



IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Código	Nome	C. H. Global	Nível	Pré - Requisitos
MTR980	Tópicos em Ciência de Materiais I - Manufatura Aditiva Funcionalizada e Bioinspirada	60 h EAD	Pós- Graduação	—

EMENTA-PROGRAMA

A bioinspiração e biomimética de processos e de produtos será abordada com vistas à manufatura aditiva inspirada na natureza, incluindo processos pós-impressão para funcionalização de superfícies imprimíveis em 3D. A Manufatura Aditiva (MA) vem sendo considerada como a ferramenta mais inovadora usada na Indústria 4.0 caracterizada originalmente por conceitos propostos na Alemanha para esta 4ª revolução industrial que vivemos, e neste curso, será hifenada com a bioinspiração e biomimética, unindo características da sexta onda de inovação com as ferramentas da quarta revolução industrial, ambas em curso neste período em que vivemos.

As técnicas de Manufatura Aditiva priorização materiais compatíveis com a química verde, como resinas fotopolimerizáveis biocompatíveis (à base de óleo de soja, por exemplo), para as técnicas de estereolitografia (SLA) por processamento digital de radiação UV (em particular utilizando alta resolução, incluindo impressoras com tecnologia 4K, que permitem mimetizar impressões de microestruturas funcionais. Também serão apresentadas situações em que técnicas convencionais com menor resolução, de impressão por fusão de filamento (FFF) podem ser utilizadas, mas sempre priorizando polímeros biocompatíveis, como o PLA.

Desta forma, este curso abordará:

- Conceitos de Bioinspiração de diferenciação entre Bioinspiração e Biomimética de produtos e processos;
- Engenharia reversa da natureza, com base em processos evolutivos em animais e vegetais, com ênfase em espécies endêmicas de biomas brasileiros, e em particular o da Caatinga;
- Uso de técnicas de MA Camada por Camada (LbL), com análise comparada para uso de materiais por técnicas de impressão 3D, em particular por fotopolimerização de resinas para impressões SLA (estereolitografia) mas também por técnicas convencionais (FDM, Fused deposition modelling);

Apresentação de outras técnicas, como DoD M-IJP (Drop-on-Demand Materials Inkjet printing), TPP (Two-photon polymerisation), DLP (Digital light processing), SLS (Selective laser sintering);

- Funcionalização química de superfícies imprimíveis em processos pós-impressão;

O uso da química de materiais funcionais aplicados a técnicas aliadas entre impressão 3D LbL de fluidos funcionais, particularmente DLP (Digital light processing) e DoD (Drop-on-Demand) será enfatizada.

A manufatura de produtos e processo bioinspirados será vista com ênfase na otimização de parâmetros que viabilizem os processos, e as funcionalizações com ênfase na correlação entre propriedade-composição, através de análise de viabilidade de parâmetros

Tópicos:

- Biodiversidade e bioinspiração num país megadiverso;

- Bioinspiração com base em processos e em design – processos evolutivos bioinspiráveis;

- Técnicas de Manufatura Aditiva SLA, FDM, DoD por LbL, DLP, TPP.

- Técnicas de análise de superfícies - nanoscopias (AFM, DFM, STM);

- Superfícies funcionalizadas quimicamente ativas em processos pós-impressão e quimicamente ativas em impressão LbL de alta resolução;

- Microfluídica para impressões Drop-on-Demand;

- Templates digitais bioinspiráveis - fatiamento de templates digitais de microscopias eletrônica e de força atômica de espécies animais e vegetais – Software TopoSlicer para fatiamento digital de estruturas para impressão LbL;

- Criação de malhas (mesh) para modelos bioinspiráveis da nossa biodiversidade

- Avaliação de artigos atuais.



