



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
ANEXOS DO PROJETO PEDAGÓGICO  
ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

**ANEXO I**  
**DESENHO CURRICULAR**

NÚCLEO / EIXO	ÁREA / DIMENSÃO	ATIVIDADES CURRICULARES	C.H
Básico	Matemática	Algebra Linear Aplicada à Engenharia de Bioprocesso	60
		Cálculo diferencial em R e integral aplicado a engenharia de bioprocessos I	60
		Cálculo diferencial em R e Integral Aplicado à Engenharia de Bioprocessos II	60
		Cálculo diferencial em R e integral aplicado a engenharia de bioprocessos III	60
		Geometria analítica aplicada à Engenharia de Bioprocessos	60
	Administração	Administração e Organização de empresas de Engenharia	30
	Ciência e Tecnologia dos Materiais	Resistência dos Materiais	60
	Ciências do Ambiente	Uso sustentável da Biodiversidade Amazônica	60
	Economia	Economia da Engenharia	45
		Empreendedorismo	45
	Eletricidade Aplicada	Introdução à Eletricidade e Eletromagnetismo Aplicada a Engenharia de Bioprocessos	30
	Expressão Gráfica	Desenho Técnico e Geometria Descritiva Aplicados à Engenharia de Bioprocessos	60
	Fenômenos de Transporte	Fenômenos de Transporte	60
	Física	Física aplicada à Engenharia de Bioprocessos I	60
		Física Aplicada à Engenharia de Bioprocessos II	60
	Informática	Informática Aplicada	60
Química	Química Geral e Experimental	90	
<b>TOTAL DO NÚCLEO</b>			<b>960</b>
	Metodologia Científica e Tecnologia	Metodologia Científica	45
		Planejamento de Experimentos	45
		Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso	30
		Trabalho de Conclusão de Curso	45
	Bioquímica	Bioquímica Geral I	60

<b>NÚCLEO / EIXO</b>	<b>ÁREA / DIMENSAO</b>	<b>ATIVIDADES CURRICULARES</b>	<b>C.H</b>
Profissionalizante	Físico-Química	Físico-Química e Experimental	60
	Biologia	Biologia Celular e Molecular	60
	Métodos Numéricos	Métodos Numéricos Aplicados à Engenharia de Bioprocessos	30
	Microbiologia	Microbiologia Geral Aplicada à Biotecnologia	60
	Operações Unitárias	Operações Unitárias Aplicadas à Separação de Bioprodutos I	60
		Operações Unitárias Aplicadas à Separação de Bioprodutos II	60
	Química Analítica	Fundamentos de Química Analítica Aplicada a Biotecnologia	60
	Química Orgânica	Fundamentos de Química Orgânica	60
		Química de Produtos Naturais	60
	Estatística	Estatística e Bioestatística	45
Termodinâmica Aplicada	Termodinâmica Aplicada I	60	
	Termodinâmica Aplicada II	60	
<b>TOTAL DO NÚCLEO</b>			<b>900</b>
Específico	Bioética e Biossegurança	Bioética e Biossegurança	45
	Tecnologia Celular e Enzimática	Cultura de Células Animais	60
		Cultura in vitro de Células e tecidos Vegetais	60
		Imobilização e Aplicações de Enzimas	60
		Purificação de Proteínas	30
	Engenharias de Fermentação	Biorreatores: Projeto e Modelagem	60
		Estágio Supervisionado	180
		Esterilização de Equipamentos, Meios e Ar em Bioprocessos	30
		Instrumentação e Controle de Bioprocessos	60
		Introdução a Engenharia de Bioprocessos	30
		Microbiologia Industrial	60
		Processos Industriais de Fermentação: Fundamentos e Aplicações	60
		Simulação de Bioprocessos	60
		Biotecnologia Ambiental	Biotecnologia Ambiental
	Biotecnologia de Biomassa		60
	Tratamento de Resíduos Industriais		60
	Biocombustível	Tecnologia de Produção de Biocombustíveis	60
	Saúde Humana e Animal	Biomateriais, Biomecânica e Nanotecnologia	60
		Fundamentos de Toxicologia	30
		Imunologia Aplicada a Bioprocessos	60
		Produção de Fármacos e Insumos para a Saúde	90
	Planejamento de Projetos Biotecnológicos	Projetos de Indústria de Biotecnologia	45
	Genética Aplicada	Engenharia Genética e Transgênica	45
		Princípios de Genética Aplicados à Bioprocessos	60
	Bioquímica	Bioquímica Geral II	60
	Biotransformação e Processos de Acabamento para	Biotransformação de Compostos Orgânicos em Escala	60

<b>NÚCLEO / EIXO</b>	<b>ÁREA / DIMENSÃO</b>	<b>ATIVIDADES CURRICULARES</b>	<b>C.H</b>
	Bioprodutos		
<b>TOTAL DO NÚCLEO</b>			<b>1545</b>
Complementar	Extensão	Atividades de Extensão	259
	Seminários	Seminários Interdisciplinares em Engenharia de Bioprocessos I	30
		Seminários Interdisciplinares em Engenharia de Bioprocessos II	30
		Seminários Interdisciplinares em Engenharia de Bioprocessos III	30
		Seminários Interdisciplinares em Engenharia de Bioprocessos IV	30
		Seminários Interdisciplinares em Engenharia de Bioprocessos V	30
		Seminários Interdisciplinares em Engenharia de Bioprocessos VI	60
<b>TOTAL DO NÚCLEO</b>			<b>469</b>

**ANEXO II**  
**CONTABILIDADE ACADEMICA POR PERÍODO LETIVO**

**TURNO:MATUTINO**

<b>PERÍODO LETIVO</b>	<b>UNIDADE DE OFERTA</b>	<b>ATIVIDADE CURRICULAR</b>	<b>CH TEÓRICA</b>	<b>CH PRÁTICA</b>	<b>CH EXTENSÃO</b>	<b>CH DISTÂNCIA</b>	<b>CH TOTAL</b>
1 Período	ICB	Física aplicada à Engenharia de Bioprocessos I	45	15	0	0	60
	ICB	Cálculo diferencial em R e integral aplicado a engenharia de bioprocessos I	45	15	0	0	60
	ICB	Geometria analítica aplicada à Engenharia de Bioprocessos	45	15	0	0	60
	ICB	Introdução a Engenharia de Bioprocessos	30	0	0	0	30
	ICB	Metodologia Científica	45	0	0	0	45
	ICB	Química Geral e Experimental	60	30	0	0	90
	ICB	Uso sustentável da Biodiversidade Amazônica	45	15	0	0	60
<b>CH TOTAL DO PERIODO LETIVO</b>			<b>315</b>	<b>90</b>			<b>405</b>
2 Período	ICB	Algebra Linear Aplicada à Engenharia de Bioprocessos	45	15	0	0	60
	ICB	Bioética e Biossegurança	45	0	0	0	45
	ICB	Cálculo diferencial em R e Integral Aplicado à Engenharia de Bioprocessos II	45	15	0	0	60
	ICB	Desenho Técnico e Geometria Descritiva Aplicados à Engenharia de Bioprocessos	30	30	0	0	60
	ICB	Física Aplicada à Engenharia de Bioprocessos II	30	30	0	0	60
	ICB	Fundamentos de Química Orgânica	45	15	0	0	60
	ICB	Informática Aplicada	30	30	0	0	60
<b>CH TOTAL DO PERIODO LETIVO</b>			<b>270</b>	<b>135</b>			<b>405</b>
	ICB	Bioquímica Geral I	45	15	0	0	60

<b>PERÍODO LETIVO</b>	<b>UNIDADE DE OFERTA</b>	<b>ATIVIDADE CURRICULAR</b>	<b>CH TEÓRICA</b>	<b>CH PRÁTICA</b>	<b>CH EXTENSÃO</b>	<b>CH DISTÂNCIA</b>	<b>CH TOTAL</b>
3 Período	ICB	Cálculo diferencial em R e integral aplicado a engenharia de bioprocessos III	45	15	0	0	60
	ICB	Estatística e Bioestatística	30	15	0	0	45
	ICB	Físico-Química e Experimental	45	15	0	0	60
	ICB	Fundamentos de Química Analítica Aplicada a Biotecnologia	30	30	0	0	60
	ICB	Química de Produtos Naturais	30	15	15	0	60
	ICB	Resistência dos Materiais	45	15	0	0	60
<b>CH TOTAL DO PERÍODO LETIVO</b>			<b>270</b>	<b>120</b>	<b>15</b>		<b>405</b>
4 Período	ICB	Biologia Celular e Molecular	45	15	0	0	60
	ICB	Bioquímica Geral II	30	30	0	0	60
	ICB	Economia da Engenharia	30	0	15	0	45
	ICB	Empreendedorismo	30	0	15	0	45
	ICB	Introdução à Eletricidade e Eletromagnetismo Aplicada a Engenharia de Bioprocessos	30	0	0	0	30
	ICB	Microbiologia Geral Aplicada à Biotecnologia	30	30	0	0	60
	ICB	Seminários Interdisciplinares em Engenharia de Bioprocessos I	0	15	15	0	30
	ICB	Termodinâmica Aplicada I	45	15	0	0	60
<b>CH TOTAL DO PERÍODO LETIVO</b>			<b>240</b>	<b>105</b>	<b>45</b>		<b>390</b>
5 Período	ICB	Biotransformação de Compostos Orgânicos em Escala	45	15	0	0	60
	ICB	Métodos Numéricos Aplicados à Engenharia de Bioprocessos	30	0	0	0	30
	ICB	Microbiologia Industrial	30	30	0	0	60
	ICB	Planejamento de Experimentos	30	15	0	0	45
	ICB	Princípios de Genética Aplicados à Bioprocessos	45	15	0	0	60
	ICB	Processos Industriais de Fermentação: Fundamentos e Aplicações	30	15	15	0	60
	ICB	Seminários Interdisciplinares em Engenharia de Bioprocessos II	0	30	0	0	30

<b>PERÍODO LETIVO</b>	<b>UNIDADE DE OFERTA</b>	<b>ATIVIDADE CURRICULAR</b>	<b>CH TEÓRICA</b>	<b>CH PRÁTICA</b>	<b>CH EXTENSÃO</b>	<b>CH DISTÂNCIA</b>	<b>CH TOTAL</b>
	ICB	Termodinâmica Aplicada II	45	15	0	0	60
<b>CH TOTAL DO PERÍODO LETIVO</b>			<b>255</b>	<b>135</b>	<b>15</b>		<b>405</b>
6 Período	ICB	Biotecnologia de Biomassa	45	15	0	0	60
	ICB	Cultura de Células Animais	45	15	0	0	60
	ICB	Engenharia Genética e Transgênica	30	0	15	0	45
	ICB	Esterilização de Equipamentos, Meios e Ar em Bioprocessos	30	0	0	0	30
	ICB	Fenômenos de Transporte	45	15	0	0	60
	ICB	Imobilização e Aplicações de Enzimas	30	30	0	0	60
	ICB	Seminários Interdisciplinares em Engenharia de Bioprocessos III	0	30	0	0	30
	ICB	Tecnologia de Produção de Biocombustíveis	45	0	15	0	60
<b>CH TOTAL DO PERÍODO LETIVO</b>			<b>270</b>	<b>105</b>	<b>30</b>		<b>405</b>
7 Período	ICB	Administração e Organização de empresas de Engenharia	30	0	0	0	30
	ICB	Biomateriais, Biomecânica e Nanotecnologia	45	15	0	0	60
	ICB	Cultura in vitro de Células e tecidos Vegetais	45	15	0	0	60
	ICB	Fundamentos de Toxicologia	30	0	0	0	30
	ICB	Operações Unitárias Aplicadas à Separação de Bioprodutos I	45	15	0	0	60
	ICB	Seminários Interdisciplinares em Engenharia de Bioprocessos IV	0	30	0	0	30
	ICB	Simulação de Bioprocessos	45	15	0	0	60
<b>CH TOTAL DO PERÍODO LETIVO</b>			<b>240</b>	<b>90</b>			<b>330</b>
8 Período	ICB	Biotecnologia Ambiental	45	0	15	0	60
	ICB	Operações Unitárias Aplicadas à Separação de Bioprodutos II	45	15	0	0	60
	ICB	Projetos de Indústria de Biotecnologia	45	0	0	0	45
	ICB	Purificação de Proteínas	20	10	0	0	30
	ICB	Seminários Interdisciplinares em Engenharia de Bioprocessos V	0	15	15	0	30

<b>PERÍODO LETIVO</b>	<b>UNIDADE DE OFERTA</b>	<b>ATIVIDADE CURRICULAR</b>	<b>CH TEÓRICA</b>	<b>CH PRÁTICA</b>	<b>CH EXTENSÃO</b>	<b>CH DISTÂNCIA</b>	<b>CH TOTAL</b>
	ICB	Tratamento de Resíduos Industriais	45	0	15	0	60
<b>CH TOTAL DO PERÍODO LETIVO</b>			200	40	45		285
9 Período	ICB	Biorreatores: Projeto e Modelagem	45	15	0	0	60
	ICB	Imunologia Aplicada a Bioprocessos	45	15	0	0	60
	ICB	Instrumentação e Controle de Bioprocessos	45	15	0	0	60
	ICB	Produção de Fármacos e Insumos para a Saúde	75	15	0	0	90
	ICB	Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso	0	30	0	0	30
	ICB	Seminários Interdisciplinares em Engenharia de Bioprocessos VI	0	60	0	0	60
<b>CH TOTAL DO PERÍODO LETIVO</b>			210	150			360
10 Período	ICB	Atividades de Extensão	0	0	259	0	259
	ICB	Estágio Supervisionado	0	180	0	0	180
	ICB	Trabalho de Conclusão de Curso	0	45	0	0	45
<b>CH TOTAL DO PERÍODO LETIVO</b>				225	259		484
<b>CH TOTAL</b>			2270	1195	409		3874
<b>CH TOTAL DAS ATIVIDADES COMPLEMENTARES DO CURSO</b>							225
<b>CH TOTAL DO CURSO</b>							4099

**ANEXO III  
DISCIPLINAS OPTATIVAS**

<b>Atividades Curriculares</b>	<b>CH Teórica</b>	<b>CH Prática</b>	<b>CH Extensão</b>	<b>CH Distância</b>	<b>CH Total</b>
Bioinformática Aplicada	30	15	0	0	45
Biotecnologia Animal	30	15	0	0	45
Biotecnologia Vegetal	30	15	0	0	45
Engenharia de Produção De Biopolímeros	30	15	0	0	45
Engenharia Metabólica	30	15	0	0	45
Gestão Tecnológica e Propriedade Intelectual	30	15	0	0	45
Inglês Instrumental	30	15	0	0	45
Libras - Básico	30	15	0	0	45
Modelagem da Mecânica dos Fluidos em Biorreator	30	15	0	0	45
Planejamento e Gestão Ambiental	30	15	0	0	45
Português Instrumental	30	15	0	0	45
Princípios de Análise Instrumental	30	15	0	0	45
Tópicos em Agronegócios, Ecologia e Bioprodutos Agrícolas	30	15	0	0	45

**ANEXO IV  
EQUIVALÊNCIA**

<b>ATIVIDADE CURRICULAR</b>	<b>CODIGO</b>	<b>ATIVIDADE EQUIVALENTE</b>	<b>CH. TOTAL</b>
Biorreatores: Projeto e Modelagem	nnn	nnn	60

## ANEXO V EMENTARIO

<b>Atividade: Administração e Organização de empresas de Engenharia</b>				
<b>Categoria: Obrigatória</b>				
<b>Cargas Horárias:</b>				
CH. Teórica: 30	CH. Prática: 0	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 30
<b>Descrição:</b>				
Administração: conceitos. A importância para a carreira do engenheiro. Desenvolvimento das teorias da administração. Funções administrativas clássicas: planejamento, organização, direção e controle. Características pessoais do administrador. A organização industrial, divisão do trabalho e o conceito de produtividade. Suprimentos. Contabilidade. Planejamento e controle da produção e estoque. Comportamento organizacional. A empresa e seu ambiente. Funções empresariais clássicas: marketing, produção, finanças e recursos humanos. O processo de criação e de administração de uma empresa. Legislação profissional.				
<b>Bibliografia Básica:</b>				
CHIAVENATO, Idalberto. Introdução à teoria geral da administração. 8. ed., totalmente rev. e atual. Rio de Janeiro: Elsevier: Campus, 2011.				
CHIAVENATO, Idalberto. Administração: teoria, processo e prática. 4. ed., totalmente rev. e atual. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.				
LACOMBE, Francisco José Masset; HEILBORN, Gilberto Luiz José. Administração: princípios e tendências. 2. ed., rev. e atual. São Paulo: Saraiva, 2008.				
<b>Bibliografia Complementar:</b>				
DRUCKER, FERDINAND P. Introdução à administração. 3. ed. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2002.				
DRUCKER, FERDINAND P. A Profissão de Administrador. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 1998.				
GAITHER, N.; FRAZIER, G. Administração da produção e operações. 8.ed. Sao Paulo: Thomson Learning, 2007.				
ROSS, S.A.; WESTERFIELD, R.W.; JAFFE, J.F. Administração financeira: corporate finance. 2ed. Sao Paulo: Atlas, 2007.				
DAVIS, M.M. AQUILANO, N.J. CHASE, R.B. Fundamentos de Administração da produção. Porto Alegre: Bookman, 2001.				

