



PLANO ANALÍTICO DA UNIDADE CURRICULAR

Faculdade: Ciências

Departamento: Física

Curso: Física

Ano lectivo de 2023

Unidade Curricular: Espectroscopia

Semestre: IV

Nome dos docente(s)

Regente: Alexandre M. Maphossa, PhD

Assistentes: Enoque Malate, MSc
Belarmino Matsinhe, Lic.

Horas e créditos:

	Práticas	Teóricas	laboratoriais	Seminários	Avaliação	Outras	Total
Horas de contacto directo por semestre	16	45	14	5	6	12	98
Horas de contacto directo por semana	2	3	2	2	3	1	13
Horas de estudo independente por semestre	20	10	25	5	10		70
Créditos ¹							6.0

I. INTRODUÇÃO

Características gerais da UC

A UC usa o regime de disciplina, é leccionada em contacto directo, de acordo com as horas plasmadas no Plano Temático.

Objectivo Geral

- Conhecer a teoria básica e experimental de alguns métodos espectroscópicos.

Objectivos Específicos

- Identificar os métodos espectroscópicos usados na investigação científica;
- Utilizar as técnicas espectroscópicas para resolução de problemas práticos.

Resultados de aprendizagem

A disciplina pretende fornecer conhecimentos na área da espectroscopia, tal que espera-se:

- i. Construir conhecimento que possibilita a interpretação de fenómenos moleculares, usando técnicas espectroscópicas.
- ii. Capacitar a extensão de técnicas e metodologias noutras áreas que tem relação com a Espectroscopia;
- iii. Capacitar na aplicação, os conhecimentos adquiridos como base para desenvolvimento de novos projetos.

II. ESTRATÉGIAS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM

a) Tipo de aulas e formas de leccionação

A UC tem como suporte aulas teóricas, laboratoriais e exercícios práticos. Cabe ao corpo de docentes da disciplina transformar algumas aulas em seminários ou introduzir novos trabalhos laboratoriais sempre que haja disponibilidade de equipamento.

b) Actividades de frequência obrigatória

É obrigatória a participação em todas as actividades da disciplina.

III. ESTRATÉGIAS DE AVALIAÇÃO

O sistema de avaliação da UC é constituído por quatro (4) testes escritos, quatro (4) trabalhos laboratoriais, (3) três TPC's sobre métodos espectroscópicos não abordados formalmente nas aulas teóricas e um exame final. A realização dos trabalhos laboratoriais é obrigatória. Ninguém será admitido ao exame final sem ter concluído os trabalhos laboratoriais. A nota de frequência é igual a média ponderada das notas dos testes, média dos trabalhos laboratoriais e do TPC e calculada de acordo com a formula:

$$MF = 0.10 \times T_1 + 0.20 \times T_2 + 0.20 \times T_3 + 0.20 \times T_4 + 0.05 \times TPC + 0.25 \times Lab$$

A nota final é a média aritmética da nota de frequência e da nota de exame final.

IV. TEMÁTICAS²

TEMAS		HORAS									TOTAL
		Contacto Directo					Estudo Independente				
AT	AP	AL	S	CD	L	G	P	EI			
1	Conceitos gerais	6	4	0		8				6	14
2	Espectroscopia molecular	10	6	8		24				18	42
3	Espectroscopia electrónica	10	4	8		22				18	40
4	Espectroscopia nuclear	4	4	8		16				10	26
5	Espectroscopia de radio-freqüência	10	6	8		24				18	42
Total: Horas		40	24	32		96				70	166

