

Universidad de Costa Rica
Escuela de Física
I Ciclo de 2018

FS-0516 Métodos Matemáticos de la Física II

Créditos: 4

Total de horas presenciales: 4 horas semanales

Requisitos: MA-1003 Cálculo III, MA-1005 Ecuaciones Diferenciales

Correquisito: ninguno

Clasificación: propio

Horario: Lunes y jueves - 11:00 y 12:00 h

Consulta: horario a convenir durante las primeras semanas de lecciones

Profesor: Mario Cubero (grupo 01- aula 102 FM) – mario.cubero@ucr.ac.cr, oficina 430-FM, casillero 6

Descripción

Este curso corresponde a los métodos matemáticos necesarios para el desarrollo de mecánica clásica, electromagnetismo y física moderna. Se introduce el análisis complejo, abarcando los siguientes temas: funciones analíticas, teoremas integrales, series, cálculo de residuos y mapas conformes. Estos temas son importantes en la formulación de los marcos teóricos en los que se fundamenta la mecánica clásica, el electromagnetismo y la mecánica cuántica.

Justificación

Este es el segundo curso de la secuencia de Métodos Matemáticos que deben aprobar los estudiante de Bachillerato en Física y Bachillerato y Licenciatura en Meteorología para optar por el grado de bachillerato en cualquiera de las dos disciplinas y cuyo propósito es proporcionar las bases para los cursos centrales de la carrera: Mecánica Clásica, Electromagnetismo y Mecánica Cuántica.

Objetivo General

Desarrollar las habilidades matemáticas requeridas principalmente en los cursos de mecánica teórica, electromagnetismo y física moderna.

Objetivos Específicos:

- Comprender y aplicar los métodos matemáticos para solucionar problemas físicos.
- Mejorar la capacidad de abstracción del razonamiento ordenado y lógico, el afán de investigación y propiciando la comprensión del método científico para que el estudiante lo aplique a la carrera.
- Autoevaluar su actitud y aptitud hacia el estudio de la matemática necesaria en física.
- Desarrollar una actitud científica al enfrentarse a situaciones reales, teóricas y experimentales y encontrar soluciones a la misma.
- Realizar demostraciones de teoremas y propiedades de objetos matemáticos.

Estrategia Metodológica

Durante el curso se emplea una metodología participativa. Las clases poseen exposiciones magistrales, realización de ejercicios, demostración de diferentes conceptos físicos, ya sea con instrumentos de la unidad de apoyo de laboratorio o por materiales traídos por el profesor o profesora, como recurso audiovisual que ilustren los conceptos físicos. En las exposiciones magistrales el profesor dará, explicaciones teóricas y aplicaciones. Se motiva a la indagación de conceptos y al trabajo en grupo e individual. Los temas vistos en clase se complementa con ejercicios adicionales para realizar como práctica fuera del aula. El estudiantado deberá dedicar nueve horas extra-clase para estudiar los contenidos dados en la misma y para la efectiva comprensión de los conceptos. **Parte del material de apoyo está en inglés.**