<b>Atividade: Álgebra Linear Aplicada à Engenharia de Bioprocessos</b>				
<b>Categoria: Obrigatória</b>				
<b>Cargas Horárias:</b>				
CH. Teórica: 45	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 60
<b>Descrição:</b>				
Matrizes e determinantes. Solução de sistemas lineares. Transformações lineares. Matriz de uma transformação. Autovalores e autovetores. Aplicações na Engenharia de Bioprocessos.				
<b>Bibliografia Básica:</b>				
ANTON, Howard; RORRES, Chris. Álgebra linear com aplicações. 8.ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.				
BOLDRINI, José Luiz; COSTA, Sueli I. Rodrigues; FIGUEIREDO, Vera Lúcia; WETZLER, Henry G.. ÁLGEBRA linear. 3.ed. São Paulo: Harbra, 1986. 411p.				
LIMA, Elon Lages. Álgebra Linear: Coleção Matemática Universitária. Rio de Janeiro: IMPA, 2006.				

**Bibliografia Complementar:**

HOFFMAN, K. E KUNZE, R. Álgebra linear. POLÍGONO, 1971.  
NOBLE, B. E DANIEL, JAMES W. Álgebra linear aplicada. PRENTICE-HAL, 1977.  
STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. Álgebra Linear. 2ª ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1987.  
POOLE, D. Álgebra Linear com Aplicações. São Paulo: Thomson Pioneira. 2004.  
LIPSCHUTZ, S. Álgebra Linear: teoria e problemas. 3ª ed. São Paulo: Makron Books, 41 1994.

**Atividade: Atividades de Extensão****Categoria: Obrigatória****Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 0	CH. Prática: 0	CH. Extensão: 259	CH. Distância: 0	CH Total: 259
----------------	----------------	-------------------	------------------	---------------

**Descrição:**

As 409 horas de atividades de Extensão, exigidas para a integralização do Curso, correspondem a 10% da carga horária mínima do Curso, atendendo às orientações do Plano Nacional de Educação. Entende-se como atividade de extensão as seguintes atividades:

- Publicação de trabalhos científicos, artigos e textos técnicos da área do curso ou de áreas afins, em anais de congressos, simpósios, encontros, periódicos ou meios eletrônicos;
- Participação em projetos institucionais de extensão comunitária da faculdade;
- Participação, como voluntário, em ações sociais e comunitárias;
- Premiação em eventos acadêmicos relacionados com os objetivos do curso;
- Participação em projetos de extensão;
- Participação em projetos de consultoria na área do curso;
- Participação em projetos, competições, gincanas, simulações empresariais e jornadas acadêmicas relacionados com os objetivos do curso;
- Participação em projetos de divulgação do curso;
- Ministrante de curso de extensão.

**Bibliografia Básica:**

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Texto consolidado até a Emenda Constitucional nº 70 de 29 de março de 2012. Senado Federal. Disponível em <[http://www.senado.gov.br/legislacao/const/con1988/CON1988\\_29.03.2012/CON1988.pdf](http://www.senado.gov.br/legislacao/const/con1988/CON1988_29.03.2012/CON1988.pdf)>. Acesso em: março de 2012.

\_\_\_\_\_. Câmara dos Deputados. Projeto de Lei nº 8.035. Aprova o Plano Nacional de Educação para o decênio 2011-2020 e dá outras providências. Projetos de Leis e Outras Proposições. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=490116>> Acesso em: março de 2012.

\_\_\_\_\_. Congresso Nacional. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, de 23 de dezembro de 1996, p. 27.833. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/lein9394.pdf>> Acesso em: março de 2012.

\_\_\_\_\_. Congresso Nacional. Lei nº 5.540, de 28 de novembro de 1968. Fixa normas de organização e funcionamento do ensino superior e sua articulação com a escola média, e dá outras providências. Diário Oficial da União, de 28 de novembro de 1968, p. 10369. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L5540.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5540.htm)> Acesso em: março de 2012.

**Bibliografia Complementar:**

\_\_\_\_\_. Congresso Nacional. Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004. Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior SINAES e dá outras providências. Diário Oficial da União, de 15 de abril de 2004, p. 3. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/leisinaes.pdf>> Acesso em: março de 2012.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. Decreto Nº 7.233, de 19 de julho de 2010. Dispõe sobre procedimentos orçamentários e financeiros relacionados à autonomia universitária, e dá outras providências. Diário Oficial da União, de 20 de julho de 2010. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato20072010/2010/Decreto/D7233.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato20072010/2010/Decreto/D7233.htm)> Acesso em: março de 2012. BRASIL, F. P. D. Território e territorialidades nas políticas sociais. In: CARNEIRO, C. B. L.; COSTA, B. L. D. Gestão Social: O Que Há de Novo? Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 2004, volume 1, p. 45-66. FORPROEX - FÓRUM DE PRÓ-REITORES DE EXTENSÃO DAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS BRASILEIRAS. Plano Nacional de Extensão Universitária. Ilhéus: Editus, 2001. (Extensão Universitária, v.1). \_\_\_\_\_. Avaliação Nacional da Extensão Universitária. Brasília: MEC/SESu; Paraná: UFPR; Ilhéus, BA: UESC, 2001a. (Extensão Universitária, v.3). \_\_\_\_\_. Extensão Universitária: Organização e Sistematização.

65

Fórum de Pró-Reitores das Instituições Públicas de Educação Superior Brasileiras Belo Horizonte: COOPMED, 2007. (Coleção Extensão Universitária; v.6). FREIRE, P. Extensão ou Comunicação? 10 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

<b>Atividade: Bioética e Biossegurança</b>				
<b>Categoria: Obrigatória</b>				
<b>Cargas Horárias:</b>				
CH. Teórica: 45	CH. Prática: 0	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 45
<b>Descrição:</b>				
Estudo das inter-relações existentes entre a Ética, a Moral. Caracterização da Bioética como uma Ética Inserida na Prática. Contextualização e articulação de temas, problemas e abordagens relativas às questões dos direitos humanos. Comparação entre os diferentes modelos explicativos utilizados na Bioética. Reflexão bioética sobre temas atuais da biotecnologia como células-troncos, clonagem, projeto genoma, identificação pelo DNA, terapia e vacina gênicas e farmacogenômica. Bases conceituais da Biossegurança; Bioética e Biossegurança; O conceito de risco; Classes de risco; Avaliação de riscos; O processo saúde/doença no ambiente laboratorial; Doenças relacionadas ao trabalho em laboratórios; O ambiente laboratorial; Contenção biológica; Desinfecção e esterilização; Gerenciamento de resíduos; Biossegurança no trabalho com animais de laboratório; Qualidade e Biosegurança. Legislação da comissão Técnica Nacional de Biosegurança CTNBio.				
<b>Bibliografia Básica:</b>				
VALLE, Silvio; TELLES, José Luiz (Org.) Bioética, biorrisco: abordagem transdisciplinar. Rio de Janeiro: Interciência, 2003.				
OLIVEIRA, Fátima. Bioética: uma face da cidadania. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004.				
DINIZ, Maria Helena. O Estado atual do biodireito. 8. ed. São Paulo: Saraiva, 2011.				
<b>Bibliografia Complementar:</b>				

URBAN, C. de A. Bioética clínica. Rio de Janeiro: Revinter, 2003. 574 p.  
 SCHOLZE, S.H.C.; MAZZARO, M.A.T. Bioética e normas regulatórias: reflexões para o código de ética das manipulações genéticas no Brasil. Parcerias Estratégicas, v. 16, p.13-40, 2002.  
 RAMOS, D.L. de P. Fundamentos da Bioética ? Bioética e Ética Profissional. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2007.  
 VIEIRA, TR. Bioética nas Profissões. Petropolis, RJ:Vozes,2005  
 SCHRAMM, F.R. Bioética e Biossegurança. In: Iniciação a Bioética, Conselho Federal de Medicina, 1998.

**Atividade: Bioinformática Aplicada**

**Categoria: Optativa**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 30	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 45
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Noções básicas sobre computação. Uso da Internet como ferramenta de pesquisa e análise. Bancos de dados biológicos. Bioinformática na pesquisa Genômica estrutural e funcional. Programas e algoritmos para alinhamentos de sequências de DNA e proteínas, busca por similaridade de sequências, sequências reguladoras, motivos estruturais em sequências de proteínas e análise filogenética.

**Bibliografia Básica:**

GIBAS, C. Desenvolvendo bioinformática: Ferramentas de software para aplicações em biologia. Rio de Janeiro: Campus, 2001.  
 ALBERTS, B. Biologia Molecular da Célula. Porto Alegre: ArtMed, 2004.  
 JENNY, G.; PHILIP, E.B. Structural bioinformatics. Hoboken: ilç, 2009.

**Bibliografia Complementar:**

JONES, N.C., PEVZNER, P.A. Introduction to Bioinformatics algorithms. Cambridge: The MIT Press, 2004.  
 AUGEN, J. Bioinformatics in the Post-Genomic Era. Boston: Addison-Wesley, 2005.  
 LESK, A.M. Introduction to Bioinformatics. New York: Oxford University Press, 2002.  
 BAXEVANIS, A.D.; OUELLETTE, B.F.F., Bioinformatics: a practical guide to the analysis of genes and proteins. New York: J. Wiley, 2005.  
 MANDOIU, I.; ZELIKOVSKY, A. Bioinformatics algorithms: techniques and applications. New Jersey: Wiley-Interscience, 2008.

**Atividade: Biologia Celular e Molecular**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 45	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 60
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Histórico da biologia molecular, o dogma central atual, estrutura e topologia dos ácidos nucleicos (DNA e RNA), Estrutura da cromatina, papel das histonas e empacotamento do DNA eucariótico, replicação do DNA, transcrição gênica em eucariotos e procariotos, processamento do RNA, regulação da expressão gênica, modificações epigenéticas, regulação gênica por micro RNAs, tradução de proteínas. Membrana plasmática - estrutura, fluidez e domínios; Transporte através da membrana; Receptores e sinalização Celular; Endocitose e lisossomas: Secreção celular - retículo endoplasmático, complexo de Golgi, organização e funções; Tráfego de Vesículas; Citoesqueleto - microtúbulos, microfilamentos, filamentos intermediários; Mitocôndrias; Cloroplastos; Peroxissomas; Controle do ciclo celular; divisão celular; Núcleo interfásico.

**Bibliografia Básica:**

ALBERTS, B.; Wilson, J. H.; Hunt, T. Biologia molecular da célula. Artmed. 5a Ed. 2009.  
EÇA, LP .et al. Biologia Molecular. Guia prático e didático. Rio de Janeiro, Revinter, 2004.  
WATSON, J. D. et al. Biologia Molecular do Gene, 5a ed. Artmed, 2006.

**Bibliografia Complementar:**

BOLSOVER, S.R. Biologia Celular. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2005.  
SNUSTAD, DP. Fundamentos da Genética - 4ª ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2008.  
JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. Biologia Celular e Molecular. 7a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.  
ZAHA, A. et al. Biologia Molecular Básica. 3ª ed. Porto Alegre, Editora Mercado Aberto, 2003.  
ZEIGER, E.& TAIZ, L. Fisiologia Vegetal - 4ª Ed. Artmed, 2011.

**Atividade: Biomateriais, Biomecânica e Nanotecnologia**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 45	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 60
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Conceitos básicos de biomateriais. Evolução e classificação dos biomateriais. Estudo dos principais tipos de biomateriais utilizados (metais, polímeros, cerâmicas, compósitos, etc.). Estruturas cristalinas e amorfas. Diagramas de fases. Propriedades, ensaios mecânicos e aplicações de biomateriais. Materiais biocompatíveis e biodegradáveis. Engenharia dos tecidos. Conceitos de nanociência e nanotecnologia. A importância da nanotecnologia. Tipos de nanotecnologias e nanomáquinas. Nanotecnologia molecular. Nanopós e nanomateriais. A idade do carbono. Mímica molecular. Nanoeletrônica. Óptica, fotônica e energia solar. Nanotecnologia: um mercado emergente. Atividade atual em nanotecnologia: universidades, indústrias privadas e atividade internacionais. Aplicações práticas da nanotecnologia atual e projeções futuras. Implicações no meio ambiente e na sociedade (riscos e ética).

**Bibliografia Básica:**

CALLISTER J.R.; WILLIAM, D. Ciência e Engenharia dos Materiais: Uma Introdução, 8ª ed., Rio de Janeiro, LTC, 2012, 844 p.  
DURAN, N.; MATTOSO, L. H. C.; MORAIS, P. C. Nanotecnologia: introdução, preparação e caracterização de nanomateriais e exemplos de aplicação. São Paulo: Artliber Editora, 2006.  
POOLE J.R. et al. - Introduction to nanotechnology. Hoboken, NJ: Wiley-Interscience, 2003.

**Bibliografia Complementar:**

CALLISTER, W. Fundamentals of Materials Science and Engineering, John Wiley & Sons, 2001,  
 JONES, J. R. Biomaterials, artificial organs and tissue engineering. Woodhead Publishing Limited, Cambridge England, England, 2005.  
 TEMENOFF, J.S., MIKOS, A.G., Biomaterials: The Intersection of Biology and Materials Science. Pearson, 2008.  
 CALLISTER, W.D., RETHWISCH, D.G. Materials Science and Engineering: An Introduction. Wiley, 2013.  
 NATELSON, D. Nanostructures and Nanotechnology. Cambridge University Press. 2015.

**Atividade: Bioquímica Geral I**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 45	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 60
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Estrutura, funções e metabolismo das principais bio-macro-moléculas. Proteínas -Princípios estruturais básicos de Aminoácidos e Peptídeos; Motivos estruturais; Enovelamento e flexibilidade protéicas; Estrutura e Função de proteínas: Proteínas de membrana, globulares e fibrosas; Enzimas: classificação, estrutura, síntese, purificação e atividade. Cofatores. Vitaminas e Minerais. Contaminantes químicos. Cinéticas das reações catalisadas por enzimas; Glicídeos ? Estrutura e função; Lipídeos e membranas celulares. Principais vias metabólicas e sua regulação. Metabolismo de: açúcares (glicólise e gliconeogênese, ciclo do ácido cítrico, cadeia transportadora de elétrons e fosforilação oxidativa, via das pentoses fosfato, glicogênese, glicogenólise, fotossíntese); lipídeos (biossíntese e degradação de ácidos graxos e triglicéridos, biossíntese de colesterol); aminoácidos e nucleotídeos.

**Bibliografia Básica:**

LEHNINGER, Albert Lester. NELSON, David L.; COX, Michael; Princípios de bioquímica. 4. ed. São Paulo: Ed. Sarvier, 2006.  
 STRYER, Lubert; BERG, Jeremy M.; TYMOCZKO, John L. Bioquímica. 5. ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 2008.  
 VOET, Donald; VOET, Judith G. Bioquímica. 3º ed. São Paulo: Ed. Artmed, 2006.

**Bibliografia Complementar:**

CAMPELL, M. K. Bioquímica. 3. ed., Porto Alegre: Artmed, 2001.  
 BRANDEN, Carl; TOOZE, John. Introduction to Protein Structure. Second Edition: Garland Science; 1999.  
 VOET, Donald; VOET, Judith G.; PRATT, Charlotte W. Fundamentals of Biochemistry. 2nd ed. IE-Wiley, 2005.  
 COULTATE, T.P. Manual de Química y bioquímica de los alimentos. 1ed. Zaragoza (Espanha): Acribia, 2007.  
 MARZZOCO, A.; TORRES, B. B. Bioquímica Básica. 3ª ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

**Atividade: Bioquímica Geral II**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 30	CH. Prática: 30	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 60
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Vias metabólicas específicas: sistemas alternativos de fotossíntese; bioquímica específica de microrganismos (fixação de nitrogênio, nitrificação, microrganismos quimiolitotróficos); metabolismo secundário em plantas (vias do acetato, do mevalonato, do xiquimate). Integração metabólica (metabolismo primário e secundário). Introdução a metabolômica e fluxômica. Práticas relacionadas as disciplinas Bioquímica geral I e II.

**Bibliografia Básica:**

LEHNINGER, Albert Lester. NELSON, David L.; COX, Michael; Princípios de bioquímica. 4. ed. São Paulo: Ed. Sarvier, 2006.

STRYER, Lubert; BERG, Jeremy M.; TYMOCZKO, John L. Bioquímica. 5. ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 2008.

VOET, Donald; VOET, Judith G. Bioquímica. 3º ed. São Paulo: Ed. Artmed, 2006.

**Bibliografia Complementar:**

DEWICK Paul, Medicinal Natural Products: A Biosynthetic Approach, 3rd Edition, Wiley, 550p, 2009.