METODOLOGIA DE ENSINO

Curso apresentado em EAD, com Aulas síncronas com exposição de parte teórica e apresentação de experimentos e instrumentação transmitidos em tempo real, orientação para uso dos aplicativos a serem utilizados durante o curso, mesclado-se com partes assíncronas incluindo atividades acompanhadas relacionadas a cada parte do programa. Elaboração de projetos envolvendo a utilização da manufatura aditiva e bioinspiração, com ênfase na hifenção das duas partes, com seleção das técnicas mais adequadas para cada aplicação dos materiais, a partir de introdução explanatória com as bases e fundamentos necessários para a compreensão das mesmas, em particular nos processo de funcionalização pós-impressão.

SISTEMA DE AVALIAÇÃO

Frequência, trabalhos, apresentação de relatórios e elaboração e apresentação de projeto final.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Artigos de revisão, publicações recentes em periódicos indexados, teses e patentes envolvendo os temas tratados.

ASSINATURA DO PROFESSOR DA DISCIPLINA





UFPE PROGRAMA DE DISCIPLINA

DADOS DA DISCIPLINA

Programa válido para o 1º semestre de 2020

CÓDIGO NOME

CAR HOR SEMANAL No. DE CAR HOR
TEÓRICA PRÁTICA CRÉDITOS GLOBAL

MTR980	Tópicos em Ciência de Materiais I – Métodos espectroscópicos em química orgânica	60h		4	60h
--------	---	-----	--	---	-----

PRÉ-REQUISITOS

--

CÓ-REQUISITOS

--

EMENTA. Métodos Espectroscópicos de Análise em Química Orgânica.

1. **O problema da determinação estrutural.** Introdução. Fórmula empírica e molecular. Análise elemental. Criterios de pureza. Formula molecular. Massas de alta resolução. Número de insaturações.
2. **Espectrometria de Massas.** Descrição dos fundamentos da técnica. Técnicas de ionização. Aplicabilidade a compostos de natureza diversa. ragmentações. Estabilidade de íons. Fragmentações típicas para os grupos funcionais comuns.
3. **Espectroscopia de UV VIS.** Revisão dos cromóforos mais importantes. Unidades. Procedimentos experimentais.
4. **Espectroscopia de RMN monodimensional. Fundamentos.** Fundamentos da técnica. O experimento de RMN. O espectrómetro. A tabela periódica de RMN. Deslocamento químico. Tabelas de deslocamento químico.
5. **Acoplamento escalar spin-spin.** R O acoplamento spin-spin. Desacoplamento. Espectros com acoplamento fraco. Espectros fortemente acoplados. Notação de sistemas de spin. Análise dos padrões mais comuns.
6. **RMN dinâmica.** Processos de troca conformacional e o seu estudo mediante RMN. Análise de linhas Troca química e NOE (EXSY)
7. **Espectroscopia de RMN bidimensional.** 7a) Fundamentos da técnica. Transformada de Fourier dupla. Dimensões direta e indireta, F1 e F2. Espectros sensíveis á fase e em magnitude. 7b) Experimentos homonucleares. O experimento COSY. Variedades de COSY (COSY-45 etc...) 7c) Experimentos heteronucleares. Experimentos heteronucleares ^1H - ^{13}C . Experimentos HSQC e HMQC. Experimento HMBC.
8. **Determinação da configuração relativa.** 8a) Constantes de acoplamento vicinais. Determinação de ângulos diedros mediante a ecuação de Karplus. Estereoquímica em derivados de ciclohexano. 8b) Efecto NOE. Definição de efeito NOE. Sistema de dois spins acoplados dipolarmente. Fontes de relaxação spin-spin. Considerações experimentais. Experimentos NOE/1D e 2D-NOESY. NOE e estereoquímica.



9. **Determinação da configuração absoluta.** 8ª) Métodos quirópticos. Dicroísmo circular eletrônico e vibracional. Dispersão óptica rotatória. 8b) Difração anômala de raio-X. 8c) Resolução de misturas racêmicas escalêmicas. Agentes de deslocamento químico quiral.

