónica generalizada. Función de partición de un gas cuántico ideal. Estadísticas de Fermi-Dirac y Bose-Einstein. El límite clásico: la estadística de Maxwell – Boltzmann.

Estrategias

Metodología pedagógica y didáctica:

Métodos Instructivos: En cada una de las temáticas a desarrollar se hará una presentación magistral, enmarca en la descripción de la teoría de manera rigurosa (desarrollo de pensamiento lógico formal) dentro de las posibilidades de construcción y participación de los estudiantes, haciendo énfasis en aspectos prácticos y en la comprensión de modelos; en lo posible las temáticas se complementarán con sesiones prácticas. Un componente importante de la asignatura serán los talleres, en los cuales se profundizará en el material expuesto por medio de diferentes actividades. Se fomentará una activa participación de los estudiantes en todas las actividades programadas.

Métodos de evaluación:

1. Exámenes parciales.
2. Tareas asignadas.
3. Examen final.



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Facultad de Ciencias
Matemáticas y Naturales

Syllabus



Bibliografía

- [1] R Baierlein. Cambridge University Press; Cambridge: 1999. *Thermal Physics*. [Google Scholar].
- [2] Walter Greiner, Ludwig Neise, and Horst Stöcker. *Thermodynamics and statistical mechanics*. Springer Science & Business Media, 2012.
- [3] José María Sancho Herrero. *Curso de física estadística*, volume 28. Edicions Universitat Barcelona, 2006.
- [4] Charles Kittel. *Física térmica*. Reverte, 1973.
- [5] LD Landau, EM Lifshitz, and LP Pitaevskii. Física Estadística Vol. 5. Editorial Reverté, 1969.
- [6] Franz Mandl. *Statistical physics*, volume 14. John Wiley & Sons, 1991.
- [7] Raj Kumar Pathria. *Statistical mechanics*. Elsevier, 2016.
- [8] Federick Reif. *Statistical thermal physics*. Mcgraw-Hill Kogakusha, 1965.
- [9] Richard Chace Tolman. *The principles of statistical mechanics*. Courier Corporation, 1979.



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Facultad de Ciencias
Matemáticas y Naturales

Syllabus



Programa académico de Física

Nombre del espacio académico	Métodos Matemáticos de la Física		
Código del espacio	25	Número de créditos	2

TIPO DE CURSO:	TEÓRICO	X	PRÁCTICO		TEÓRICO-PRÁCTICO	
----------------	---------	---	----------	--	------------------	--

TIPO DE ESPACIO ACADÉMICO:	SÍ	NO	NÚMERO DE HORAS:	
Obligatorio básico	x		Trabajo directo	2
Obligatorio complementario		x	Trabajo mediano	1
Electivo intrínseco		x	Trabajo autónomo	1
Electivo extrínseco		x		

Ubicación dentro de la malla curricular	SEXTO SEMESTRE
---	----------------

Justificación del espacio académico

Es bien sabido que en el pasado la interacción entre Física y Matemáticas ha dado lugar a un enorme conjunto de métodos matemáticos de amplia utilización entre científicos e ingenieros. Actualmente es tan sofisticada la maquinaria matemática de la Física Moderna, que en muchas ocasiones los físicos desconocen los métodos matemáticos implicados en la resolución de muchos problemas prácticos. Basta revisar los espectaculares desarrollos de la Computación Cuántica, la investigación actual en Finanzas y Economía, el Análisis Estocástico, o la reciente aparición de los Materiales Topológicos, para comprender que los científicos requieren cada vez con más frecuencia técnicas matemáticas que los capaciten para abordar líneas de investigación que se encuentran en la frontera difusa entre Física y Matemáticas. El curso de Métodos Matemáticos de la Física está planteado para iniciar al estudiante en el manejo de algunas de las técnicas matemáticas implicadas en estos y otros temas de gran interés, en todo caso como un primer paso en preparación para el estudio de los modernos métodos matemáticos de la ciencia actual.

Prerrequisitos/conocimientos previos: **Ecuaciones Diferenciales 2.**

Programación del contenido

1. Análisis de Fourier. Series de Fourier. Superposición de Ondas y Transformada de Fourier. Propiedades y Aplicaciones.
2. Espacios Vectoriales de Dimensión Finita. Suma Directa de Espacios Vectoriales. Producto Tensorial de Espacios Vectoriales. Producto Interno. Aplicaciones Lineales. Sistemas de Vecto-



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Facultad de Ciencias
Matemáticas y Naturales

Syllabus



Programación del contenido

res Ortogonales. Subespacios Invariantes. Valores y Vectores Propios. Propiedades de Valores y Vectores Propios. Aplicaciones Multilineales. Tensores. Álgebra Exterior.