V. CALENDÁRIO DAS AULAS TEÓRICAS

aula	semana	Tema da aula	Material de apoio para aula
1	1	1.1 Interação da Radiação Electromagnética com a matéria 1.1.1 quantificação de energia 1.1.2 transições energéticas 1.1.3 espectrómetro 1.1.4 sinais espectrais	notas de aula teóricas e Demonstrações práticas
3	2	1.2 operações do sinal espectral 1.2.1 operações de Fourier 1.2.2 convolução 1.2.3 correlação 1.2.4 auto-correlação 1.2.5 teorema de wiener-Khintchine	Notas de aulas Teóricas E Video (15 minutos)
5	3	2.1 Espectroscopia do Microondas 2.1.1 Rotação de moléculas 2.1.2 Classificação geométrica de moléculas 2.1.3 Moléculas diatómicas	notas de aula teóricas
7	4	2.1.4 Moléculas Poliatómicas 2.1.5 Instrumentação básica(Espectroscopia Rotacional) 2.1.6 Efeito stark 2.1.7 Análises químicas por Espectroscopia Rotacional	notas de aula teóricas
9	5	2.2 Espectroscopia do Infravermelho 2.2.1 Vibração de Moléculas 2.2.2 Energia vibracional de Moléculas diatómicas	(MT 50minutos) notas de aula teóricas
11	6	2.2.3 Vibração e rotação de Moléculas diatómicas 2.2.4 Espectro vibra-rotacional CO 2.2.5 Interação da rotação e Vibração 2.2.6 Vibração de moléculas poliatómicas	notas de aula teóricas
13	7	2.2.7 Frequências harmônicas e de combinação 2.2.8 Influência rotacional nos espectros poliatómicos 2.2.9 vibração de moléculas lineares e não lineares	notas de aula teóricas
15	8	2.2.10 Instrumentação básica do Infravermelho 2.2.11 Análises químicas por espectroscopia IV	(MT 50minutos)
21	11	3. Espectroscopia Electrónica 3.1 Conceitos gerais 3.1.1 Configuração electrónica do átomo 3.1.2 Momento angular de um único electrão 3.1.3 Momento angular de um sistema de electrões	notas de aula teóricas
23	12	3.2 Espectroscopia dos raios X 3.2.1 Fontes dos raios X 3.2.2 Lei de Mosley 3.2.3 Espectroscopia de emissão dos raios X 3.2.4 Espectroscopia de Absorção dos raios X	notas de aula teóricas
27	14	3.2.8 Momento angular de moléculas diatómicas 3.2.9 Espectros electrónicos	notas de aula teóricas

² De acordo com o plano temático em vigor. Embora tenha sofrido ajustes.

		4. Espectroscopia de Radio Frequência 4.1 Espectroscopia de Ressonância Magnética 4.1.1 Fundamentos Físicos de ressonância Magnética 4.1.2 Métodos de onda contínua e pulsada	
29	15	4.1.3 Interações nucleares 4.1.4 Tempos de relaxação e sua medição 4.1.5 deslocamento químico e suas aplicações 4.1.6 Instrumentação básica e aplicações de RM	notas de aula teóricas
31	17	Resultados de frequência	5 dias depois Do Teste 4
33	18	0.0.0 Exame Normal 0.1.0 Pauta de exame normal	(3h) 5 dias depois Do Exame
35	19	0.0.0 Exame de Recorrência 0.1.0 Pauta Final	(3h) 5 dias depois Do Exame

VI. CALENDÁRIO DAS AULAS PRÁTICAS, LABORATÓRIOS E DAS AVALIAÇÕES

aula	semana	Tema da aula	Material de apoio para aula
2	1	1. conceitos Gerais	Ficha e guia de exercícios
4	2	0.1 Laboratório ("Influência do Tempo Morto do Tubo Detector na Distribuição de Pulsos").	notas de aulas Experimentais
6	3	2.1 Análise de espectros: Transformadas de Fourier	Ficha e guia de exercícios
8	4	Realização do Teste I	
10	5	2.2 Espectroscopia do Rotacional de moléculas diatômicas	Ficha e guia de exercícios
12	6	2.3 Espectroscopia do Rotacional de moléculas poliátômicas	Ficha e guia de exercícios
14	7	Realização do Teste II	
16	8	3.1 Espectroscopia vibracional de moléculas	Ficha e guia de exercícios
18	9	3.2 Espectroscopia vibra-rotacional de moléculas	Ficha e guia de exercícios
20	10	Realização do Teste III	
22	9	0.2 Laboratório (Estrutura Fina e o Espectro de um Sistema de um Electrão usando Rede de Difração)	notas de aulas Experimentais
24	10	4.1 Espectroscopia de Radio Frequência (Conceitos gerais)	Ficha e guia de exercícios
26	11	4.2 Espectroscopia de Ressonância Magnética de Núcleos	Ficha e guia de exercícios
26	12	0.3 Laboratório (Espectroscopia Beta)	notas de aulas Experimentais
26	13	Realização do Teste IV	
28	14	0.4 Laboratório (Ressonância do Spin do Electrão)	notas de aulas Experimentais
30	15	Defesa de Laboratórios	Geral
32	16	Preparação dos Exames	Geral

VII. BIBLIOGRAFIA E RECURSOS

1. Banwell, C. (1983). *Fundamentals of Molecular Spectroscopy* (3rd ed.). London: McGraw-Hill Book Company.

2. Gauglitz, G., & Vo-Dinh, T. (2003). *Handbook of Spectroscopy*. Weinheim: Wiley VCH.
3. Hollas, J. M. (2004). *Modern Spectroscopy* (4th ed.). Chichester: John Wiley & Sons.
4. Livitt, M. (2008). *Spin Dynamics: Basic of NMR* (2nd ed.). Chichester: Wiley.
5. Pavia, D. L., Lampman, G. M., Kriz, G. S., & Vyvyan, J. R. (2009). *Introduction to Spectroscopy* (4th ed.). Belmont: Books/Cole.