CHAMPE, P. C.; HARVEY, R. A.; FERRIER, D. R. Bioquímica Ilustrada. 4. ed., Porto Alegre: Artmed, 2009.

BERG, J. M.; TYMOCZKO, J. L.; STRYER, L. Bioquímica. 6. ed., Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2008.

MARZZOCO, A.; TORRES, B. B. Bioquímica Básica. 3a ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

SALWAY, J. G. Metabolism at glance. 3rd ed. Wiley-Blackwell, 2004.

**Atividade: Biorreatores: Projeto e Modelagem**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 45	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 60
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Introdução aos Biorreatores. Conceitos básicos, operação em um biorreator (descontínuo, semicontínuo, descontínuo alimentado e contínuo). Produção de calor durante o crescimento celular, agitação, transferência de oxigênio, formação de espuma. Seleção do biorreator. Biorreatores ideais: equações de balanço material. Aeração e agitação de biorreatores. Instrumentação e controle de biorreatores. Características pré-determinadas pelas propriedades do meio e microrganismo. Biorreatores em fase aquosa com células/enzimas livres (biorreatores agitados mecanicamente, biorreatores agitados pneumaticamente: coluna de bolhas e air-lift e biorreatores de fluxo pistonado. Biorreatores em fase aquosa com células/enzimas imobilizadas em suportes (biorreatores de leito fixo e biorreatores de leito fluidizado). Biorreatores em fase aquosa com células/enzimas confinadas entre membranas (biorreatores com membranas planas e biorreatores de fibra oca. Biorreatores em fase não aquosa (fermentação semi-sólida): biorreatores estáticos (bandejas), biorreatores com agitação (tambor rotativo), biorreatores com leito fixo e biorreatores de leito fluidizado. Biorreatores não convencionais (descartáveis, tecidos vegetais). Significado de escalonamento e seus efeitos no escalonamento de bioprocessos (número de gerações, esterilização do meio, agitação e aeração, ingredientes e qualidade do meio, transferência de calor). Scale-up de bioprocessos (escolha do número de estágios, caracterização do processo, estratégias de escalonamento). Resultados do escalonamento (técnicos e econômicos). Scale-down: conceito, aplicações e importância.

**Bibliografia Básica:**

SCHMIDELL, W.; LIMA, U.A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W. Biotecnologia Industrial, Volume 2, Engenharia Bioquímica, 1ª ed., São Paulo, Ed. Edgard Blücher Ltda, 2001.  
 RATLEDGE, C.; KRISTIANSEN, B. Basic Biotechnology. Cambridge University Press, 2006.

BULOCK, J. D.; KRISTIANSEN, B. Biotecnologia básica. Zaragoza: Acribia, 1991.

**Bibliografia Complementar:**

McNEIL, B.; HARVEY, L. Practical Fermentation Technology, Wiley, 2008.  
 TODARO, C.M.; VOGEL, H.C. Fermentation and Biochemical Engineering Handbook, William Andrew, 2014.

NIELSEN, J. H. E; VILLADSEN, J.; LIDEN, G. Bioreaction Engineering Principles. 2a ed. New York: Kluwer Academic, 2003.

SHULER, M. L.; KARGI, F. Bioprocess Engineering: Basic Concepts. 2a ed. SADDLE RIVER, NJ: PRENTICE-HALL, 2008.

FROMENT, G. F., BISCHOFF, K. B. Chemical Reactor Analysis and Design. 2a ed. New York: Wiley & Sons, 1990.

**Atividade: Biotecnologia Ambiental**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 45	CH. Prática: 0	CH. Extensão: 15	CH. Distância: 0	CH Total: 60
-----------------	----------------	------------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Ecologia microbiana. Normas e legislação brasileira em biotecnologia ambiental. Poluição: causas e influências sobre o meio ambiente. Biorremediação e biodegradação. Biomonitoramento ambiental. Biolixiviação e Biomineração. Águas potável e industrial. Origens. Padrões. Processos de tratamento. Projeto de sistemas. Rejeitos industriais. Tratamento aeróbico de efluentes líquidos. Tratamento de efluentes líquidos por processos anaeróbicos. Degradação biológica de resíduos sólidos. Purificação biológica de gases. Atividade de extensão: 15h da carga horária total da disciplina os alunos deverão participar, como voluntários, em ações sociais e comunitárias em escolas e/ou comunidades sobre a educação ambiental (coleta seletiva, lixo versus aterro sanitário, tratamento de efluentes, etc.)

**Bibliografia Básica:**

ATLAS, R.M. Y BARTHA, R. Ecologia microbiana e Microbiologia ambiental. Pearson educación. Madrid, 2001.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos . São Paulo: Oficina de Textos, c2006.

VALLE, Cyro Eyer do. Qualidade ambiental: ISO 14000. 5. ed. São Paulo: SENAC, c2004.

**Bibliografia Complementar:**

BAIRD, C., CANN, M., GRASSI, M. T. Química Ambiental. Editora: Artmed. 4ª Edição. 2011. BROUILLETE, Lucie & LONG, Carole As Biotecnologias Ao Alçaço De Todos. Editora: Lisboa: Portugal. 2004.

MANDIGAN, M. T., MARTINKO, J. M., DUNLAP, P. V., CLARCK, D. P. Microbiologia de Brock. Editora: Artmed. 12ª Edição. 2010.

PRIMROSE, S. B.: Modern Biotechnology. Blackwell Scientific Publications. Oxford. 1993.

SINGH, A.; WARD, O. P. Biodegradation and Bioremediation. New York: Springer. 2004.

**Atividade: Biotecnologia Animal**

**Categoria: Optativa**

<b>Cargas Horárias:</b>				
CH. Teórica: 30	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 45
<b>Descrição:</b>				
Princípios da organização do genoma eucariótico. Atividade diferencial de genes durante a ontogênese. Genes especiais de desenvolvimento. Aspecto aplicado: transgênese, clonagem e modificações do genoma eucariótico. Estudos de mapeamento genético em genoma animal. Utilização de modelos animais para terapia gênica e como fonte de células tronco embrionárias. Utilização de técnicas de sexagem e exames de paternidade. Biotecnologia Animal no Brasil e no mundo; Situação atual e perspectivas.				
<b>Bibliografia Básica:</b>				
GONÇALVES, P.B.D.; FIGUEIREDO, J.R.; FREITAS, V.J.F. Biotécnicas aplicadas à reprodução animal. São Paulo: Roca, 2008.				
CASTILHO, L.R.; AUGUSTO, E.F.P.; MORAES, A. Tecnologia de Cultivo de Células Animais ? de Biofármacos à Terapia Gênica. Roca, 2008.				
COLLARES, T. Animais transgênicos - princípios & métodos. Sociedade brasileira de genética, 2005.				
<b>Bibliografia Complementar:</b>				
ALBERTS, B, JOHNSON A., LEWIS, J., RAFF, M., ROBERTS, K., WALTER, P. Biologia Molecular da Célula. Artmed, 2004				
COOPER, G.M., HAUSMAN, R.E. A Célula, uma abordagem molecular, Porto Alegre, Artmed, 2007				
WATSON, J.D.; BAKER, T.A. Biologia Molecular do Gene. Artmed, 2006.				
LODISH, H. et al. Biologia Celular e Molecular. Porto Alegre: Artmed, 2014.				
LEHNINGER, A.L.; NELSON, D.I.; COX, M.M. Princípios de bioquímica de Lehninger. Porto Alegre: Artmed, 2014.				

<b>Atividade: Biotecnologia de Biomassa</b>				
<b>Categoria: Obrigatória</b>				
<b>Cargas Horárias:</b>				
CH. Teórica: 45	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 60
<b>Descrição:</b>				
Química de carboidratos. Mono e oligo-sacarídeos: nomenclatura, propriedades químicas, análise conformacional, ligação glicosídica, análise quantitativa e qualitativa, derivados importantes, aplicações. Polissacarídeos de origem vegetal: definição nomenclatura, ocorrência, propriedades químicas e físico-químicas, análise estrutural, homogeneidade, bioconversão e aplicações. Lignina. Definição, nomenclatura, propriedades químicas, análise estrutural, métodos de extração e derivatização, aplicações. Complexos lignocelulósicos. Definição ocorrência, propriedades químicas, degradação térmica, análise química e espectrofotométrica, fracionamento, decomposição microbiana. Atualidades tecnológicas. Fracionamento e hidrólise de materiais celulósicos pré-tratados. Polpação e branqueamento biológico de polpas.				
<b>Bibliografia Básica:</b>				
ROSILLO-CALLE, F.; BAYAY, S. V.; ROTHMAN, H. Uso da biomassa para a produção de energia na indústria brasileira. Campinas, SP, Ed. Unicamp, 2005.				
LEATHAM, G. F. Enzymes in Biomass Conversion, ACS Symposium Series, Oxford USA professional, 1991.				
BARRETO, Eduardo José Fagundes et al. Tecnologias de energias renováveis: sistemas híbridos, pequenos aproveitamentos hidroelétricos, combustão e gasificação de biomassa sólida, biodiesel e óleo vegetal in natura. 1. ed. Brasília: Minist, io de Minas e Energia, 2008				

**Bibliografia Complementar:**

Chen, P.; Wang, K.; Ransom, C.; Sun, J.; Ding, S-Y.; Peterson, J. D.; Peter, L.; et al. Biological Conversion of Biomass for Fuels and Chemicals: Explorations from Natural Utilization Systems. RSC Energy and Environment Series, Royal Society of Chemistry, 2013.

THIBAU, Carlos Eugênio. Produção sustentada em florestas: conceitos e tecnologias, biomassa energética, pesquisas e constatações. Belo Horizonte: Escriba, 2000.

PANDEY, Ashok (Edt.). Handbook of plant-based biofuels. Boca Raton, Fla.: CRC Press, c2009

CORTEZ, Luis Augusto Barbosa; LORA, Electo Eduardo Silva; GÓMEZ, Edgardo Olivares (Org.). Biomassa para energia. Campinas, SP: Ed. da UNICAMP, 2008.

KLASS, D. Biomass for Renewable Energy, Fuels, and Chemicals. San Diego: Academic Press, 1998

**Atividade: Biotecnologia Vegetal****Categoria: Optativa****Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 30	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 45
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Marcos históricos internacional e brasileiro. Noções de fisiologia vegetal. Cultura de tecidos vegetais. Genôma vegetal e sua organização. Transferência e expressão de genes em plantas. Aplicações de ferramentas biotecnológicas e moleculares no melhoramento vegetal. Aspectos de regulação e biossegurança.

**Bibliografia Básica:**

TAIZ, L.; ZEIGER, E. (2013) Fisiologia Vegetal 5ta. ed. Porto Alegre : Artmed, 918p.

CANHOTO, J. (2010) Biotecnologia Vegetal: da clonagem de plantas a transformação genética. 1ª edição. Imprensa da Universidade de Coimbra, Coimbra.

TORRES, A.C.; FERREIRA, A.T.; De SÁ, F.G.; BUSO, J.A.; CALDAS, L.S.;

NASCIMENTO, A.S.; BRÍGIDO, M.M.; ROMANO, E. 2000. Glossário de Biotecnologia Vegetal. Brasília: EMBRAPA. 128 p.

**Bibliografia Complementar:**

BRASILEIRO, A.C.M.; CARNEIRO, V.T.C. (Eds.). 1998. Manual de Transformação Genética de Plantas. Brasília: EMBRAPA. 309 p. Livro-Texto.

CHAWLA, H.S. (2009) Introduction to plant biotechnology. 3rd ed. New Hampshire: Science Publisher

STEWART, C.N., Jr. (Ed.) (2008) Plant Biotechnology and Genetics: Principles, Techniques and Applications, Wiley and Sons, Hoboken, New Jersey, 374 p

BUENO, L.C DE SOUSA. (2006) Melhoramento de plantas: princípios e procedimentos. 2 ed. Larvas: UFLA.

**Atividade: Biotransformação de Compostos Orgânicos em Escala****Categoria: Obrigatória****Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 45	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 60
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

O uso de enzimas como agente de biotransformação. Vantagens e desvantagens no uso de biocatalizadores frente aos catalisadores sintéticos. Aplicações biocatalíticas (reações de hidrólise, redução, oxidação, formação de ligações C-C e reações de esterificação). Biotransformação. Exemplos de biotransformações em escalas industriais (Exemplos: produção de esteroides, penicilinas, giberelinas ou açúcares invertidos). Técnicas especiais de biotransformações (Uso de enzimas em solventes orgânicos, imobilização de biocatalisadores, uso de enzimas modificadas).

**Bibliografia Básica:**

PORTO, A. L.; MARSAIOLI, A. Biocatálise e biotransformação: fundamentos e aplicações. 1ª Ed. Schoba. 2010.

COELHO, M. A. Z. Tecnologia Enzimática. FAPERJ. 2008.

FABER, K. Biotransformation in Organic Chemistry ? A Textbook, 6 ed. Springer, New York, 2011.

**Bibliografia Complementar:**

BALTZ, R. H.; DEMAINE, A. L.; DAVIES, J. E. Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology. 3º Ed. ASM press, 2010.

OKAFOR, N. Modern Industrial Microbiology and Biotechnology, Science Publishers, 2007,

DOBLE, M.; KRUTHIVENTI, A. K.; GAIKAR, V. G. Biotransformations and Bioprocesses. 1ª Ed. CRC press. 2004.

SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B. Química Orgânica, Vol 1. 10ª Ed. LTC. 2012.

BISSWANGER, H. Enzyme Kinetics. Principles and Methods; Wiley-VCH, 2002.

Artigos científicos complementares referentes ao tema.

**Atividade: Cálculo diferencial em R e integral aplicado a engenharia de bioprocessos I**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 45	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 60
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Funções: gráfico de funções, funções especiais, funções pares e ímpares, funções periódicas, função inversa, funções elementares. Limites: definição, propriedades, limites fundamentais. Continuidade. Derivadas: definição, derivadas de funções elementares á uma variável, regras de derivação, derivada de função composta. Aplicações de derivadas ? estudo de variação de funções: funções crescente e decrescente, máximos e mínimos, concavidade, ponto de inflexão. Integral indefinida: conceito de primitiva, definição e propriedades da integral indefinida, regras de integração. Integral definida: definição, interpretação geométrica, cálculo de integrais definidas. Aplicações de integral ? cálculo de áreas.

**Bibliografia Básica:**

THOMAS G. B., FINNEY R. L., WEIR M. D., GIORDANO F. R., Cálculo, Vol. 1, Pearson ?Addison Wesley, São Paulo.

ÁVILA, G. Calculo: diferencial e integral. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1978-1981.

GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. Um curso de cálculo. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, c1983-1988. 4 v

**Bibliografia Complementar:**

DEMIDOVITCH, B. Problemas e exercícios em Análise Matemática. 6ed. Moscou: Mir, 1987. 488p.  
 ANTON, H.; BIVENS, I.; DAVIS, S.; Cálculo. Vol. 1, 8 ed., Porto Alegre: Bookman, 2007.  
 FLEMMING, D. M.; GONGALVES, M. B.; Cálculo A: funções, limite, derivação e integração, 2006. 6 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall.  
 HOFFMANN, L. D.; BRADLEY G. L. Cálculo: um curso moderno e suas aplicações, 2014  
 LEITHOLD, L. O cálculo com geometria analítica. Vol.1, São Paulo: Harbra, 1982.

**Atividade: Cálculo diferencial em R e Integral Aplicado à Engenharia de Bioprocessos II**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 45	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 60
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Funções de várias variáveis: definição, gráficos, limite e continuidade, derivadas parciais e funções diferenciáveis, máximos e mínimos (método dos Multiplicadores de Lagrange), integral dupla, integrais triplas. Funções vetoriais: definição, operações, gráficos, limite e continuidade, derivada direcional e campo gradiente, integrais curvilíneas (Teorema de Green), integrais de superfície (Teorema de Stokes e Teorema da Divergência).

**Bibliografia Básica:**

GONÇALVES, Mirian Buss; FLEMMING, Diva Marília. Cálculo B: funções de várias variáveis, integrais múltiplas, integrais curvilíneas e de superfície. 2.ed. rev. e ampl. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.  
 GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. Um Curso de Cálculo. 2. Ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científico, 1987-1997. 4v.  
 ANTON, H.; BIVENS, I.; DAVIS, S. Cálculo. Vol. 2, 8 ed., Porto Alegre: Bookman, 2007.

**Bibliografia Complementar:**

DEMIDOVITCH, B. Problemas e exercícios em Análise Matemática. 6ed. Moscou: Mir, 1987. 488p.  
 FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. Cálculo B: funções de várias variáveis, integrais múltiplas, integrais curvilíneas e de superfície, 2007. 2 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall.  
 HOFFMANN, L. D.; BRADLEY, G. L. Cálculo: Um curso moderno e suas aplicações, 2014. 10 ed. Rio de Janeiro: LTC.  
 LEITHOLD, L. O cálculo com geometria analítica. Vol.1, São Paulo: Harbra, 1982.  
 PINTO, Diomara e Morgado, Cândida Ferreira - Cálculo diferencial e Integral de funções de várias variáveis, Editora UFRJ/SR - 1, 1999.

