



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E TECNOLOGIA

ANEXO I

Plano de Ensino			
Universidade Federal do Espírito Santo		Campus: CEUNES	
Curso: ENGENHARIA QUÍMICA			
Departamento Responsável: DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E TECNOLOGIA			
Data de Aprovação (Art. nº 91):			
Docente responsável: NAYRA FERNANDES SANTOS			
Qualificação / link para o Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/3162258879693711			
Disciplina: ENGENHARIA BIOQUÍMICA			Código: DET08149
Pré-requisito: DET11739 Microbiologia Industrial DET11737 Cinética e Cálculo de Reatores I			Carga Horária Semestral: 60H
Créditos: 4	Distribuição da Carga Horária Semestral		
	Teórica	Exercício	Laboratório
	60		
Ementa: Cinética enzimática, Cinética microbiana, Biorreatores, Separação e purificação de produtos, Cultura de células vegetais e animais.			
Objetivos Específicos			
<ol style="list-style-type: none">1. Proporcionar ao estudante o conhecimento das noções e concepções básicas em engenharia bioquímica, seus princípios e fundamentos.2. Compreender a cinética de catalisadores biotecnológicos: enzimas e microrganismos.3. Apresentar as aplicações da engenharia bioquímica nos diversos processos biotecnológicos de fermentação e purificação, a partir dos estudos de diferentes tipos de biorreatores e modos de operação.			
Conteúdo Programático			
<ol style="list-style-type: none">1. Enzimas e Cinética Enzimática<ol style="list-style-type: none">1.1. Funcionamento e Estrutura; Co-fatores e Coenzimas;1.2. Modelos enzimáticos e Classificação.1.3. Cinética Enzimática: Equações cinéticas e		<ol style="list-style-type: none">3. Biorreatores e Processos Fermentativos<ol style="list-style-type: none">3.1. Classificação dos biorreatores.3.2. Características de biorreatores.3.3. Cinética de processos fermentativos	



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E TECNOLOGIA

ANEXO I

<p>definição de parâmetros cinéticos. Velocidade de reação;</p> <p>1.4. Regulação da atividade enzimática. Inibição reversível e irreversível;</p> <p>1.5. Atividade enzimática (UI).</p> <p>1.6. Fatores que alteram atividade enzimática.</p> <p>2. Cinética microbiana</p> <p>2.1. Microrganismos de interesse industrial;</p> <p>2.2. Condições para o crescimento microbiano</p> <p>2.3. Ciclo do crescimento microbiano;</p> <p>2.4. Medidas de crescimento microbiano;</p> <p>2.5. Fatores que influenciam o crescimento microbiano;</p>	<p>Fermentação Descontínua</p> <p>Fermentação Descontínua Alimentada</p> <p>Fermentação Contínua</p> <p>4. Purificação de Produtos Biotecnológicos</p> <p>4.1. Separação de células;</p> <p>4.2. Rompimento celular;</p> <p>4.3. Purificação de baixa resolução;</p> <p>4.4. Purificação de alta resolução;</p> <p>4.5. Tratamentos finais</p>
Metodologia	
Aulas expositivas do conteúdo teórico, utilizando como recurso computador, projetor multimídia e quadro branco.	
Critérios/Processo de avaliação da Aprendizagem	
<p>Serão aplicadas duas avaliações P1 e P2. A média parcial será por: $MP = (P1+P2)/2$.</p> <p>Os alunos com média parcial igual ou superior a 7,0 (sete) e com frequência mínima regimental cumprida, estarão aprovados.</p> <p>Caso contrário, a prova final (PF) será aplicada e abordará todo o conteúdo ministrado no semestre letivo. A média final será calculada por: $MF = (MP+PF)/2$.</p> <p>O aluno que obtiver média final maior ou igual a 5,0 (cinco) e com frequência mínima regimental cumprida estará aprovado. Caso contrário, estará reprovado.</p>	
Bibliografia básica	
<p>NELSON, D.L.; COX, M. M. Princípios de bioquímica de Lehninger. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.</p> <p>SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W. Biotechnologia Industrial: Engenharia Bioquímica, Volume 2. São Paulo: Blucher, 2001.</p> <p>PESSOA, JR. A; KILIKIAN, B. V. (Coordenadores). Purificação de Produtos Biotecnológicos. São Paulo: Manole, 2005.</p>	
Bibliografia complementar	
<p>VOET, Donald; VOET, Judith G. Bioquímica. 3ª. ed. Porto Alegre, Artmed, 2006.</p> <p>FOGLER, H. S. Elementos de Engenharia das Reações Químicas, 3ª edição, Rio de Janeiro:LCT, 2008.</p>	



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E TECNOLOGIA

ANEXO I

VILLELA, Gilberto Guimarães.; BACILA, Metry; TASTALDI, Henrique. Técnicas e experimentos de bioquímica . Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1973.	
MADIGAN, Michael T.; MARTINKO, John M.; PARKER, Jack. Microbiologia de Brock . 10. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2004.	
STRYER, Lubert. Bioquímica . 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.	
Cronograma	
Aulas da semana	CONTEÚDO DAS AULAS
11-12/04 1 2	Apresentação da disciplina. Enzimas: Introdução; Funcionamento e Estrutura; Co-fatores e Coenzimas. Enzimas: Modelos enzimáticos e Classificação.
18-19/04 3 4	Cinética Enzimática; Exercícios. Inibidores enzimáticos
25-26/04 5 6	Inibidores enzimáticos Atividade enzimática. (UI). Fatores que alteram atividade das enzimas. Enzimas reguladoras
02-03/05 7 8	Microrganismos de interesse industrial; Condições para o crescimento microbiano Ciclo do crescimento microbiano;
09-10/05 9 10	Medidas de crescimento microbiano, métodos de contagem celular Fatores que influenciam o crescimento microbiano;
16-17/05 11 12	Exercícios de revisão 1ª Prova
23-24/05 13 14	Introdução a biorreatores e processos fermentativos Classificação dos biorreatores
30-31/05 15 16	Capacidade dos biorreatores de escala industrial. Característica de fermentadores Cinética de Processos fermentativos
06-07/06 17 18	Classificação do processo fermentativo quanto à formação de produto. Formas de condução de um processo fermentativo: Fermentação descontínua
13-14/06 19 20	Balanco de massa de produto e de células Fermentação descontínua alimentada Balanco de massa de substrato Fermentação descontínua alimentada
20-21/06 21 22	Cálculo nº de dornas e de produtividade. Fermentação descontínua alimentada Balanco de massa para fermentação descontínua alimentada
27-28/06 23 24	Fermentação contínua. Balanco de massa para fermentação contínua. Reação enzimática em batelada. Introdução a Purificação de Produtos biotecnológicos
04-05/07 25 26	Rompimento celular: mecânico e não mecânico Rompimento celular químico



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E TECNOLOGIA

ANEXO I

11-12/07 27 28	Purificação de baixa resolução: precipitação Purificação de alta resolução.
18-19/07 29 30	Exercícios de Revisão 2ª PROVA.
25- 26//07 31 32	Revisão de Prova Revisão de conteúdo
01/08 33	PROVA FINAL