1. Álgebra de Operadores. Álgebras y sus Propiedades Generales. Álgebra de los Endomorfismos de un Espacio Vectorial. Funciones de Operadores. Conmutadores. Derivadas de Operadores. Operador Adjunto. Operadores en Mecánica Cuántica. Formula de Baker-Campbell- Hausdorff.
2. Espacios de Hilbert. Secuencias de Cauchy. Espacios Completos. Sistemas Ortogonales. Espacios de Hilbert. Formas y Operadores Lineales Sobre Espacios de Hilbert.
3. Teoría de Sturm-Liouville. Operadores Diferenciales Autoadjuntos. Operador de Sturm-Liouville. Identidad de Lagrange. Condiciones de Frontera. Función de Peso. Valores y Funciones Propias del Operador de Sturm- Liouville. Ortogonalidad de las Funciones Propias. Propiedades de los Valores Propios. Normalización y Aplicaciones.
4. Funciones Especiales. Funciones de Bessel. Polinomios de Hermite y sus Funciones Asociadas. Polinomios de Legendre y sus Funciones Asociadas. Armónicos Esféricos. Polinomios de Laguerre y sus Funciones Asociadas.
5. Funciones de Green. Distribución Delta de Dirac. Función de Green de una Ecuación Diferencial Ordinaria. Propiedades de las Funciones de Green. Método de Variación de Parámetros. Funciones de Green para Ecuaciones Diferenciales Parciales de Tipo Elíptico, Parabólico e Hiperbólico. Propagadores de Feynman.

Estrategias

Metodología pedagógica y didáctica:

Métodos Instructivos: En cada una de las temáticas a desarrollar se hará una presentación magistral, enmarca en la descripción de la teoría de manera rigurosa (desarrollo de pensamiento lógico formal) dentro de las posibilidades de construcción y participación de los estudiantes, haciendo énfasis en aspectos prácticos y en la comprensión de modelos; en lo posible las temáticas se complementarán con sesiones prácticas. Un componente importante de la asignatura serán los talleres, en los cuales se profundizará en el material expuesto por medio de diferentes actividades. Se fomentará una activa participación de los estudiantes en todas las actividades programadas.

Métodos de evaluación:

1. Exámenes parciales.
2. Tareas asignadas.
3. Examen final.



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Facultad de Ciencias
Matemáticas y Naturales

Syllabus



Bibliografía

- [1] George B Arfken and Hans J Weber. *Mathematical methods for physicists*, 1999.
- [2] SJ Bence, KF Riley, and MP Hobson. *Mathematical methods for physics and engineering*, 2006.
- [3] Mary L Boas. *Mathematical methods in the physical sciences*. John Wiley & Sons, 2006.
- [4] Cyrus D Cantrell. *Modern mathematical methods for physicists and engineers*. Cambridge University Press, 2000.
- [5] Tai L Chow. *Mathematical Methods for Physicists: A concise introduction*. Cambridge University Press, 2000.
- [6] Avner Friedman. *Foundations of modern analysis*. Courier Corporation, 1982.
- [7] J. M. Martín. *Métodos matemáticos de la Física*. Editorial Universitaria, La Habana, Cuba, 2014.
- [8] Hans J Weber and George B Arfken. *Essential mathematical methods for physicists, ISE*. Elsevier, 2003.
- [9] Edmund Taylor Whittaker and George Neville Watson. *A course of modern analysis: an introduction to the general theory of infinite processes and of analytic functions; with an account of the principal transcendental functions*. University press, 1920.



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Facultad de Ciencias
Matemáticas y Naturales

Syllabus



Programa académico de Física

Nombre del espacio académico	Teoría Electromagnética y Laboratorio 2		
Código del espacio	25127	Número de créditos	3

TIPO DE CURSO:	TEÓRICO		PRÁCTICO		TEÓRICO-PRÁCTICO	X
----------------	---------	--	----------	--	------------------	---

TIPO DE ESPACIO ACADÉMICO:	SÍ	NO	NÚMERO DE HORAS:	
Obligatorio básico	x		Trabajo directo	4
Obligatorio complementario		x	Trabajo mediano	2
Electivo intrínseco		x	Trabajo autónomo	2
Electivo extrínseco		x		

Ubicación dentro de la malla curricular	SEXTO SEMESTRE
---	----------------

Justificación del espacio académico

El estudio de los fenómenos electromagnéticos hace parte de los inicios de la Física desde sus orígenes. Comprenderlos a profundidad es la base fundamental para comprender las interacciones entre las cargas y los campos, las fuentes del campo eléctrico y magnético, las ondas electromagnéticas y sus aplicaciones. Por ello, conocer sus principios y fundamentos es esencial en la formación en física aplicada ya que proporciona una visión general de los problemas electromagnéticos como conocimiento para abordar diferentes situaciones en la academia y eventualmente la industria.