**Atividade: Cálculo diferencial em R e integral aplicado a engenharia de bioprocessos III**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 45	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 60
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Sequências e Séries: séries infinitas e aproximação em Série de Taylor, séries de Maclaurin. Equações diferenciais: Introdução, definições e conceitos sobre as equações diferenciais. Equações diferenciais ordinária (EDO) de primeira ordem: de derivação separáveis, homogêneas, lineares, exatas, não exatas. Equações diferenciais ordinárias de segunda ordem e de ordem superior: método dos coeficientes a determinar e variação dos parâmetros para as equações lineares com coeficientes constantes. Soluções em série de equações diferenciais: algumas séries importantes e o método de Frobenius. Soluções de equações diferenciais ordinárias usando a transformada de Laplace: definições e solução de problemas de valor inicial e de contorno. Aplicação em problemas de engenharia.

**Bibliografia Básica:**

ÁVILA, G. Cálculo das funções de múltiplas variáveis. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1978-1981.

BOYCE, W. W.; DIPRIMA, R. C. Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno, 9 ed. LTC, 2010.

ZILL, D. G.; CULLEN, M. R. Equações Diferenciais. São Paulo: Pearson Makron Books, 2001.

**Bibliografia Complementar:**

ANTON, H.; BIVENS, I.; DAVIS, S.; Cálculo. Vol. 2, 8 ed., Porto Alegre: Bookman, 2007. FIGUEIREDO, D.G.; NEVES, A.F. Equações diferenciais aplicadas. Rio de Janeiro: IMPA, 2001.

LEIGHTON, W. Equações diferenciais ordinárias. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1970.

MAURER, W.A. Curso de cálculo diferencial e integral. São Paulo: Edgard Blücher, 1975.

PINTO, Diomara e Morgado, Cândida Ferreira - Cálculo diferencial e Integral de funções de várias variáveis, Ed.

**Atividade: Cultura de Células Animais**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 45	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 60
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Conceitos fundamentais da estrutura e função dos componentes celulares; processos celulares: ciclo, divisão e morte celular. Diferenciação e sinalização celular. Células troncos. Culturas primárias e linhagens celulares. Comportamento das células em cultura. Fatores de crescimento. Métodos de cultura em alta densidade e obtenção de produtos de células animais. Noções de esterilidade de manuseio de reagentes em condições assépticas. Meios de cultivo e condições de laboratório. Criopreservação.

A disciplina aborda também a fisiologia e constituição dos gametas (espermatozóide e ovócito) servindo como conhecimento básico para a abordagem das principais biotécnicas de aplicadas a reprodução, tais como, a maturação do ovócito, a fecundação e a capacitação espermática in vitro, o cultivo do embrião in vitro, a transferência de embrião, a criopreservação, a micro manipulação do ovócito e transferência de núcleo (clonagem) e a transgênese.

**Bibliografia Básica:**

BERKALOFF, André. Biologia e fisiologia celular. São Paulo: Blucher, [1975]. 288 p. (Série Introdução à biologia)  
 KIERSZENBAUM, A. L. Histologia E Biologia Celular. ELSEVIER (MEDICINA). 2008.  
 GONÇALVES, Paulo Bayard Dias; FIGUEIREDO, José Ricardo de; FREITAS, Vicente José de Figueirêdo. Biotécnicas aplicadas à reprodução animal. 2. ed. São Paulo: Roca, 2008.

**Bibliografia Complementar:**

CURI, R. Como cultivar células. Guanabara-Koogan. 2005.  
 JUNQUEIRA, J.C., UCHOA, L.C. Biologia Celular E Molecular. Guanabara-Koogan. 2005  
 POLIZELI, M.L. Manual Prático de Biologia Celular. Holos. 2008  
 LODISH, H., BERK, A., MATSUDAIRA, P.T. Biologia Celular e Molecular. ARTMED. 2005  
 BERKALOFF. Biologia e Fisiologia Celular. EDGARD BLUCHER. 1998.

**Atividade: Cultura in vitro de Células e tecidos Vegetais**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 45	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 60
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Fundamentos de cultura de células vegetais não diferenciadas (calos) e diferenciadas (organogenesis e embriogenesis). Fatores endógenos e exógenos dessas culturas. Micro propagação. Variação Somaclonal. Escalonamento e bioreatores. Sistemas de produção de compostos de interesse. Conservação in vitro de Germoplasma. Transformação genética em plantas.

**Bibliografia Básica:**

TORRES, A. C.; CALDAS, L. S.; BUSO, J. A. Cultura de Tecidos e Transformação Genética de Plantas. Volume 2. Brasília/DF: EMBRAPA, 1999.  
 LAWRENCE, William John Cooper. Melhoramento genético vegetal. São Paulo: EPU: EDUSP, 1980  
 RAVEN, Peter H.; EVERT, Ray Franklin; EICHHORN, Susan E. Biologia vegetal. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

**Bibliografia Complementar:**

GEORGE, E. F.; HALL, M. A.; DE KLERK, G. Plant Propagation by Tissue Culture: Volume 1. The Background. 3ª ed. New York/NY: Springer, 2008.  
 RAZDAN, M. K. Introduction to Plant Tissue Culture. Enfield: Science Publishers, 2003.  
 DODDS, J. H.; ROBERTS, L. W. Experiments in Plant Tissue Culture. 3ª ed. New York/NY: Cambridge University Press, 1995.  
 PIERIK, R. L. M. In Vitro Culture of Higher Plants. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2010.  
 VASIL, I. K.; THORPE, T. A. Plant Cell and Tissue Culture. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2010.

**Atividade: Desenho Técnico e Geometria Descritiva Aplicados à Engenharia de Bioprocessos**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 30	CH. Prática: 30	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 60
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Material de desenho. Escalas. Introdução à geometria descritiva, ponto, reta e plano. Interseção. Superfícies elementares. Projeção ortogonal. Métodos descritivos, Problemas métricos e de posição. Notação. Cortes. Sistemas de Representação. Vistas Ortográficas. Noções de axometria e perspectiva. Planta baixa. Utilização de recursos computacionais aplicados.

**Bibliografia Básica:**

BORNANCINI, Jose Carlos M. Desenho tecnico basico. Porto Alegre: Sulin.  
FRENCH, T.E.; VIERCK, C.J. Desenho técnico e tecnologia gráfica. 8ed. São Paulo: Globo, 2005.  
MACHADO, A. Geometria descritiva: teoria e exercícios. 27 ed., Sao Paulo: Atual, 1993, 306 p.

**Bibliografia Complementar:**

ABNT. Coletânea de Normas de Desenho Técnico. São Paulo: SENAI, 1990.  
CUNHA, L.V.C. Desenho Técnico. 11ed., Lisboa: Calouste Gubberkian, 1999.  
MAGUIRE, D. Desenho Técnico. São Paulo: Hemus, 1982.  
Manual do aplicativo AUTOCAD.  
PINTO, N. H. S. C. Desenho Geométrico. São Paulo: Moderna, 1991.

**Atividade: Economia da Engenharia**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 30	CH. Prática: 0	CH. Extensão: 15	CH. Distância: 0	CH Total: 45
-----------------	----------------	------------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Conceitos. Economia e econometria. Microeconomia e macroeconomia. Política econômica. Matemática financeira. Depreciação do equipamento. Reposição planejada de equipamentos. Comparação de alternativas de investimentos. Financiamento de empreendimentos. Estruturas do capital das empresas. Indicadores econômicos, juros, taxas, anuidades e amortização de empréstimos. Produção, preço e lucro. Fluxo de caixa. Mark-up e determinação de preço de um produto. Análise econômicas de investimentos. Relação entre oferta e demanda e elasticidade.

Atividade de extensão: 15h da carga horária total da disciplina os alunos deverão desenvolver, como voluntários, um projeto com ideias inovadoras voltadas a processos fermentativos aplicados à indústria de alimentos com matérias-primas regionais, mas não se limitando. Tais ideias serão discutidas em forma de seminário com professores e/ou empresários do ramo para a escolha das melhores em função de critérios pragmáticos. A culminância dos projetos serão apresentados em eventos de empreendedorismo como exemplo o ?Desafio Sebrae? e o ?Inove+?.

**Bibliografia Básica:**

PASSOS, Carlos Roberto Martins; NOGAMI, Otto. Princípios de economia. 5. ed. rev. São Paulo: Cengage Learning, 2005.  
HIRSCHFELD, Henrique. Engenharia econômica. São Paulo: Atlas, 1979.  
SAMUELSON, Paul A.; NORDHAUS, William D. Economia. Porto Alegre: AMGH, 2012.

**Bibliografia Complementar:**

SANTANA, Cleuciliz Magalhães. Como funciona a economia: conceitos básicos, evolução histórica, campo de atuação, relação da economia com outras ciências, contribuições práticas da economia na resolução dos conflitos contemporâneos. Manaus, AM: Valer, 1998.

SAUL, N. Análise de investimento: Critérios de decisão e avaliação de desempenho nas maiores empresas no Brasil.- Porto Alegre: Ortiz, 1992.

SILVA, Paulo Fontenele e. Aspectos tecnológicos da estrutura industrial brasileira: uma análise de insumo-produto . Rio de Janeiro: BNDE, 1980.

MANKIWI, N. Gregory. Introdução à economia. 2ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2001.

GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg. Administração da produção e operações. 8.ed. Sao Paulo: Thomson, 2001.

**Atividade: Empreendedorismo**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 30	CH. Prática: 0	CH. Extensão: 15	CH. Distância: 0	CH Total: 45
-----------------	----------------	------------------	------------------	--------------

**Descrição:**

O perfil da Biotecnologia no Brasil e a formação de recursos humanos. Empreendedorismo: a importância da iniciativa empresarial no desenvolvimento econômico. A inovação e o espírito empreendedor. Cultura empreendedora, a motivação e o perfil do empreendedor; A criatividade na inovação do processo empreendedor. As oportunidades e os riscos. As frequentes armadilhas na iniciativa empresarial. A dinâmica atual do conhecimento científico-tecnológico na iniciativa empresarial. A necessidade de conhecimento científico e tecnológico na capacitação empresarial. O processo empreendedor. Tipos de empreendimentos biotecnológicos. A Gestão de Processos Biotecnológicos. Novas tendências na Biotecnologia. Definição de Plano de Negócio. Sistema de Gestão Ambiental. Atividade de extensão: 15h da carga horária total da disciplina os alunos deverão desenvolver, como voluntários, um projeto com ideias inovadoras voltadas a processos fermentativos aplicados à indústria de alimentos com matérias-primas regionais, mas não se limitando. Tais ideias serão discutidas em forma de seminário com professores e/ou empresários do ramo para a escolha das melhores em função de critérios pragmáticos. A culminância dos projetos serão apresentados em eventos de empreendedorismo como exemplo o ?Desafio Sebrae? e o ?Inove+?.

**Bibliografia Básica:**

DOLABELA, Fernando. O Segredo de Luísa: uma idéia, uma paixão e um plano de negócios : como nasce o empreendedor e se cria uma empresa. Rio de Janeiro: Sextante, 2008.

DORNELAS, José Carlos Assis. Empreendedorismo: transformando idéias em negócios. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

SALIM, Cesar Simões et al. Construindo planos de negócios: todos os passos necessários para planejar e desenvolver negócios de sucesso. 3. ed., rev. e atual. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

**Bibliografia Complementar:**

ARAÚJO, G. M. de. Sistema de Gestão Ambiental ISO 14001/04. Rio de Janeiro: GVC, 2005.

FILION, L. J. ; DOLABELA, F. et al. Boa idéia! E agora. São Paulo, Cultura Editores Associados, 2000.

RESNIK, P. A Bíblia da pequena empresa: como iniciar com segurança sua pequena empresa e ser muito bem-sucedido. São Paulo, McGraw-Hill, 1991.

KOTLER, Philip; ARMSTRONG, Gary. Princípios de marketing. Sao Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

DOLABELA, Fernando. Oficina do empreendedor: a metodologia de ensino que ajuda a transformar conhecimento em riqueza. Rio de Janeiro: Sextante, 2008.

**Atividade: Engenharia de Produção De Biopolímeros**

**Categoria: Optativa**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 30	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 45
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Introdução aos biopolímeros. Degradação de biopolímeros. Métodos de preparação e caracterização de filmes poliméricos. Métodos de preparação e caracterização de biocompósitos e bionanocompósitos poliméricos. Aplicação dos biopolímeros em diferentes áreas.

**Bibliografia Básica:**

JÚNIOR, S.V.C. Técnicas de caracterização de polímeros. São Paulo: Artliber, 2004.

DE PAOLI, M.A. Degradação e estabilização de polímeros. São Paulo: Artliber, 2008.

MANO, E.B.; PACHECO, E.B.A.V; BONELLI, C.M.C. Meio ambiente, poluição e reciclagem. São Paulo: Blucher, 2010.

**Bibliografia Complementar:**

YU, L. Biodegradable polymer blends and composites from renewable resources. Hoboken: Wiley, 2009.

DICKINSON, E.; VLIET, T.V. Food Colloids, Biopolymers and Materials. Springer Verlag, 2003

MARCHESSAULT, R.H.; RAVENELLE, F.; ZHU, X.X. Polysaccharides for Drug Delivery and Pharmaceutical Applications. Washington: American Chemical Society, 2006.

RUDIN, A. Ciência e Engenharia de Polímeros. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

MANO, E.B. Introdução a polímeros. São Paulo: Blücher, 1999.

**Atividade: Engenharia Genética e Transgênica**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 30	CH. Prática: 0	CH. Extensão: 15	CH. Distância: 0	CH Total: 45
-----------------	----------------	------------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Bases moleculares. Tecnologia do DNA Recombinante. Marcadores e Métodos de Tipagem Molecular. Ensaio de Hibridização ? Northern Blot, Southern Blot, Microarranjos, Hibridização In Situ, ChIPCHIP. Seqüenciamento de Ácidos Nucléicos: Princípios, Tipos. Biologia Sintética. Estudos de Regulação da Expressão Gênica: Sistemas repórter e outros. Metodologias ÔMICAS: Conceitos e aplicações em Genômica, em Transcriptômica e Proteômica. Aplicações biotecnológicas (Produção e Purificação de Proteínas Recombinantes; Diagnóstico Molecular).

Aplicações de microorganismos animais e vegetais geneticamente modificados.

Biotecnologia e melhoramento genético. Legislação nacional, riscos e biossegurança em transgenia. Contextualização e articulação de temas, problemas e abordagens relativas às questões dos direitos humanos. Atividade de extensão: 15h da carga horária total da disciplina os alunos deverão promover um seminário em forma de debate para a comunidade científica, mas não se limitando, sobre os alimentos transgênicos. O formato do debate deve levar o aluno a argumentar cientificamente uma posição sobre o tema.

**Bibliografia Básica:**

WATSON, James D. et al. Biologia molecular do gene. Porto Alegre: Artmed, 2006.  
 BORZANI, Walter (Coord.). Biotecnologia industrial. São Paulo: E. Blücher, 2001.  
 DOMINGUES, Douglas Gabriel. Privilégios de invenção, engenharia genética e biotecnologia. Rio de Janeiro: Forense, 1989.

**Bibliografia Complementar:**

SHMIDELL, W.; LIMA, U. A.; AQUARONE, E. Biotecnologia industrial: fundamentos. 1. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. 1. v.  
 NAIR, A. J. Introduction to Biotechnology and Genetic Engineering. Hingham: Infinity Science Press, 2008.  
 FIGUET, P. POINDRON, P. Genetically modified organisms and genetic engineering in research and therapy. Vol. 3. Basileia: Karger Medical and Scientific Publishers, 2012.  
 REHM, H.-J., REED, G., PIIHLER, A. STADLER, P. Biotechnology: A Multi-Volume Comprehensive Treatise Vol. 2. Genetic fundamentals and genetic engineering. Weinheim: John Wiley, 1993  
 DALE, J.W., PARK, S.F. Molecular Genetics of Bacteria. The Atrium: John Wiley & Sons Ltd, 2004.

**Atividade: Engenharia Metabólica**

**Categoria: Optativa**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 30	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 45
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Princípios de engenharia metabólica. Teoria de sistemas e engenharia do metabolismo. Estrutura e análise experimental do metabolismo celular. Métodos experimentais para alteração da expressão gênica de eucariotos e procariotos. Redes metabólicas: estrutura, controle e síntese. Genômica, metabolômica e proteômica no entendimento de redes metabólicas. Análise de fluxos metabólicos e suas aplicações. Tratamento, manipulação e análise de dados metabólicos. Modelagem cibernéticas. Aplicações biotecnológicas da engenharia metabólica.

**Bibliografia Básica:**

GAMA, M.; AIRES-BARROS, R.; CABRAL, J. Engenharia Enzimática. Lidel - Zamboni, 2007.

LEHNINGER, A.L.; NELSON, D.I.; COX, M.M. Princípios de bioquímica de Lehninger. Porto Alegre: Artmed, 2014.

