|  |  |
| --- | --- |
| color_1024x768 | **UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA**  **PROGRAMA DE DISCIPLINA** |

DEPARTAMENTO:

|  |
| --- |
| **QUÍMICA** |

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| CÓDIGO | NOME (CARGA HORÁRIA - CRÉDITOS) | CARÁTER |
| **QMC979** | **Fundamentos de Micro-ondas e Ultrassom para Processos Químicos (45-3)** | **Eletiva** |

EMENTA:

|  |
| --- |
| Conceitos fundamentais sobre a utilização de energia micro-ondas e ultrassom. Revisão sobre ondulatória (ondas eletromagnéticas e mecânicas). Radiação eletromagnética na frequência de micro-ondas. Equipamentos e aplicações da energia micro-ondas para intensificação de processos químicos. Ondas mecânicas na frequência do ultrassom. Equipamentos e aplicações da energia ultrassom para intensificação de processos químicos. |

PROGRAMA:

|  |
| --- |
| TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES |
| UNIDADE 1 – ONDULATÓRIA: REVISÃO  UNIDADE 2 – radiação micro-ondas: fundamentos   * 1. – O espectro de radiação eletromagnética ionizante e não ionizante   2.2 – Interação da radiação micro-ondas com a matéria: polarização elétrica e magnética  2.3 - Dependência das propriedades dielétricas dos materiais com a temperatura  2.4 - Peculiaridades do aquecimento micro-ondas: aquecimento seletivo; tempo de relaxação dielétrico; profundidade de penetração da onda  2.5 - Efeitos térmicos e não térmicos da radiação micro-ondas    UNIDADE 3 – equipamentos de micro-ondas  3.1 – Geradores de micro-ondas: válvula Magnetron  3.2 – Guia de ondas e aplicadores monomodo e multimodo  UNIDADE 4 - aplicação da radiação micro-ondas para processos QUÍMICOS  4.1 – Processos de secagem e descongelamento  4.2 – Processos de extração  4.3 – Indústria de polímeros  4.4 – Indústria de cerâmicas  4.5 – Aplicações ambientais  4.6 – Catálise  UNIDADE 5 - Energia ultrassônica: fundamentos  5.1 - Faixas de frequência do som  5.2 – Intensidade de pressão acústica e amplitude  5.3 – Absorção do som  5.4 – Formação de bolhas e fatores que afetam o fenômeno de cavitação  5.5 – Movimentação da bolha e aplicação no campo acústico |

|  |
| --- |
| UNIDADE 6 - equipamentos de ultrassom  6.1 – Geração de ultrassom: piezoeletricidade  6.2 - Banhos de ultrassom  6.3 – Sonda de ultrassom de imersão direta  6.4 – Sistemas de baixa intensidade  6.5 – Sistemas de alta intensidade  UNIDADE 7 - aplicação da energia ultrassônica para processos QUÍMICOS  7.1 – Processamento e preservação de alimentos  7.2 – Biotecnologia  7.3 – Síntese  7.4 – Indústria têxtil  7.5 – Extração  7.6 – Sonocristalização  7.7 – Solda metálica e plástica  7.8 – Indústria do petróleo  7.9 – Outros processos (filtração, separação e limpeza)  7.10 – Proteção e correção de danos ambientais |

BIBLIOGRAFIA:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR | | |
| RESNICK, R.; HALLIDAY, D.; WALKER, J.; **Fundamentos de Física,** Vol. 1, 2, 3 e 4, 9ª Ed., LTC, São Paulo, 2012.  ATKINS, P. W.; **Físico-Química,** Vol. 1 e 2, 9ª Ed., LTC, São Paulo, 2012.  STEIN, D. F.; **Microwave Processing of Materials,** National Academy Press, Washington, 1994.  CHEN, D.; SHARMA, S. K.; MUDHOO, A.; **Handbook on Applications on Ultrasound: Sonochemistry for Sustainability,** CRC Press, Boca Raton, 2012.  MASON, T. J.; LORIMER, J. P.; **Applied Sonochemistry: Uses of Power Ultrasound in Chemistry and Processing**, Wiley-VHC Verlang, Darmstadt, 2002.  KITCHEN, R.; **RF and Microwave Radiation Safety Handbook,** 2nd Ed., Newnes, 2001.  LARDHED, M.; OLOFSSON, K.; **Microwave Methods in Organic Synthesis,** Springer-Verlag, Berlin, 2006.  SCHUBERT, H.; REGIER, M.; **The Microwave Processing of Foods,** CRC Press, Chichester, 2005.  FENG, H.; BARBOSA-CÁNOVAS, G. V.; WEISS, J.; **Ultrasound Technologies for Food and Bioprocessing,** Springer, New York, 2011.  LUQUE DE CASTRO, M. D.; CAPOTE, F. P.; **Analytical Applications of Ultrasound**, Vol. 26, Elsevier, Amsterdan, 2007.  Artigos científicos recentes sobre o tema publicados em periódicos da área. | | |
| Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_    \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Coordenador do Curso | Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Chefe do Departamento | |