BIBLIOGRAFIA

- Métodos espectroscópicos en química orgánica, Fleming, Ian (1935-) Bilbao : Urmo, 1972
- Introduction to Organic Spectroscopy, Hardwood, LM; Claridge, TM, Chichester (England) : John Wiley & Sons, cop. 2002
- Structure determination of organic compounds : tables of spectral data, Pretsch, Ernö, Berlin : Springer, 2009
- Spectrometric identification of organic compounds, Silverstein, Robert M., Hoboken (NJ) : John Wiley & Sons, cop. 2005
- Structure elucidation by NMR in organic chemistry : a practical guide, Breitmaier, Eberhard, Chichester (England) : John Wiley & Sons, cop. 2002
- Structure elucidation by modern NMR : a workbook, Duddeck, Helmut, , Darmstadt [etc.] : Steinkopff : Springer-Verlag, cop. 1998
- Organic Structure Determination Using 2-D NMR Spectroscopy, Second Edition:, J. H. Simpson.
- Basic one- and two-dimensional NMR spectroscopy, Friebolin, Horst, Weinheim ; New York : WILEY-VCH, cop. 1998
- Organic structures from spectra, Field, L. D., Chichester (England) : John Wiley & Sons, cop. 2002

DEPARTAMENTO A QUE PERTENCE A DISCIPLINA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA FUNDAMENTAL

HOMOLOGADO PELO COLEGIADO DE CURSO

ASSINATURA DO PROFESSOR RESPONSÁVEL

ASSINATURA DO COORDENADOR DO CURSO OU ÁREA



MTR980 – Tópicos em Ciência de Materiais I

Subtítulo: Nanobiotecnologia

Carga horária: 60 horas

Carga horária: 4 h/semana

Créditos: 4

Professora: Patrícia M.A. Farias

1. Objetivo

Proporcionar uma visão geral da grande área multidisciplinar que hoje é a Nanobiotecnologia com ênfase em Biomateriais, através do estudo de tópicos relacionados a pesquisas recentes.

2. Ementa

1. Introdução à Nanobiotecnologia
 2. . Sistemas Nanoestruturados:
 - 2.1. Quantum Dots.
 - 2.2. Nanotubos de Carbono
 - 2.3 Nanoestruras poliméricas
 - 2.4 Nanopartículas metálicas
 - 2.5 Nanoshells
 3. Nanosensores.
 4. Biomateriais
 - 5 .Aplicações: visão geral
 - 5.1 Diagnóstico
 - 5.2 Terapia Fotodinâmica.(
- Seminários: 4 horas/aula**
Prova: 2 horas/aula

3. Avaliação

Provas e Seminários

Programa detalhado:

1. Introdução à Nanobiotecnologia (4 horas/aula)

Definição de nanobiotecnologia. Exemplos cotidianos da nanobiotecnologia.



2.. Sistemas Nanoestruturados: (4 horas/aula)

Definição e propriedades de sistemas nanoestruturados

2.1. Quantum Dots. (6 horas/aula)

Definição e propriedades dos quantum dots

2.2. Nanotubos de Carbono (4 horas/aula)

Definição e propriedades dos Quantum Dots

2.3 Nanoestruturas poliméricas. (6 horas/aula)

Definição e propriedades de nanoestruturas poliméricas

2.4 Nanopartículas metálicas (6 horas/aula)

Definição e propriedades de nanopartículas metálicas

2.5 *Nanoshells* (4 horas/aula)

Definição e propriedades de *nanoshells*

3. Nanosensores. (4 horas/aula)

Definição, características e exemplos de nanosensores

4. Biomateriais (6 horas/aula)

Definição, exemplos e propriedades de biomateriais

5 .Aplicações: visão geral (4 horas/aula)

Visão geral e exemplos de aplicações da nanobiotecnologia

5.1 Diagnóstico (4 horas/aula)

Exemplos aplicações da nanobiotecnologia em diagnóstico

5.2 Terapia Fotodinâmica. (4 horas/aula).

Definição de terapia fotodinâmica e aplicações

Seminários: 4 horas/aula

Prova: 2 horas/aula

Bibliografia básica:

Nanochemistry - A Chemical Approach to Nanomaterials

Geoffrey A. Ozin & André C. Aesenault

RSC Publishing , Cambridge, Inglaterra, 2005;