STEPHANOPOULOS, G.; ARISTIDOU, A.A.; NIELSEN, J. Metabolic engineering principles and methodologies. San Diego: Academic Press, 1998.

**Bibliografia Complementar:**

LEE, S.Y.; PAPOUTSAKIS, E.T. Metabolic Engineering. CRC Press, 1999.

VOIT, E.O. Computational Analysis of Biochemical Systems. Cambridge University Press, 2000.

TORRES, N.V.; VOIT, E.O. Pathway analysis and optimization in metabolic engineering, Cambridge University Press, 2002.

CORTASSA, S.; AON, M.A.; Iglesias, A.A.; AON, J.C.; LLOYD, D. An Introduction to Metabolic and Cellular Engineering. World Scientific Pub Co Inc. 2011.

SMOLKE, C.D. The metabolic pathway engineering handbook: tools and applications. CRC Press, 2010.

SMOLKE, C.D. The metabolic pathway engineering handbook: fundamentals. CRC Press, 2010.

**Atividade: Estágio Supervisionado**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 0	CH. Prática: 180	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 180
----------------	------------------	-----------------	------------------	---------------

**Descrição:**

Para integralizar o Curso de Engenharia de Bioprocessos será exigido do aluno a realização de 180 horas de Estágio Supervisionado. Esta é uma atividade obrigatória que visa possibilitar ao aluno o contato com diferentes áreas de abrangência dos conteúdos do Curso. São consideradas atividades de estágio supervisionado, aquelas desenvolvidas em: indústrias de bioprocessos e/ou biotecnologia e afins; órgãos do governo, desde que na área ou afins; laboratórios, da UFPA ou outras IES, de acordo com a Lei 11.788 as atividades de iniciação científica são equiparadas as de estágio supervisionado. Preferencialmente, pelo menos 50% da carga horária total de estágio supervisionado deverá ser realizada em indústrias ou órgãos externos à UFPA.

**Bibliografia Básica:**

Variável.

**Bibliografia Complementar:**

Variável.

**Atividade: Estatística e Bioestatística**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 30	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 45
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Estatística: Tipos de dados. Representação tabular e gráfica de dados. Distribuição de frequências. Elementos de probabilidade. Distribuições discretas de probabilidades. Distribuições contínuas de probabilidades. Noções de amostragem. Análise exploratória de dados. Estimativa de parâmetros. Teoria das pequenas amostras. Teste de hipóteses. Análise da variância. Ajustamento de curvas. Regressão e correlação. Séries Temporais. Controle estatístico da qualidade. Introdução ao Uso de Programas Computacionais em Estatística.

<b>Bibliografia Básica:</b>
FONSECA, J.S., MARTINS, G. A. Curso de Estatística. São Paulo, Atlas, 1996. VIEIRA, Sonia. Introdução à bioestatística. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. GOMES, Frederico Pimentel. Curso de estatística experimental. 13. ed., rev. e ampl. São Paulo: Nobel, 1990.
<b>Bibliografia Complementar:</b>
TRIOLA, M. F. Introdução à estatística. 7 ed. Livros técnicos, Rio de Janeiro. 1999. MONTGOMERY, D.C.; RUNGER, G.C. Estatística Aplicada e Probabilidade para 55 Engenheiros. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003. HINES, W.W.; et al. Probabilidade e Estatística na Engenharia. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006 DEVORE, J.L. Probabilidade e Estatística: para engenharia e ciências. São Paulo: Pioneira Thomson, 2006. ROSNER, B. Fundamentals of Biostatistics. 6. ed. Belmont: Duxbury, 2006

<b>Atividade: Esterilização de Equipamentos, Meios e Ar em Bioprocessos</b>
<b>Categoria: Obrigatória</b>
<b>Cargas Horárias:</b>
CH. Teórica: 30   CH. Prática: 0   CH. Extensão: 0   CH. Distância: 0   CH Total: 30
<b>Descrição:</b>
Histórico da esterilização em processos biotecnológicos. Conceito de esterilização, assepsia e desinfecção. Modo de ação dos agentes esterilizantes. Esterilização de equipamentos por agentes físicos (calor seco, calor úmido, irradiação por luz ultravioleta e radiação ionizante) químicos e gasosos. Esterilização do ar pelo aquecimento (calor seco e compressão) e filtração (materiais fibrosos, membranas e filtros HEPA). Testes de verificação da eficiência da esterilização (físicos, químicos e biológicos). Cinética de esterilização.
<b>Bibliografia Básica:</b>
SCHMIDELL, W.; LIMA, U.A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W. Biotecnologia Industrial, Volume 2, Engenharia Bioquímica, 1ª ed., São Paulo, Ed. Edgard Blücher Ltda, 2001. BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U.A.; AQUARONE, E.; Biotecnologia Industrial, Volume 1, Fundamentos, 1ª ed., São Paulo, Ed. Edgard Blücher Ltda, 2001. STUMBO, C.R. Thermobacteriology in Food Process. 2nd ed. London: Academic Press, 1973.
<b>Bibliografia Complementar:</b>
PFLUG, I.J. Microbiology and engineering of sterilization processes. 7th ed. Minneapolis, MN: Environmental Sterilization Laboratory, 1990. MCDONNELL, G. E. Antisepsis, Disinfection, and Sterilization: Types, action and resistance. 1ª Ed. ASM pres. 2013. BLOCK, S.S. Disinfection, Sterilization, and Preservation. 5 Ed., Lippincott Williams & Wilkins, 2001. FRAISE, A.P., MAILLARD, J.-Y., SATTAR, S. Russell, Hugo and Ayliffe's Principles and Practice of Disinfection, Preservation and Sterilization. 5. Ed., Wiley-Blackwell, 2013. McDONNELL, G.E. Antisepsis, Disinfection, and Sterilization: Types, Action, and Resistance. ASM Press, 2007.

<b>Atividade: Fenômenos de Transporte</b>
<b>Categoria: Obrigatória</b>
<b>Cargas Horárias:</b>
CH. Teórica: 45   CH. Prática: 15   CH. Extensão: 0   CH. Distância: 0   CH Total: 60

**Descrição:**

Fundamentos de mecânica dos fluidos e introdução aos fenômenos de transferência de calor e de massa. Noções gerais e aplicações a Indústria de Bioprocessos. Classificação e propriedades físicas e térmicas de um fluido. Fluido estático e em movimento. Equações gerais da dinâmica dos fluidos. Modelo de escoamento unidimensional de fluidos e mistura em regime laminar e turbulento. Noção de camada limite hidrodinâmica. Análise dimensional e coeficientes adimensionais. Fundamentos, mecanismos e modelos de transferência de calor por condução, convecção (natural e forçada) e radiação. Balanço diferencial de energia, entalpia e entropia. Noção de camada limite térmica e coeficientes adimensionais. Mudança de fase: condensação, ebulição e congelamento. Sistemas e equipamentos de troca térmica na Indústria de Bioprocessos. Fundamentos, mecanismos e modelos de transferência de massa por convecção e difusão. Balanço de massa para sistema com uma ou mais espécies sem e com reações químicas e/ou bioquímicas. Teoria dos filmes líquidos e coeficientes adimensionais. Transferência de massa entre fases: gás, líquido e sólido. Transferência simultânea de calor e massa. Aplicação na Indústria de Bioprocessos. Interação entre os diferentes fenômenos. Noção de idealidade e homogeneidade. Fatores que influenciam os fenômenos de transferência.

**Bibliografia Básica:**

ATKINS, P. W.; DE PAULA, Julio. Físico-química. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012.

SMITH, J. M.; VAN NESS, H. C.; ABBOTT, Michael M. Introdução à termodinâmica da engenharia química. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2007.

CASTELLAN, Gilbert William. Fundamentos de físico-química. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1986.

**Bibliografia Complementar:**

PERRY, R.H.; GREEN, D.W.; MALONEY, J.O. Perry's Chemical Engineering Handbook, 7th ed., Nova York: McGraw Hill, 1991.

BIRD, R.B., STEWART, W.E., LIGHTFOOT, E.N., Fenômenos de Transporte, New York: J. Willey, 2002.

ROMA, W.N.L. Fenômenos de Transporte para Engenharia, São Carlos, 2003.

MUNSON, B.R.; YOUNG, D.F.; OKIISHI, T.H. Fundamentos da mecânica dos fluidos. São Paulo: E. Blücher, 2004.

MOTT, R.L. Applied fluid mechanics. 6th ed. Upper Saddle River, NJ.: Prentice Hall, c2006.

**Atividade: Física aplicada à Engenharia de Bioprocessos I****Categoria: Obrigatória****Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 45	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 60
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Cinemática do ponto. Leis de Newton. Estática e dinâmica da partícula. Trabalho e energia. Conservação da energia. Momento linear e sua conservação. Colisões. Momento angular da partícula e de sistemas de partículas. Rotação de corpos rígidos.

**Bibliografia Básica:**

HALLIDAY, D.; RESNIK, R. Física. Vol. 1, Rio de Janeiro: Livro Técnico e Científico, 1978.

NUSSENZVEIG, H.M. Curso de física básica. 4. ed., rev. São Paulo: E. Blücher, c2002. 4 v.

TIPLER, Paul Allen; MOSCA, Gene. Física para cientistas e engenheiros. 5.ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, c2006. 3 v.

**Bibliografia Complementar:**

RAMALHO JÚNIOR, Francisco. Os Fundamentos da física. São Paulo: Moderna, 1986. 3 v.  
KELLER, F.J., GETTYS, W.E. & SKOVE, M.J. ? Física 1, São Paulo, Ed. Makron Books, 1999  
ALONSO, M., FINN, E.J. Física: um curso universitário. São Paulo: Edgard Blucher, 2014.  
TELLES, D. D?A., NETO, J.M. Física com aplicação tecnológica ? Vol. 1. São Paulo: Edgard Blucher, 2011.  
BAUER, W., WESTFALL, G. D., DIAS, H. Física para Universitários ? Mecânica. São Paulo: McGraw-Hill, 2012.

**Atividade: Física Aplicada à Engenharia de Bioprocessos II****Categoria: Obrigatória****Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 30	CH. Prática: 30	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 60
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Oscilações. Gravitação. Ondas em meios elásticos. Onda sonoras. Hidrostática e hidrodinâmica. Viscosidade. Fundamentos da mecânica newtoniana. Estática e dinâmica do ponto material. Sistemas de partículas. Referenciais acelerados. Estática e dinâmica dos corpos rígidos. sistemas de forças aplicados a um corpo rígido.

**Bibliografia Básica:**

NUSSENZVEIG, H.M. Curso de física básica. 4. ed., rev. São Paulo: E. Blücher, c2002. 4 v.  
RESNICK, Robert; HALLIDAY, David; KRANE, Kenneth S. Física. Rio de Janeiro: LTC, 2003-2007. 4 v.  
TIPLER, Paul Allen; MOSCA, Gene. Física para cientistas e engenheiros. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, c2009. 3 v.

**Bibliografia Complementar:**

CHAVES, Alaor. Física básica: gravitação, fluidos, ondas, termodinâmica. Rio de Janeiro: LTC: LAB, c2007.  
RESNICK, Robert; HALLIDAY, David. Física II. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1966-1979. 2 v.  
Halliday, D., Resnick, R. e Walker, J., Fundamentos de Física, vol. 2, (Mecânica), 7a. ed., Rio de Janeiro: LTC, 2009  
Serway, R., Princípios de Física, vol 1 e 2, 3a. ed., Rio de Janeiro: LTC, 1996.  
Young, H. e Freedman, D., Física II, 10a. ed., São Paulo: Addison-Wesley, 2003.

**Atividade: Físico-Química e Experimental****Categoria: Obrigatória****Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 45	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 60
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Sistemas químicos e suas propriedades. O estado gasoso, líquido e sólido. Teoria dos gases ideais e reais. Teoria das soluções ideais e reais (pseudo-soluções). Fundamentos de termodinâmica química. Potenciais termodinâmicos e químicos. Noções de interfaces (líquido-líquido, gás-líquido, gás-sólido e sólido-líquido). Diagrama de fases. Soluções e propriedades coligativas. Sistemas coloidais (dispersos). Eletroquímica. Equilíbrio químico entre fases para corpos puros. Equilíbrios químicos de misturas. Equilíbrios químicos entre fases para misturas. Cinética de reações químicas. Determinação experimental de propriedades físico-químicas como densidade, índice de refração, capacidade calorífica, tensão superficial de líquidos e de soluções, bem como a verificação dos fatores que afetam essas propriedades. Determinação experimental de entalpias de dissolução e de reações químicas. Verificação experimental das propriedades coligativas das soluções. Determinação das leis de velocidades de reações químicas.

**Bibliografia Básica:**

ATKINS, P. W. Físico-Química. 7ª Ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2003.  
 MOORE, W. J. Físico-Química. 4ª Ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005. Vol. 1 e 2  
 BALL, D. W. Físico-química. São Paulo: Cengage Learning, 2005, vol. 1 e 2.

**Bibliografia Complementar:**

CASTELLAN, G. W. Fundamentos de Físico-Química. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1986.  
 CHANG, R. Physical chemistry for the biosciences. Sansalito: University Science, 2005  
 MACEDO, H. Físico-Química. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1982.  
 ROMA, W.N.L. Fenômenos de Transporte para Engenharia, São Carlos, 2003.  
 INCROPERA, F.P.; WITT, D.P. Fundamentals of Heat and mass transfer. 3th ed., Toronto: Jonh Wiley & Sons, 1990.

**Atividade: Fundamentos de Química Analítica Aplicada a Biotecnologia**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 30	CH. Prática: 30	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 60
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Importância da química analítica quantitativa e suas implicações, erros e tratamentos dos dados analíticos, amostragem. Gravimétrica: Conceito de gravimétrica; Fundamento teórico (princípio de funcionamento, passos a serem realizados, em que casos é aplicável), produto de solubilidade e formação de precipitados, fatores que influenciam na solubilidade dos compostos, contaminações em análises gravimétricas, etapas de uma análise gravimétricas, tratamento matemático dos resultados obtidos. Análise Volumétrica: Conceito de volumetria, tipos de análises volumétrica, escolhas de indicadores e detecção do ponto final. Volumetria de Neutralização: conceito da volumetria de neutralização, áreas de aplicação, tipos de volumetria de neutralização), Escolha de indicadores. Volumetria de Precipitação: Conceito da volumetria de precipitação; áreas de aplicação, cuidados exigidos; preparo das soluções necessárias e suas padronizações.

**Bibliografia Básica:**

OHLWEILER, O.A. Química analítica quantitativa. 3ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1985.  
 VOGEL, A.I.; MENDHAM, J. Análise química quantitativa. Rio de Janeiro: LTC, 2002.  
 SKOOG, D. A. et al. Fundamentos de química analítica. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

**Bibliografia Complementar:**

BACCAN, N. Química analítica quantitativa elementar. 3ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.  
 FISCHER, R.B. Analisis quimico cuantitativo. 3ed. Mexico Df: Crat, 1968. 784p.  
 HAMILTON, L.F. Quantitative chemical analysis. New York: Macmillan, 1969. 576p.  
 KOTHOFF, I.M.; SANDELL, E.B.; MEEHAN, L.J.; BRUCKENSTEIN, S. Analisis Quimico Cuantitativo. Buenos Aires: Liberal Ed. Nigar, 1972.  
 ROSA, Gilber Ricardo; GAUTO, Marcelo Antunes; GONÇALVES, Fábio. Química analítica: práticas de laboratório. Porto Alegre, RS: Bookman, 2013

**Atividade: Fundamentos de Química Orgânica**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 45	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 60
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Fundamentos de química orgânica: estrutura e ligações dos compostos orgânicos, principais grupos funcionais e nomenclatura. Ressonância e aromaticidade. Forças intermoleculares e propriedades físicas. Acidez e basicidade de compostos orgânicos. Análise conformacional e estereoquímica. Intermediários de reação (carbocátions, carbânions e radicais). Introdução a polímeros. Introdução aos conceitos que serão detalhados na disciplina de "Química de produtos naturais?": definição dos produtos naturais e a visão de micro e macromoléculas. Introdução às rotas de biossíntese de produtos naturais em plantas.

**Bibliografia Básica:**

MORRISON, R.T. e BOYDE, R.N., Química Orgânica, 5ª ed., Lis Calouste Gulbenkian, 1995.  
 ALLINGER, N. Química Orgânica. Rio de Janeiro: Editora Livros Técnicos e Científicos Editora, 1976.  
 MCMURRY, J. Química orgânica. 7ª edição, Editora: Cengage Learning, 2011.