Cronograma de referencia

Sesión	Día	Mes	Notas	Tema	Tópicos	Ref. 1	Ref. 4	Ref. 12	
1	12	mar			Introducción				
2	15	mar		Tema I. Funciones Analíticas (2 semanas)	Algebra compleja	1	1		
3	19	mar			Funciones con variable compleja y mapeo	2	2		
4	22	mar			Funciones Analíticas	2	3		
	26	mar	SEMANA SANTA						
	29	mar	SEMANA SANTA						
5	2	abr				Funciones Elementales	3	4	
6	5	abr			Tema II. Integrales y Series (2 semanas)	Integrales	4	5	
7	9	abr		Series		5	6		
8	12	abr							
9	16	abr							
10	19	abr		Tema III. Cálculo de Residuos (2 semanas)	Residuos y Polos	6	6		
11	23	abr	SEMANA U						
12	26	abr	SEMANA U						
13	30	abr			Aplicaciones de los residuos	7	6		
14	3	may			Repaso				
15	7	may	I PARCIAL – temas I, II y III						
16	10	may		Tema IV. Mapas Conformes (3 semanas)	Mapeo por funciones elementales	8	7		
17	14	may			Mapeo conforme y aplicaciones	9 y 10	7		
18	17	may			Transformación de Schwartz-Christoffel	11	7		
19	21	may			Condiciones de Frontera, Dirichlet y Neumann	12	7		
20	24	may			Representaciones Integrales	12	7		
21	28	may			Aplicaciones	10,11,12	7		
22	31	may		Tema V. Funciones Ortogonales y Series de Fourier (2,5 semanas)	Funciones Ortogonales				
23	4	jun			Series de Fourier			1	
24	7	jun			Analisis de Ondas periodicas			2 , apéndice A	
25	11	jun			Espectros de Frecuencia discreta			3 , apéndice C	
26	14	jun		Tema VII. Aplicaciones (2 semanas)	Filtrado y espectro				
27	18	jun			Sistemas discretos,				
28	21	jun			Series temporales				
29	25	jun			Transformada Z				
30	28	jun			Sistemas lineales discretos				
31	2	jul			Repaso				
32	5	jul	II PARCIAL – tema V y VI						
33	9	jul	Semana de Exámenes Finales						

Criterios de Evaluación

Se realizarán dos exámenes parciales que pueden abarcar tanto preguntas conceptuales como solución de ejercicios. Todos ellos comprenden la materia vista hasta una semana antes de las pruebas, éstos pueden abarcar tanto preguntas conceptuales como solución de ejercicios. Para el segundo parcial el estudiante debe tener dominio de los tres primeros temas T1, T2 y T3. La evaluación del **tema 4** (T4) se hará con **al menos un examen corto obligatorio y comprobación de lectura obligatoria**.

Evaluación	Tema	(%)	FECHA	FECHA REPOSICIÓN
I Examen	T1, T2 y T3	35	lunes 7 de mayo	miércoles 16 mayo
II Examen	T5 y T6	35	jueves 5 julio	jueves 12 julio
Comprobación de lectura	todos los temas	15	durante lecciones	No hay
Exámenes cortos	todos los temas	15	durante lecciones	No hay
Ampliación y suficiencia	Todos los temas		lunes 16 julio	miércoles 18 julio

Si se hacen 5 o más exámenes cortos se promediarán los 5 con la mejor nota.

Referencias y bibliografía

(actual, últimos 10 años)

1. Brown, J.. (2014). Complex variables and applications. New York, N.Y.: McGraw-Hill Education
2. Arfken, G. (2012). Mathematical Methods for Physicists, Seventh Edition: A Comprehensive Guide 7th Edition, USA: Academic Press.
3. Bak, J.. (2010). Complex Analysis. New York: Springer New York.
4. Zill, D.. (2012). Matemáticas avanzadas para ingeniería. México: McGraw-Hill.
5. Kreysing, E.. (2011). Advanced Engineering Mathematics 10th edition. New York, N.Y.: JOHN WILEY & SONS, INC.
6. Kreysing, E.. (2013). Matemáticas avanzadas para ingeniería. México: Limusa – Wiley.
7. Spiegel, M.. (2011). Schaum's outlines advanced calculus. New York, N.Y.: McGraw-Hill.
8. Spiegel, M.. (2011). Variable compleja. México: McGraw-Hill.
9. Hassani, Sadri. (2008) Mathematical Methods: For Students of Physics and Related Fields, Springer Science & Business Media

(con más de 10 años)

10. Boas, M.. (2006). Mathematical Methods in the Physical Sciences 3rd Edition. Hoboken, N.J.: J. Wiley & Sons.
11. Butkov, E.. (1973) Mathematical Physics. Massachusetts: Addison Wesley.
12. Hsu, Hwei P.. (1970). Análisis de Fourier, Colección Fondo Educativo Interamericano, Nueva York: Addison Wesley.

(Otros enlaces y software)

13. Mathematica, <https://user.wolfram.com> (descarga software)
14. <https://www.wolframalpha.com/> (versión web)
15. <http://mathstud.io/> (versión web)