Nanotechnology Desmystified

Linda Williams & Waade Adams

McGraw-Hill, New York, USA, 2007



IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Código	Nome	Créditos	C.H. Global	Nível	Pré Requisitos
MTR980	Tópicos em Ciência de Materiais I - Propriedade Intelectual e Elaboração de Projetos Científicos	04	60 h	Pós-Graduação	—

PROFESSOR RESPONSÁVEL: PETRUS D'AMORIM SANTA CRUZ OLIVEIRA

OBJETIVOS

Preparar os estudantes para a elaboração de projetos científicos a partir da correta interpretação de editais, definição de estratégias com base em suas aptidões e exequibilidade diante de diferentes cenários e perspectiva de êxito com base na aderência da proposta a regras e linhas prioritárias em diversos níveis. Estímulo para formação de grupos baseados em cooperações mútuas e trabalho em equipe. Estímulo à inovação e metodologia para registro de propriedade intelectual – apreensão da lei atual de patentes e capacitação para redação de patentes de produtos e processos para depósito no INPI.

EMENTA - PROGRAMA

Descrição do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, órgão e fomento, fundações e editais de diversas abrangências e linhas prioritárias; importância da interpretação correta do edital e aderência da proposta, definição de temas priorizando superposição de fatores, priorizando competências, linhas prioritárias, exequibilidade e inovação. Capacitação para redação de patentes de produtos e processos em concordância com a atual lei de patentes – os mecanismos de proteção intelectual e a legislação em vigor; depósito de patentes no INPI.

- Estrutura da C&T&I no País e cenário atual no contexto mundial;
- Agências de fomento;
- Interpretação de Editais - de projetos de tese a projetos atendendo à chamadas públicas;
- Estudos de caso;
- Simulação de formação de grupos de pesquisa;
- Avaliação de propostas – Engenharia reversa para avaliação de êxito;
- Capacitação para redação de patentes com base na nova legislação para depósito no INPI;
- Inovação radical, substancial, incremental, de baixo e largo espectro – patenteabilidade;
- simulações de editais e aplicação de projetos pelos grupos virtuais de pesquisa formados por integrantes do curso.

METODOLOGIA DE ENSINO

Abordagem teórica, discussão da legislação, discussão de cenários, estudos de caso, simulação de situações, formação de grupos virtuais, atendimento a editais virtuais, avaliação de êxito.

SISTEMA DE AVALIAÇÃO

Apresentações de projetos atendendo a editais virtuais em grupos virtuais de pesquisa e individuais; Ranqueamento dos projetos seguindo a normas dos editais, Redação de patentes de produtos e processos com base nas competências individuais e propostas com base em inovação tecnológica.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Legislação atual, Guia da OMPI, publicações do INPI, MCTI e das agências de fomento.



MTR980 – Tópicos em Ciência de Materiais I

Subtítulo: Química de Coloides e Superfícies

Carga horária: 60 horas

Carga horária: 4 h/semana

Créditos: 4

Professor: André Galembeck

1. Ementa

Sistemas coloidais: classificação, estruturas, preparação; surfactantes, coloides de associação e nanoestruturas; estabilidade coloidal; filmes e interfaces. Fenômenos: sedimentação e difusão; tensão superficial e interfacial; adsorção e orientação em interfaces; ângulo de contato e molhabilidade; dupla camada elétrica e fenômenos eletrocinéticos. Aplicações: tintas, cosméticos, fármacos, agricultura

2. Bibliografia

1. D.J. Shaw, Introduction to Colloid and Surface Science, 4th ed., John Wiley & Sons, 1992.
2. P.C. Hiemenz & R. Rajagopalan, Principles of Colloid and Surface Chemistry, 3rd ed., Marcel Dekker Inc., 1997.
3. A.W. Adamson & A.P. Gast, Physical Chemistry of Surfaces, 6th ed., John Wiley & Sons, 1997.
4. K. Holmberg (editor), Handbook of Applied Surface and Colloid Chemistry, Parts 1 - 4, John Wiley & Sons, 2002.