**Bibliografia Complementar:**

CLAYDEN, J., GREEVES, N., WARREN, S. & WOTHERS, P. Organic Chemistry, Editora: Oxford UK, 2000.  
 SOLOMONS, T.W.G., Fundamentals of Organic Chemistry, New York, John Wiley e Sons.  
 BRUCE, P. Y. Química Orgânica. 4ª ed., New Jersey: Prentice Hall. 2006. Vol. 1.  
 BARBOSA, L. C. A. Introdução a Química Orgânica. São Paulo: Pearson. 2004.  
 CONSTANTINO, M. G. Química Orgânica - Curso Básico Universitário. 1ª ed., Rio de Janeiro: LTC. 2008. Vol. 1, 2 e 3

**Atividade: Fundamentos de Toxicologia**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 30	CH. Prática: 0	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 30
-----------------	----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Introdução aos conceitos básicos: substância/agente tóxico, sistema biológico e resposta/efeito. Definições importantes como agente tóxico, toxicante ou xenobiótico; antídoto e antagonista, efeito tóxico, adverso ou deletério, alvo, desintoxicação e biotransformação. Toxicidade, risco e biossegurança. Aplicação desses conceitos as diferentes áreas da toxicologia, ilustradas de exemplos abrangentes a realidade da engenharia de bioprocessos no Brasil, aplicadas em: toxicologia de alimentos; toxicologia ambiental e ecotoxicologia, toxicologia de fármacos e cosméticos, toxicologia ocupacional, toxicologia analítica. Contextualização e articulação de temas, problemas e abordagens relativas às questões dos direitos humanos.

**Bibliografia Básica:**

OGA, Seizi; ZANINI, Antônio Carlos. Fundamentos de toxicologia. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

MOREAU, Regina Lúcia de Moraes; SIQUEIRA, Maria Elisa Pereira Bastos de. (Org.). Toxicologia analítica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, c2008.

LARINI, Lourival. Fármacos & medicamentos. Rio Grande do Sul: Artmed, 2008.

**Bibliografia Complementar:**

LARIRI, L. Toxicologia. 3. ed., Barueri-SP: Editora Manole, 1997.

LIMA, Darcy Roberto. Manual de farmacologia clínica, terapêutica e toxicologia. Rio de Janeiro: MEDSI, c2004.

KLEFENZ, H. Industrial Pharmaceutical Biotechnology. Weinheim: Wiley-VCH, 2002.

GROVES, J. M. Pharmaceutical biotechnology. 2a Ed. Boca Raton: CRC Press, 2006.

WALSH, G. Biopharmaceuticals: biochemistry and biotechnology. 2a Ed. New York: Wiley, 2003.

**Atividade: Geometria analítica aplicada à Engenharia de Bioprocessos**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 45	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 60
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Vetores no plano e no espaço tridimensional: Operações Vetoriais, Combinação Linear, Dependência e Independência Linear; Bases. Sistemas de Coordenadas. Produto Interno e Vetorial. Produto Misto. Retas e Planos. Posições Relativas entre retas e planos. Distâncias e Ângulos. Mudança de coordenadas: Rotação e translação de eixos. Cônicas: Elipse: equação e gráfico; Parábola: equação e gráfico; Hipérbole. Equação e gráfico.

**Bibliografia Básica:**

CAMARGO, Ivan de; BOULOS, Paulo. Geometria analítica: um tratamento vetorial . 3. ed., rev. e ampl. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2005.

IEZZI, Gelson. Fundamentos de matemática elementar 7: geometria analítica. 6. ed. São Paulo: Atual, 2013.

LEHMANN, Charles H. Geometria analítica. 8. ed. São Paulo: Globo, 2007.

**Bibliografia Complementar:**

HOFFMAN, K. E KUNZE, R. Álgebra linear. POLÍGONO, 1971.

NOBLE, B. E DANIEL, JAMES W. Álgebra linear aplicada. PRENTICE-HAL, 1977.

SANTOS, R. J. Matrizes vetores e geometria analítica. Belo Horizonte: UFMG, 2004.

LEITHOLD, L. O Cálculo Com Geometria Analítica - Vol. 1. São Paulo: Harbra, 1994.

Hausner, M., A Vector Space Approach to Geometry, Dover, 2010.

Robson, A., Introduction to Analytical Geometry, Cambridge University Press, 2009.

**Atividade: Gestão Tecnológica e Propriedade Intelectual**

<b>Categoria: Optativa</b>				
<b>Cargas Horárias:</b>				
CH. Teórica: 30	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 45
<b>Descrição:</b>				
Fundamentos e importância da Propriedade Intelectual e Industrial no mundo e no Brasil. Particularidades do sistema brasileiro, e especificidade na área da biotecnologia e engenharia de bioprocessos. Patentes biotecnológicas. Buscas em Bancos de patentes. Leitura, análise e redação de um pedido de patente e de suas reivindicações. Registro de marca e indicação geográfica.				
<b>Bibliografia Básica:</b>				
BARBOSA, Denis Borges. Uma Introdução à propriedade intelectual. 2. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2003. 1268p. ISBN 8573873701				
Legislação brasileira sobre direitos intelectuais. 2. ed. Brasília: Câmara dos Deputados, 2006. 150 p. ISBN 8573654511				
ZUCOLOTO, Graziela Ferrero; FREITAS, Rogério Edivaldo (Org.). Propriedade intelectual e aspectos regulatórios em biotecnologia. Rio de Janeiro: IPEA, 2013. 237 p. ISBN 9788578111571				
<b>Bibliografia Complementar:</b>				
RIMMER, Matthew. Intellectual Property and Biotechnology. Biological Inventions. ed. Edward Elgar, 2008. ISBN 978845429478.				
INPI e IEL. A caminho da inovação: proteção e negócios com bens de propriedade intelectual: guia para o empresário. Brasília, 2010				
INPI. Guia de tramitação de pedidos de patentes. 2008.				
INPI. Diretrizes de Exame de Pedidos de Patente na Área de Biotecnologia. 2012.				
PARANAGUÁ, P. REIS, R. Patentes e criações industriais. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2009.				

<b>Atividade: Imobilização e Aplicações de Enzimas</b>				
<b>Categoria: Obrigatória</b>				
<b>Cargas Horárias:</b>				
CH. Teórica: 30	CH. Prática: 30	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 60
<b>Descrição:</b>				
Histórico e uso industrial de enzimas. Isolamento e purificação de enzimas. Métodos de imobilização de enzimas (imobilização por adsorção, imobilização por ligação covalente, método de diazotação, formação de ligações peptídicas, métodos de alquilação de reagentes polifuncionais, imobilização por reticulação por inclusão em gel, fibras e microcápsulas). Propriedades fundamentais e equações dos sistemas a enzimas imobilizadas (modelização, perfis de concentração, estudos cinéticos, sistemas multienzimáticos, comportamento vetorial). Biorreatores enzimáticos.				
<b>Bibliografia Básica:</b>				
BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A.; AQUARONE, E. Fundamentos. Biotecnologia Industrial, v. 1. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.				
LIMA, U. A.; AQUARONE, E; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W. Processos Fermentativos e Enzimáticos. Biotecnologia Industrial, v. 3. São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 2001.				
LEHNINGER, Alberto L.; NELSON, David L.; COX, Michael M. Princípios de bioquímica de Lehninger. Porto Alegre: Artmed, 2011.				
<b>Bibliografia Complementar:</b>				

BISSWANGER, H. Enzyme Kinetics. Principles and Methods; Wiley-VCH, 2002  
 GODFREY, T., WEST, S. Industrial enzymology, Macmillan Press, London, 1996.  
 LIESE, A., SEELBACH, K., WANDREY, C. Industrial Biocatalysis, Wiley-VCH, 2000.  
 VOGEL, H. C.; TODARO. Fermentation and Biochemical Engineering Handbook, 2nd Ed., Second Edition: Principles, Process Design and Equipment. William Andrew. 2007.  
 BOMMARIUS, A.S.; RIEBEL-BOMMARIUS, B.R. Biocatalysis: Fundamentals and Applications. 1ª Ed. Wiley-VCH.  
 Artigos científicos complementares referentes ao tema.

**Atividade: Imunologia Aplicada a Bioprocessos**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 45	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 60
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Introdução ao sistema imunológico. Características da imunidade inata e imunidade adquirida. Órgãos e compartimentos do sistema imune. Tipos celulares envolvidos na resposta imune. Processamento e apresentação de antígenos. Reconhecimento antigênico: Imunoglobulinas - Estrutura, propriedades e funções, Receptores de linfócitos T. Resposta imune mediada por células. Mecanismos Efetores da resposta imune mediada por células. Resposta imune Humoral. Mecanismos Efetores da resposta imune humoral. Reações de hipersensibilidade. Testes imunológicos ? Fundamentos e aplicações. Produção de Anticorpos de interesse diagnóstico e terapêutico (monoclonais, quiméricos, humanizados). Cultivo celular e obtenção de populações celulares, antígenos e anticorpos específicos. Vacinas ? Introdução. Classificação das vacinas. Associações de vacinas. Métodos de Produção e Controle de Qualidade de Vacinas. Requisitos para produção de produtos biológicos. Adjuvantes, estabilizadores e complexos imunoestimulantes. Metodologia de avaliação da eficácia e controle da qualidade de vacinas. Abordagem dos aspectos econômicos, operativos e sociais da tecnologia de produção de imunobiológicos. Novos enfoques na obtenção de produtos imunobiológicos.

**Bibliografia Básica:**

ABBAS, Abul K.; LICHTMAN, Andrew H.; PILLAI, Shiv. Imunologia básica: funções e distúrbios do sistema imunológico. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014..  
 ROITT, Ivan M.; DELVES, Peter J. Roitt fundamentos de imunologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; c2013..  
 ABBAS, Abul K.; LICHTMAN, Andrew H.; POBER, Jordan S. Imunologia celular e molecular. Rio de Janeiro: REVINTER, 2002-2003.

**Bibliografia Complementar:**

PLOTKIN, S.A., ORENSTEIN, W. A. Vaccines .3rd edition, WB Saunders Company. (1999).  
 ALBERT B, JOHNSON A, RAFF M, ROBERT K, WALTER P. Biologia Molecular da Célula. 5ª Edição. Editora Artmed, 2011.  
 SILVERSTEIN AM. A history of immunology. 2ª Edição. Editora Elsevier, 2009.  
 GROSSMAN, M. Immunization. In: Medical Immunology. STITES, D. (ed.). Norwalk, Connecticut: Appleton & Lange, 1998. p. 772-795.  
 PETRICCIANI, J.E.S.R. Vaccine Cell Substrates. New York: Karger, 2004

**Atividade: Informática Aplicada**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 30	CH. Prática: 30	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 60
<b>Descrição:</b>				
Breve histórico do desenvolvimento de computadores e linguagens de computação. Introdução à informática, algoritmos e programas: Noções básicas sobre informática e linguagens de programação; Discussão das formas de representação do raciocínio algorítmico; Definição dos elementos básicos de um algoritmo em uma linguagem de pseudocódigo. Apresentação de uma Linguagem de Programação utilizando um ambiente de desenvolvimento de programas. Desenvolvimento de programas: Estruturas de Dados Homogêneas, Introdução à ordenação e pesquisa de dados em memória principal, Modularização de programas, Estruturas de Dados Heterogêneas, Arquivos de dados. Codificação dos programas utilizando linguagem de alto nível. Aulas práticas em laboratório. Temática de aplicação em Bioinformática. Discussão sobre a ética de utilização das redes sociais e do computador como ferramenta (abordagem dos temas pedofilia, relações étnico-raciais, gênero, narcisismo, entre outros).				
<b>Bibliografia Básica:</b>				
GUIMARÃES, Ângelo de Moura; LAGES, Newton Alberto de Castilho. Algoritmos e estruturas de dados. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1994. SOUZA, Marco Antonio Furlan de et al. Algoritmos e lógica de programação: um texto introdutório para engenharia. 2. ed., rev. e atual. São Paulo: Cengage Learning, 2011. MIZRAHI, Victorine Viviane. Treinamento em linguagem C++. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1995.				
<b>Bibliografia Complementar:</b>				
GIBAS, Cynthia; JAMBECK, Per. Desenvolvendo bioinformática: ferramentas de software para aplicações em biologia. Rio de Janeiro: Campus, 2001 KERNIGHAN, B.W., RITCHIE, D.M. A linguagem de programação, padrão ANSI, Campus, 1990. NIELSON, F; NIELSON, H. R.; Hankin, C. Principles of Program Analysis. Springer. 2005 Sanchez, Ana; Granado, António; e Lobo Antunes, Joana (2014). Redes Sociais para Cientistas. Lisboa: Nova Escola Doutoral ? Reitoria da Universidade NOVA de Lisboa. ISBN: 978-989-20-5419-3 MARÇULA, Macedo; BENINI FILHO, Pio Armando. Informática: conceitos e aplicações. São Paulo: Érica. 2010.				

<b>Atividade: Inglês Instrumental</b>				
<b>Categoria: Optativa</b>				
<b>Cargas Horárias:</b>				
CH. Teórica: 30	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 45
<b>Descrição:</b>				
Conscientização do processo de leitura. Utilização dos elementos iconográficos do texto. Noção do texto como um todo linear, coeso e coerente. Estratégias de leitura. Gramática da língua inglesa. Aquisição de vocabulário. Reconhecimento de gêneros textuais. Análise textual de um gênero.				
<b>Bibliografia Básica:</b>				
SOUZA, A.G.F.; ABSY, C.A.; COSTA, G.C.; MELLO, L.F. Leitura em língua inglesa: uma abordagem instrumental. São Paulo: Disal, 2010. MUNHOZ, R. Inglês instrumental: estratégias de leitura, módulo I. São Paulo: Textonovo, 2004. MUNHOZ, R. Inglês instrumental: estratégias de leitura, módulo II. São Paulo: Textonovo, 2004.				

**Bibliografia Complementar:**

CRISTOVÃO, V.L.L. Modelos didáticos de gênero: uma abordagem para o ensino de língua estrangeira. Londrina: UEL, 2007.

SOUZA, A.G.F. et al. Leitura em língua inglesa: uma abordagem instrumental. São Paulo: DISAL, 2005.

TORRES, N. Gramática prática da língua inglesa: o inglês descomplicado. São Paulo: Saraiva, 2007.

BRITTO, M.M.J.; GREGORIN, C.O. Michaelis: inglês: gramática prática. São Paulo: Melhoramentos, 2013.

**Atividade: Instrumentação e Controle de Bioprocessos****Categoria: Obrigatória****Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 45	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 60
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Variáveis físicas de um bioprocessos (temperatura, pH, viscosidade do líquido, taxas de fluxo de gases e líquidos, espuma, turbulência do líquido, indicador de vazão, agitação). Variáveis químicas de um bioprocessos (analisador de gases, pH, gases voláteis e dissolvidos, métodos eletroquímicos, espectrometria de massa, fluorescência). Análises e amostragem do meio de fermentação (métodos físicos para a determinação da biomassa, medida de turbidimetria, potencial redox, análise dos substratos e metabólitos).

**Bibliografia Básica:**

SCHMIDELL, W.; LIMA, U.A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W. Biotecnologia Industrial, Volume 2, Engenharia Bioquímica, 1ª ed., São Paulo, Ed. Edgard Blücher Ltda, 2001.

JOHNSON, C. D. Process Control Instrumentation Technology, Pearson Education Limited, 2013.

BORZANI, W., SCHMIDELL, W., LIMA, U.A., AQUARONE, E. Biotecnologia Industrial, Volume 1, Fundamentos. 1ª ed., São Paulo, Ed. Edgard Blücher Ltda., 2001.

**Bibliografia Complementar:**

LYDERSEN, B.K.; DELIA, N. A.; NELSON, K. L. Bioprocess engineering ? Systems, equipments and facilities. John Wiley, 1994.

DEMAIN, A. L.; SOLOMOM, N.A. Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology, American Society for Microbiology, Washington, 1986.

BEGA, E.A. Instrumentação Industrial, 2ª ed., Interciencia. 2005.

BALBINOT, A.; BRUSAMARELLO, V.J. Instrumentação e Fundamentos de Medidas. 1ª ed. 2007, LTC. Vol. 2.

BRERETON, G.R. - Chemometrics: Data Analysis for the Laboratory and Chemical Plant, John Wiley & Sons, Ltd, 2003.

**Atividade: Introdução à Eletricidade e Eletromagnetismo Aplicada a Engenharia de Bioprocessos****Categoria: Obrigatória****Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 30	CH. Prática: 0	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 30
-----------------	----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Campo elétrico. Potencial elétrico. Corrente elétrica. Circuitos elétricos: Circuitos elétricos em corrente contínua, circuitos elétricos em corrente alternada, circuitos polifásicos. Instalações elétrica de baixa tensão.. Campo magnético. Indução eletromagnética. Leis de Maxwell. Aplicações na engenharia de bioprocessos.

<b>Bibliografia Básica:</b>
HALLIDAY, D.; RESNIK, R. Fundamentos de Física . 5ª edição, Rio de Janeiro: Livro Técnico e Científico, 2002-2003. 4v. GUERRINI, D.P. Eletricidade para Engenharia. São Paulo: Manole, 2003. GUSSOW, M. Eletricidade básica. São Paulo, 2009.
<b>Bibliografia Complementar:</b>
HALLIDAY, D., RESNICK, R., KRANE, K.S. Física 3, 5º edição. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Ltda, 2004. KOSOW, I.L. Máquinas Elétricas e Transformadores. 14ed. São Paulo: Globo, 2000. MEDEIROS FILHO, S. Fundamentos de Medidas Elétricas. 2ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1981. MARTINS, N. Introdução a teoria da eletricidade e do magnetismo. (S.I): Edegard Blücher, 1978. 468p. PURCELL, Edward M. Eletricidade e magnetismo. São Paulo: E. Blücher, 1970.