Prerrequisitos/conocimientos previos: **Teoría Electromagnética y Laboratorio 1, Ecuaciones Diferenciales 2, Variable Compleja.**



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Facultad de Ciencias
Matemáticas y Naturales

Syllabus



Programación del contenido

1. Ecuaciones de Maxwell en el vacío (en forma diferencial e integral) (Revisión y repaso): Relaciones constitutivas (Campos auxiliares D , E , B y H). Transformaciones gauge, Lorentz Gauge y Coulomb Gauge. Ecuaciones de Maxwell en términos de los potenciales escalar y vector.
2. Ecuaciones de Maxwell Macroscópicas. Multipolos eléctricos y múltiplos magnéticos. Comparativa (dipolo eléctrico y dipolo magnético). Expansión Multipolar en energía, fuerza y torque. Polarización: Materiales dieléctricos, y momentos dipolares inducidos y permanentes. Soluciones de la ecuación de onda homogénea (Coordenadas cartesianas y esféricas). Soluciones de la ecuación de onda homogénea (Función de Green y Transformada de Fourier). Ondas planas: Descripción básica. Polarización, reflexión y refracción en dieléctricos; y ondas en medios conductores.
3. Radiación. Potenciales Retardados. Introducción a las Ecuaciones de Jefimenko para los campos. Campos eléctrico y magnético asociados a cargas puntuales móviles. Radiación.
4. Electrodinámica y relatividad. Postulados Relatividad especial. Transformación de Galileo vs transformación de Lorentz: Contracción de longitud; y dilatación del tiempo. Fuerza y energía en relatividad. Ecuaciones de Maxwell en forma covariante. Fuerza de Lorentz en forma tensorial. Conservación de momento y energía del campo electromagnético: tensor momento energía. Conservación del momento angular. Tensor de campo.

Estrategias

Metodología pedagógica y didáctica:

Métodos Instructivos: En cada una de las temáticas a desarrollar se hará una presentación magistral, enmarca en la descripción de la teoría de manera rigurosa (desarrollo de pensamiento lógico formal) dentro de las posibilidades de construcción y participación de los estudiantes, haciendo énfasis en aspectos prácticos y en la comprensión de modelos; en lo posible las temáticas se complementarán con sesiones prácticas. Un componente importante de la asignatura serán los talleres, en los cuales se profundizará en el material expuesto por medio de diferentes actividades. Se fomentará una activa participación de los estudiantes en todas las actividades programadas.

Métodos de evaluación:

1. Exámenes parciales.
2. Tareas asignadas.
3. Examen final.



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Facultad de Ciencias
Matemáticas y Naturales

Syllabus



Bibliografía

- [1] Richard P Feynman. *Lectures on Physics: The Definitive Edition*. Pearson/Addison Wesley, 2006.
- [2] Benjamín g. Levich. *Teoría del campo electromagnético y teoría de la relatividad*, volume 1. Editorial Reverté, 1972.
- [3] David J Griffiths. *Introduction to electrodynamics*, 2005.
- [4] John David Jackson. *Classical electrodynamics*, 1999.
- [5] Paul Lorrain and DR Corson. *Electromagnetism, Principles and Applications*. 1979.
- [6] Wolfgang KH Panofsky and Melba Phillips. *Classical electricity and magnetism*. Courier Corporation, 2005.
- [7] EM Purcell, F Purcell, and D Morin. Magnetic fields in matter. In *Electricity and Magnetism*, volume 2, pages 423–428. 1985.
- [8] John R Reitz et al. *Fundamentos de la teoría electromagnética*. 1996.
- [9] JR Reitz, FJ Milford, and RW Christy. *Foundations of Electromagnetic Theory* 4th ed Addison-Wesley. Reading, 1993.
- [10] Alonso Sepúlveda Soto. *Electromagnetismo*. Universidad de Antioquia, 2021.
- [11] Jack Vanderlinde. *Classical electromagnetic theory*, volume 145. Springer Science & Business Media, 2004.