3. Avaliação

Prova escrita.

Apresentação de seminário.



MTR980 – Tópicos em Ciência de Materiais I

Subtítulo: Química Orgânica Sintética

Carga horária: 60 horas

Carga horária: 4 h/semana

Créditos: 4

Professora: Maria Goreti Carvalho Pereira

1. Ementa

1. Introdução à Síntese Orgânica, retrosíntese, estratégia sintética.
2. Revisão da reatividade de grupos funcionais (haleto de alquila, alquenos e alquinos, álcoois, aldeídos e cetonas, ácidos carboxílicos e derivados, e aminas)
3. Grupos Protetores: proteção de grupos –NH, –COOH, –OH, –C=O
4. Reações de Oxidação e Redução
5. Formação de ligação C-C
6. Formação de ligação C-N
7. Formação de ligação C-O
8. Análise retrosintética de compostos orgânicos selecionados

2. Bibliografia

- Química Orgânica vol. 1 e 2, Solomons e Fryhle, 10^a edição, LTC.
- Química Orgânica vol. 1 e 2, D. Klein, 2^a edição, LTC.
- Introduction to Strategies for Organic Synthesis, L. Starkey, Wiley.
- Modern Organic Synthesis: An Introduction; G. S. Zweifel, M. H. Nantz e P. Somfai, 2^a edição, Wiley.
- Practical Synthetic Organic Chemistry, S. Caron, Wiley.
- Artigos da literatura especializada.



PROGRAMA DE DISCIPLINA

DADOS DA DISCIPLINA

Programa válido para o 1º semestre de 2021

CÓDIGO	NOME	CAR TEÓRICA	HOR SEMANTAL PRÁTICA	No. DE CRÉDITOS	CAR GLOBAL	HOR
MTR980	Tópicos em Ciência de Materiais I - Teoria da Ressonância Magnética Nuclear e Eletrônica			4		60H

PROFESSOR: ARMANDO JUAN NAVARRO-VÁZQUEZ

EMENTA

Teoria da Ressonância Magnética Nuclear e Eletrônica

1. **A ressonância magnético fenômeno físico.** Spin nuclear. Isotopólogos. Magnetização macroscópica. Modelo vectorial.
2. **O espectrômetro.** Tipos de espectrômetros. Sondas. Aspectos experimentais.
3. **A FID.** Transformada de Fourier. Processamento de dados de RMN monodimensional. Apodização, zero-fillin, correção de fase
4. **Descrição mecano-quântica da RMN-I.** Comportamento mecano-quântico da partícula de spin $\frac{1}{2}$. Ensembles. Matriz de densidade. Rotações. Operadores produto: Aplicação a análise de experimentos monodimensionais: INEPT, DEPT.
5. **Descrição mecano-quântica da RMN-I.** O hamiltoniano de RMN. Propriedades tensoriais. Deslocamento químico. Acoplamento escalar e dipolar. Acoplamento quadrupolar
6. **RMN de líquidos I.** RMN bi e multidimensional. Processamento de dados. Experimentos heteronucleares : HSQC, HMBC. Experimentos homonucleares: COSY, NOESY. RMN dinâmica.
7. **RMN de sólidos.** Aspectos teóricos e práticos. *Cross-polarization*. Magic-angle spinning. Dynamic nuclear polarization.
8. **Ressonância de espin eletrônico ESR.** Paramagnetismo. Ressonância. Estrutura hiperfina. Zero-field splitting. ENDOR.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

BIBLIOGRAFIA

1. Claridge, T.D.W. *High Resolution NMR Techniques in Organic Chemistry*, Pergamon.
2. Günther H. *NMR Spectroscopy: Basic Principles, Concepts, and Applications in Chemistry*.
3. Levitt M.H. *Spin Dynamics: Basics of Nuclear Magnetic Resonance*.
4. Freeman R. *Spin Choreography: Basic Steps in High Resolution NMR*.
5. Stejskal, E. O. e Memory, J. D., *High Resolution NMR in the Solid State: Fundamentals of CP/MAS*, Oxford University Press.