<b>Atividade: Introdução a Engenharia de Bioprocessos</b>
<b>Categoria: Obrigatória</b>
<b>Cargas Horárias:</b>
CH. Teórica: 30   CH. Prática: 0   CH. Extensão: 0   CH. Distância: 0   CH Total: 30
<b>Descrição:</b>
Conceitos gerais, histórico e perspectivas futuras da Biotecnologia e da Engenharia de Bioprocessos no Mundo e no Brasil. Diferença e complementaridade entre Biotecnologia e Engenharia de Bioprocessos. Importância do Engenheiro de Bioprocessos e seu papel acerca de questões que envolvam a cidadania, a emancipação do sujeito e as relações étnico-raciais. Apresentação das grandes áreas em desenvolvimento no Brasil: saúde humana, saúde animal, energia, insumos diversos, nanobiotecnologia, meio ambiente,... Engenharia de Bioprocessos aliada ao conhecimento dos processos químicos e biológicos para o planejamento, o desenvolvimento e a gestão de tecnologias e sistemas produtivos.
<b>Bibliografia Básica:</b>
BORZANI, Walter. Biotecnologia industrial. São Paulo: E. Blücher, 2001. 4 v. BULOCK, J. D.; KRISTIANSEN, Bjorn. Biotecnologia básica. Zaragoza: Acribia, 1991. HABERMAS, Jurgen. Consciência moral e agir comunicativo. 2. ed. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2003.
<b>Bibliografia Complementar:</b>
ANCIÃES, Adolpho Wanderley da Fonseca; CASSIOLATO, José Eduardo. Biotecnologia. seus impactos no setor industrial. Brasília: CNPq, 1985. LIMA, Nelson; MOTA, Manuel (Coord.). Biotecnologia: fundamentos e aplicações. Lisboa: Lidel, 2003. ALBERTS. B. Biologia Molecular da Célula. São Paulo. Artmed, 2004. 1584 p. BERGEY, D. H., N. R. KRIEG, et al. Bergey's manual of systematic bacteriology. 53 Baltimore: Williams & Wilkins. 1984. LEWIN, B., J. E. KREBS, et al. Lewin's Genes X. Sudbury, Mass.: Jones and Bartlett. 2009.

<b>Atividade: Libras - Básico</b>
<b>Categoria: Optativa</b>
<b>Cargas Horárias:</b>
CH. Teórica: 30   CH. Prática: 15   CH. Extensão: 0   CH. Distância: 0   CH Total: 45

<b>Descrição:</b>
Noções gerais sobre a história dos surdos; Estudo da Língua de Sinais Brasileira - Libras: características básicas da fonologia. Noções básicas de léxico, de morfologia e de sintaxe com apoio de recursos audio-visuais; Prática da Libras: expressão visual-espacial; tipos de frases em libras; tradução e interpretação; técnicas de tradução da libras/português; técnicas de tradução de português/libras.
<b>Bibliografia Básica:</b>
FARIA, E.M.; ASSIS, M.C. Língua portuguesa e libras: teorias e práticas. João Pessoa: UFPB, 2012. ALMEIDA, E.O.C. Atividades ilustradas em sinais da Libras. Rio de Janeiro: Revinter, 2013. FALCÃO, L.A. Aprendendo a LIBRAS e reconhecendo as diferenças: um olhar reflexivo sobre a inclusão: estabelecendo novos diálogos. Recife: O autor, 2007.
<b>Bibliografia Complementar:</b>
QUADROS, R.M. Letras LIBRAS: ontem, hoje e amanhã. Florianópolis: UFSC, 2015. UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL. Libras. Curitiba: Ibpex, 2009. SOUZA, T.A.F. Libras em contexto: curso básico - livro do estudante/cursista. Brasília, MEC, SEESP, 2001. CASTRO, A.R.; CARVALHO, I.S. Comunicação por língua brasileira de sinais. Brasília: SENAC Distrito Federal, 2013. CAPOVILLA, F.C.; RAPHAEL, W.D. Enciclopédia da língua de sinais brasileira: o mundo do surdo em libras. São Paulo: 2005.

<b>Atividade: Metodologia Científica</b>
<b>Categoria: Obrigatória</b>
<b>Cargas Horárias:</b>
CH. Teórica: 45   CH. Prática: 0   CH. Extensão: 0   CH. Distância: 0   CH Total: 45
<b>Descrição:</b>
Função da Metodologia Científica. Natureza do conhecimento. Fundamentos da ciência e filosofia. A Ciência e a produção científica. Método científico. Diretrizes para leitura, compreensão e formatação de textos científicos. O papel das diversas linguagens na construção do texto. Desenvolvimento da organização lógica e coerente do pensamento na escrita. Fontes de pesquisa: bibliotecas tradicionais e bancos de dados. A padronização do trabalho científico e as normas da ABNT. A pesquisa bibliográfica. Diretrizes para a elaboração de artigos científicos e projetos de pesquisa. Exercícios de redação científica.
<b>Bibliografia Básica:</b>
CARVALHO, Maria Cecília Maringoni de (Org.). Construindo o saber: metodologia científica - fundamentos e técnicas. 24. ed. Campinas, SP: Papirus, 2011. MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010. SEVERINO, Antônio Joaquim. Metodologia do trabalho científico. 23. ed., rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.
<b>Bibliografia Complementar:</b>

BASTOS, C. L., KELLER, V. Aprendendo a aprender: uma introdução à metodologia científica. 17. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.  
 CORTELLA, Mario Sergio. A escola e o conhecimento: fundamentos epistemológicos e políticos. S.P: Cortez; 2000.  
 KUNH, T. A Estrutura das Revoluções Científicas. São Paulo: Ed. Perspectiva, 2001.  
 DUTRA, L. Introdução à Teoria da Ciência. Florianópolis: Editora da UFSC, 1998.  
 FRANÇA, J.; VASCONCELLOS, A. Manual para normalização de publicações técnico-científicas. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007.

**Atividade: Métodos Numéricos Aplicados à Engenharia de Bioprocessos**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 30	CH. Prática: 0	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 30
-----------------	----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Introdução. Erros, acurácia, estabilidade e incertezas. Localização de raízes e solução numérica de equações lineares e não-lineares, solução numérica de sistemas de equações lineares e não-lineares. Interpolação e aproximação de funções. Diferenciação e integração numérica.

**Bibliografia Básica:**

BARROSO, L.C. Cálculo numérico: (com aplicações). 2ed. São Paulo: Harbra, 1987.  
 RUGGIERO & Lope, Cálculo Numérico: aspectos Teóricos e computacionais, Makron Books, 1997.  
 SPERANDIO, D.; MENDES, J.T.; SILVA, L.H.M. Cálculo numérico: características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.

**Bibliografia Complementar:**

BURDEN, R.L.; FAIRES, J.D. Análise numérica. São Paulo: Thomson, 2003.  
 CLÁUDIO, D.M.; MARINS, J.M. Cálculo numérico computacional: teoria e prática. 2ed. São Paulo: Atlas, 1994.  
 FRANCO, N.B. Cálculo numérico. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006. 505p.  
 PRESS, W. H.; TEUKOLSKY, S. A.; FLANNERY, B. P. Métodos Numéricos Aplicados: retinas em C++. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.  
 RUGGIERO, M.A.G.; LOPES, V.L.R. Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais. 2ed. São Paulo: MAKRON Books; Pearson Education do Brasil, 1997. 406p.

**Atividade: Microbiologia Geral Aplicada à Biotecnologia**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 30	CH. Prática: 30	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 60
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Origem da microbiologia. Estudo dos grupos de micro-organismos (fungos, bactérias e vírus) focalizando sua morfologia, fisiologia, bioquímica, genética, patogenia, taxonomia, fatores que afetam o crescimento (ou crescimento microbiano), bem como de metodologias de isolamento e identificação microbiana. Assepcia, desinfecção, esterilização e normas de biossegurança. Aplicações biotecnológicas dos micro-organismos.

**Bibliografia Básica:**

TORTORA, Gerard J.; FUNKE, Berdell R.; CASE, Christine L. Microbiologia. Porto Alegre, RS: Artmed, 2012.  
 PELCZAR, Michael J. et al. Microbiologia: conceitos e aplicações. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010-2012. 2 v.  
 VERMELHO, Alane Beatriz. Práticas de microbiologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

**Bibliografia Complementar:**

RIBEIRO, M. C.; SOARES, M. M. S. R. Microbiologia pratica - aplicações de aprendizagem de microbiologia básica. 2ª ed. Ed. Atheneu. 2011.  
 PRESCOTT, L. M.; HARLEY, J. M.; KLEIN, D. A. Microbiology. 5 ed. Boston, McGraw-Hill, 2002.  
 MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; PARKER, J. Microbiologia de Brock. 10a ed. Sao Paulo: Prentice Hall, 2004.  
 RAMOS, H. B.; BAPTISTA, B. T. Microbiologia básica. 1a ed. Sao Paulo: Atheneu, 2006.  
 TRABULSI, L. R. Microbiologia. 5a ed., Sao Paulo: Atheneu. 2005.

**Atividade: Microbiologia Industrial**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 30	CH. Prática: 30	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 60
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Conceitos gerais; importância social e econômica. Micro-organismos de aplicação industrial: características desejáveis de bactérias, leveduras e fungos filamentosos. Meios de cultura na produção industrial. Desinfecção industrial. Manipulação e técnicas de preservação de culturas com fins industriais. Técnicas de taxonomia para identificação de micro-organismos. Melhoramento genético de estirpes microbianas para uso industrial. Aplicações dos micro-organismos na indústria química, farmacêutica, alimentar, na agropecuária, na energética e ambiental (tratamento de resíduos industriais). Balanços de massa e energia nos bioprocessos industriais. Cinética microbiana nos processos industriais.

**Bibliografia Básica:**

LIMA, U.A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W. Biotecnologia Industrial. São Paulo, Edgard Blücher Ltda, vol.3, 2001.  
 PELCZAR, Michael J. et al. Microbiologia: conceitos e aplicações. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010-2012. 2 v.  
 WARD, O.P. Biotecnologia de la fermentation. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza, 1989.

**Bibliografia Complementar:**

DEMAIN, A. L.; SOLOMOM, N.A. Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology, American Society for Microbiology, Washington, 1986.  
 OKAFOR, N. Modern Industrial Microbiology and Biotechnology, Science Publishers, 2007.  
 CRUEGER, W. Biotecnologia: Manual de Microbiologia Industrial. Zaragoza: Acribia, 1993.  
 SHULER, M. L. e F. KARGI. Bioprocess Engineering: basic concepts. Upper Saddle River: Prentice Hall. 2002.  
 WAITES, M. J.; MORGAN, N. L.; ROCKEY, J. S.; HINGTON, G. Industrial Microbiology. An introduction. Oxford: Blackwell Science, 2001.

**Atividade: Modelagem da Mecânica dos Fluidos em Biorreator**

**Categoria: Optativa**

<b>Cargas Horárias:</b>				
CH. Teórica: 30	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 45
<b>Descrição:</b>				
Conceitos e propriedades fundamentais dos fluidos. Estática dos fluidos. Dinâmica dos fluidos. Classificação dos fluidos. Equações gerais da dinâmica dos fluidos. Relações integrais e diferenciais. Análise dimensional e semelhança. Escoamento de fluidos em regime laminar e turbulento. Teoria da camada limite. Escoamento em dutos. Máquinas de fluxo. Escoamento compressível.				
<b>Bibliografia Básica:</b>				
ÇENGEL, Y. A.; CIMBALA, J. M. Mecânica dos fluidos: Fundamentos e aplicações. São Paulo: MacGraw-Hill, 2007				
FOX, R. W.; MCDONALD, A.T. Introdução à Mecânica dos Fluidos. Rio de Janeiro: LTC, 2014.				
MUNSON, B. R., YOUNG, D. F., OKIISHI, T. H. Fundamentos da Mecânica dos Fluidos, São Paulo: Edgard Blücher, 2004.				
<b>Bibliografia Complementar:</b>				
ÇENGEL, Y.A.; CIMBALA, J.M. Fluid mechanics: fundamentals and applications. Boston: McGraw-Hill Higher Education, 2010.				
MASSEY, B.S. Mecânica dos fluidos. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2002.				
BRUNETTI, F. Mecânica dos Fluidos. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008				
WHITE, M. F. Mecânica dos Fluidos, 4a Ed. McGraw-Hill, 2002.				

<b>Atividade: Operações Unitárias Aplicadas à Separação de Bioprodutos I</b>				
<b>Categoria: Obrigatória</b>				
<b>Cargas Horárias:</b>				
CH. Teórica: 45	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 60
<b>Descrição:</b>				
Visão geral dos tipos, das propriedades físico-químicas e do estado (sólido, líquido e gasoso) dos bioprodutos. Apresentação completa dos diferentes métodos de separações e as propriedades físicas, químicas e mecânicas a serem consideradas. Bioprodutos intra ou extracelulares. Rompimento de células e tecidos microbianos, animais e vegetais. Descrição dos principais métodos de separação sólido-líquido: decantação ou sedimentação, centrifugação, filtração convencional e tangencial, filtração por membranas (micro, ultra e nano), osmose reversa. Descrição dos principais métodos de separação empregando suporte sólido: adsorção e absorção, método cromatográfico.				
<b>Bibliografia Básica:</b>				
FOUST, A.S.; CLUMP, C.W.; MAUS, L.; ANDERSEN, L.B. Princípios das Operações Unitárias, 2.ed., Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1982.				
PESSOA J., A.; KILIKIAN, B.V. Purificação de Produtos Biotecnológicos. Editora Manole, 2005.				
PERRY, Robert H. Manual de engenharia química. 5.ed. Rio de Janeiro: G. B. Dois, 1980.				
<b>Bibliografia Complementar:</b>				

GEANKOPLIS, C.J. Transport Processes and Operations, 3.ed., New Jersey: Prentice Hall, 1993.  
 McCABE, W.L.; SMITH, J.C. e HARRIOTT, P. Unit Operations of Chemical Engineering, 5.ed., New York: McGraw-Hill, 1993.  
 FOUST, A.S. et al. Principles of Unit Operations, 2.ed., New York: John Wiley, 1980.  
 PERRY, R.H.; GREEN, D.W.; MALONEY, J.O. Perry's Chemical Engineering Handbook, 7th ed., Nova York: McGraw Hill, 1991.  
 GOMIDE, R., Operações Unitárias, Sao Paulo: Reynaldo Gomide, 1983. Vol. 1 e 2.

**Atividade: Operações Unitárias Aplicadas à Separação de Bioprodutos II**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 45	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 60
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Descrição dos principais métodos de separação líquido-líquido e gás-líquido. Descrição dos principais métodos de separação empregando mudança de temperatura: cristalização, precipitação, liofilização, secagem, evaporação e destilação. Equilíbrio entre fases. Transferência de massa na interface. Escalonamento em bioseparações.

**Bibliografia Básica:**

FOUST, A.S.; CLUMP, C.W.; MAUS, L.; ANDERSEN, L.B. Princípios das Operações Unitárias, 2.ed., Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1982.  
 PESSOA J., A.; KILIKIAN, B.V. Purificação de Produtos Biotecnológicos. Editora Manole, 444 pp, 2005  
 PERRY, Robert H. Manual de engenharia química. 5.ed. Rio de Janeiro: G. B. Dois, 1980.

**Bibliografia Complementar:**

GEANKOPLIS, C.J. Transport Processes and Operations, 3.ed., New Jersey: Prentice Hall, 1993.  
 McCABE, W.L.; SMITH, J.C. e HARRIOTT, P. Unit Operations of Chemical Engineering, 5.ed., New York: McGraw-Hill, 1993.  
 FOUST, A.S. et al. Principles of Unit Operations, 2.ed., New York: John Wiley, 1980.  
 PERRY, R.H.; GREEN, D.W.; MALONEY, J.O. Perry's Chemical Engineering Handbook, 7th ed., Nova York: McGraw Hill, 1991.  
 GOMIDE, R. Operações Unitárias. Sao Paulo: FCA. 1983. Vol. 3.

**Atividade: Planejamento de Experimentos**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 30	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 45
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Introdução ao Planejamento de Experimentos. As etapas de um Planejamento de Experimentos. O Ciclo Experimental: A formalização de um problema de planejamento de experimento; Processo de seleção de variáveis e definição do domínio experimental; Adição de ensaios ao ponto central; A Experimentação; Análise dos resultados; Análise visual; Análise estatística; Validade do modelo; Representação gráfica dos resultados; Validação dos resultados. Os tipos de planos experimentais: Planejamento Fatorial Completo, Planejamento Fatorial Fracionário, Planejamento de Plackett-Burman e de Box-Behnken; Otimização Experimental: Método Simplex e Método de Superfície de Resposta. Estudos de Casos e Análise de Artigos Científicos. Programa estatístico usados na geração de planos experimentais e tratamento de resultados. Redação de um relatório final de análise.

<b>Bibliografia Básica:</b>
BARROS NETO, B.; SCARMINIO, I.S.; BRUNS, R.E. Planejamento e Otimização de Experimentos. Campinas, Editora da Unicamp, 1995, 299 p.
BARROS NETO, B.; SCARMINIO, I.S.; BRUNS, R.E. Como fazer experimentos: pesquisa e desenvolvimento na ciência e na indústria. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.
MILLER, Steve. Planejamento experimental e estatística. Rio de Janeiro: J. Zahar, 1977.
<b>Bibliografia Complementar:</b>
CALEGARE, Álvaro José de Almeida. Introdução ao delineamento de experimentos. 2. ed. rev. e atual. São Paulo: Blucher, 2009.
VIRGILLITO, Salvatore B. Estatística aplicada. São Paulo: Alfa-Omega, 2004.
WICHERN, D. W., JOHNSON, R. A. Applied multivariate statistical analysis. New Jersey: Prentice-Hall, 5ªed., 2002.
ANDERSON, T. W. An introduction to multivariate statistical analysis. New York, John Wiley, 3a. ed., 2003.
DIAZ, F. R.; LÓPEZ, F. J. B. Bioestatística. São Paulo: Thomson, 2007

<b>Atividade: Planejamento e Gestão Ambiental</b>
<b>Categoria: Optativa</b>
<b>Cargas Horárias:</b>
CH. Teórica: 30   CH. Prática: 15   CH. Extensão: 0   CH. Distância: 0   CH Total: 45
<b>Descrição:</b>
Princípios básicos do planejamento: conceitos e modelos de ordenamento territorial. Planejamento Ambiental: bases conceituais, fundamentações teóricas e metodológicas, e níveis de abordagem. A gestão ambiental e o Desenvolvimento sustentável: estratégias técnicas, político-administrativas e comunitárias. Sistemas de Gestão da Qualidade na Agropecuária. Tratamento de Resíduos. Recursos renováveis e não-renováveis, análise de custo-benefício, valoração ambiental. Crescimento populacional e questões globais. Análise de impactos tais como: poluição do ar e água, manejo de resíduos sólidos e substâncias tóxicas, preservação da biodiversidade.
<b>Bibliografia Básica:</b>
ABRANTES, J.S. Bio (sócio) diversidade e empreendedorismo ambiental na Amazônia. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.
TINOCO, J.E.P.; KRAEMER, M.E.P. Contabilidade e gestão ambiental. São Paulo: Atlas, 2011.
PHILIPPI JR., A.; ROMÉRO, M.A.; BRUNA, G.C. Curso de gestão ambiental. São Paulo: Manole, 2014.
<b>Bibliografia Complementar:</b>
VIEIRA, P.F.; WEBER, J. Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento: novos desafios para a pesquisa ambiental. São Paulo: Cortez, 1997.
ANDRADE, R.O.B.; TACHIZAWA, T.; CARVALHO, A.B. Gestão ambiental: enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2002.
POLETO, C. Introdução ao gerenciamento ambiental. Rio de Janeiro: Interciência, 2010.
BIDONE, E.D. Desenvolvimento sustentável e engenharia: enfoque operacional. Rio de Janeiro: Instituto Militar de Engenharia; Fundação Ricardo Franco, 2004.
CURI, D. Gestão ambiental. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

<b>Atividade: Português Instrumental</b>
<b>Categoria: Optativa</b>

<b>Cargas Horárias:</b>				
CH. Teórica: 30	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 45
<b>Descrição:</b>				
A Língua Portuguesa como fonte de comunicação oral e escrita. A linguagem falada e escrita, em seus diversos níveis de linguagem, proporcionando habilidades linguísticas de produção textual oral e escrita cujas temáticas permitam reflexões acerca de questões que envolvam a cidadania, a emancipação do sujeito, as relações étnico-raciais. A utilização dos gêneros textuais / discursivos no ensino e aprendizagem da leitura e da produção escrita. A prática de elaboração de textos argumentativos, com base em parâmetros da linguagem técnico-científica, considerando os aspectos linguístico-gramaticais aplicados ao texto em seus diversos gêneros.				
<b>Bibliografia Básica:</b>				
MARTINS, D.S.; ZILBERKNOP, L.S. Português Instrumental: de acordo com as atuais normas da ABNT. São Paulo: Atlas, 2010.				
MARQUESI, S.C. Português instrumental: uma abordagem para o ensino de língua materna. São Paulo: EDUC, 1996.				
MEDEIROS, J.B. Português instrumental. São Paulo: Atlas, 2014.				
<b>Bibliografia Complementar:</b>				
FUZER, C. Introdução à gramática sistêmico-funcional em língua portuguesa. São Paulo: Mercado das Letras, 2014.				
CAMPOS, E.P. Por um novo ensino de gramática: orientações didáticas e sugestões de atividades. Goiânia: Cânone Editorial, 2015.				
KLEIMAN, A. Oficina de gramática: metalinguagem para principiantes. São Paulo: Pontes, 2014.				
ADRIANO, J. Português série instrumental. Rio de Janeiro: Ed. Rio, 1981.				
LIMA, R. Gramática normativa da língua portuguesa. Rio de Janeiro: J. Olympio, 2014.				

<b>Atividade: Princípios de Análise Instrumental</b>				
<b>Categoria: Optativa</b>				
<b>Cargas Horárias:</b>				
CH. Teórica: 30	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 45
<b>Descrição:</b>				
Fundamentos dos métodos espectrofotométricos de absorção molecular (UV/visível). Absorção e Emissão de radiação eletromagnética. Instrumentos para espectroscopia óptica. Espectroscopia de emissão baseada em plasmas. Espectrometria de massa. Introdução aos métodos cromatográficos (cromatografia de papel, cromatografia de coluna e cromatografia de placa delgada). Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC) e Cromatografia Gasosa (CG). Fundamentos dos métodos eletroquímicos (potenciometria, condutometria, etc.).				
Aulas de laboratório que visam fornecer aos alunos um amplo conjunto de experimentos que envolvem praticamente todos os tópicos da química analítica instrumental moderna.				
<b>Bibliografia Básica:</b>				
VAITSMAN, D.; CIENFUEGOS, F. Análise Instrumental. Rio de Janeiro: Interciência, 2000.				
SKOOG, D.A.; WEST, D.M.; HOLLER, F.J.; CROUCH, S.R. Fundamentos de química analítica. São Paulo: Cengage Learning, 2015.				
SKOOG, D.A.; HOLLER, F.J.; NIEMAN, T.A. Princípios de Análise Instrumental. Porto alegre: Bookman, 2002.				
<b>Bibliografia Complementar:</b>				

HARRIS, D.C. Análise química quantitativa. Rio de Janeiro: LTC, 2012.  
 VOGEL, A.I. Análise inorgânica quantitativa: incluindo análise instrumental elementar. Rio de Janeiro: Guanabara, 1981.  
 GONÇALVES, M.L.S.S. Métodos instrumentais para análise de soluções: análise quantitativa. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001.  
 COLLINS, C.H.; BRAGA, G.L.; BONATO, P.S. Fundamentos de cromatografia. Campinas: Ed. da UNICAMP, 2006.  
 SILVERSTEIN, R.M. Identificação espectrométrica de compostos orgânicos. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2006.

**Atividade: Princípios de Genética Aplicados à Bioprocessos**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 45	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 60
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Conhecimentos básicos sobre a estrutura e função do material genético de vírus, bactérias e fungos (bacteriófagos, plasmídeos, elementos moveis)  
 Estudo dos princípios e métodos da genética e dos fenômenos relativos à transmissão da variabilidade biológica (transformações, recombinações, transduções, transfecção) e sua determinação (clonagem, mapeamento).

**Bibliografia Básica:**

SNUSTAD, D. Peter; SIMMONS, Michael J. Fundamentos de genética. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.  
 DE ROBERTIS, E. M. F.; HIB, José. Bases da biologia celular e molecular. 4. ed., rev. e atual.  
 VANZELA, André Luís Laforga; SOUZA, Rogério Fernandes de. Avanços da biologia celular e da genética molecular. São Paulo: UNESP, 2009.

**Bibliografia Complementar:**

DALE J., PARK S. Molecular genetics of bacteria, 4rd edition, Chichester, Wiley, 2004  
 ZAHA, A. et al. Biologia Molecular Básica. 3ª ed. Porto Alegre, Editora Mercado Aberto, 2003.  
 COSTA, S.O.P. Genética Molecular e de Microrganismos. Os Fundamentos da Engenharia Genética. Ed. Manole, São Paulo, SP..  
 SNYDER, L.; CHAMPNESS, W. Molecular Genetics of Bacteria. 3a ed. Washington, D.C.: ASM Press, 2007.  
 WATSON, J. D.; MYERS, R. M.; CAUDY, A. A.; WITKOWSKI, J A. DNA Recombinate: Genes e Genomas. Porto Alegre: Artmed, 2008.

**Atividade: Processos Industriais de Fermentação: Fundamentos e Aplicações**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 30	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 15	CH. Distância: 0	CH Total: 60
-----------------	-----------------	------------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Introdução aos processos de fermentação (biomassa microbiana, enzimas, metabólitos, produtos recombinantes, evolução da indústria de fermentação e etapas de um processo fermentativo). Abordagens estatísticas para o desenvolvimento de meios de cultura: planejamento experimental para otimização do processo de fermentação. Cinéticas do crescimento celular, consumo de substrato e formação de produto em diferentes processos biotecnológicos (descontínuo, semicontínuo, descontínuo alimentado e contínuo). Fermentação em condições submersas. Fermentação no estado sólido. Variáveis em um processo biotecnológico: pré-tratamento do suporte, suplementação nutricional; tamanho da partícula; teor de umidade; atividade de água; densidade de inoculo; temperatura; pH; aeração; agitação, etc. Modelos de biorreatores utilizados em processos de fermentação. Principais processos industriais de fermentação. Aspectos econômicos gerais de um processo de fermentação.

Atividade de extensão: 15h da carga horária total da disciplina os alunos deverão participar, como voluntários, em ações sociais e comunitárias em escolas e/ou comunidades sobre a popularização de bioprocessos como a produção de pão, iogurte, tucupi, vinagre, adubo, tratamento de efluentes, etc.

**Bibliografia Básica:**

SCHMIDELL, W.; LIMA.U.A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W. Biotecnologia Industrial, Volume 2, Engenharia Bioquímica, 1ª Ed., São Paulo: Ed. Edgard Blücher Ltda, 2001.

LIMA.U.A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; Biotecnologia Industrial, Volume 3, Processos Fermentativos e Enzimáticos, 1ª Ed., São Paulo: Ed. Edgard Blücher Ltda, 2001.

LIMA, Urgel de Almeida; AQUARONE, Eugenio; BORZANI, Walter. Tecnologia das fermentacoes/ coordenacao : Urgel de Almeida Lima, Eugenio Aquarone, Walter Borzani. Sao Paulo: E. Blücher, 1982.

**Bibliografia Complementar:**

McNEIL, B.; HARVEY, L. Practical Fermentation Technology, Wiley, 2008.

TODARO, C.M.; VOGEL, H.C. Fermentation and Biochemical Engineering Handbook, William Andrew, 2014.

RATLEDGE, C.; KRISTIANSEN, B. Basic Biotechnology. Cambridge University Press. 2006.

CECCATO-ANTONINI, S.R. Microbiologia da fermentação alcoólica. 1ª Ed. EDUFSCAR. 2010.

Artigos científicos complementares referentes ao tema.

**Atividade: Produção de Fármacos e Insumos para a Saúde**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 75	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 90
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Aplicações da biotecnologia na saúde humana: 1) produção de vacinas recombinantes e de DNA; 2) produção de fármacos (desenho de drogas e engenharia genética de plantas e microrganismos); 3) produção de vitaminas; 4) diagnose molecular de doenças infecto-contagiosas e genéticas; 5) Diagnose precoce da predisposição a doenças; 6) desenvolvimento da terapia gênica e a clonagem como alternativa de terapia gênica; 7) Biotecnologia aplicada a biodisponibilidade de fármacos. Biofármacos (Enzimas terapêuticas, anticorpos monoclonais, proteínas purificadas a partir do plasma humano, biofármacos anticancerígenos e anti-virais). Origem, histórico, importância econômica, cenário mundial e nacional. Biotecnologia como ferramenta na inovação farmacêutica. Métodos analíticos aplicados aos biomedicamentos. Formas farmacêuticas a partir de substâncias bioativas. Fatores que afetam a toxicidade dos biofármacos. Imunotoxicidade. Controle de qualidade, propriedades-físico-químicas. Aspectos regulatórios da produção de enzimas industriais e biofármacos.

**Bibliografia Básica:**

KATZUNG, Bertram G. Farmacologia básica e clínica. 10. ed. Porto Alegre: AMGH, 2010.  
 BRUNTON, Laurence L. (Edt.). Goodman & Gilman: As bases farmacológicas da terapêutica. 11. ed. Porto Alegre: AMGH, 2010  
 RANG, H. P. et al. Rang & Dale farmacologia. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

**Bibliografia Complementar:**

ALMEIDA, M. R.; BORÉM A.; FRANCO, G. R. Biotecnologia e saúde. Viçosa: editora, 2004.  
 MOREL, C.M. et al. Inovação, biotecnologia e saúde pública. Cidade: Instituto UNIEMP. 2005.  
 KLEFENZ, H. Industrial Pharmaceutical Biotechnology. Weinheim: Wiley-VCH,2002.  
 BRODY, T. M. Farmacologia Humana da molecular à clínica. 4a Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.  
 GROVES, J. M. Pharmaceutical biotechnology. 2a Ed. Boca Raton: CRC Press,2006.

**Atividade: Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 0	CH. Prática: 30	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 30
----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Realização do levantamento bibliográfico e elaboração da revisão da literatura e da proposta do trabalho a ser desenvolvido.

**Bibliografia Básica:**

Variável

**Bibliografia Complementar:**

Variável

**Atividade: Projetos de Indústria de Biotecnologia**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 45	CH. Prática: 0	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 45
-----------------	----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Documentação de um projeto. Localização da planta de processamento. Estudo das matérias primas (especificações). Bioproduto (especificações, embalagem, mercado consumidor). Bases do projeto. Lay-out da planta. Fluxograma do processo (balanço de massa, balanço de energia, fluxo das correntes). Dimensionamento do sistema de utilidades. Sistemas de geração de vapor e trocadores de calor. Sistemas de refrigeração. Dimensionamento de equipamentos de processo (bioreatores, centrífugas, flutadores, secadores rotativos, evaporadores, etc.). Dimensionamento de tubulação para água e vapor. Normas de Tubulações. Especificações de equipamentos do processo. Especificações dos instrumentos de controle. Estimação dos custos em plantas biotecnológicas (custo do produto, capital investido, rentabilidade).

**Bibliografia Básica:**

BORZANI, Walter (Coord.). Biotecnologia industrial. São Paulo: E. Blücher, 2001. 4 v.  
 TELLES, Pedro Carlos da Silva. Tubulações industriais: materiais, projeto, montagem. 10. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2001.  
 TELLES, Pedro Carlos da Silva. Materiais para equipamentos de processo. 6. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2003.

**Bibliografia Complementar:**

SCRIBAN, R. Biotecnologia. São Paulo: Editora Manole Ltda., 1985.  
 SHULER, M. L.; KARGI, F. Bioprocess Engineering: Basic Concepts. 2a ed. Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 2008.  
 OLIVERIO, J. L. Projeto de Fábrica: Produtos, Processos e Instalações Industriais. 1a. ed. Sao Paulo. IBLC, 1985.  
 KONZ, S. Facility Design. 1a Ed., New York. John Willey & Sons, 1985.  
 SILVA TELLES, P. C. Materiais para Equipamentos de Processos, 6a ed. Rio de Janeiro: Interciencia, 2003.

**Atividade: Purificação de Proteínas**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 20	CH. Prática: 10	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 30
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Apresentação das diferentes técnicas de purificação de proteínas. Métodos de centrifugação. Métodos de precipitação diferencial: "Salting-out" e solvente. Métodos cromatográficos: cromatografia de exclusão (peneira molecular ou gel, permeação), cromatografia de troca iônica, cromatografia de afinidade, cromatografia de partição, FPLC. Métodos de filtração, diálise e eletrodialise. Eletroforese em gel de poliacrilamida e isoeletrofocalização. Análise de eficiência da purificação.

**Bibliografia Básica:**

Adalberto Pessoa Jr.; Beatriz Vahan Kilikian. Purificação de Produtos Biotecnológicos. ISBN: 85-204-2032-X (2005)  
 LIMA.U.A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; Biotecnologia Industrial, Volume 3, Processos Fermentativos e Enzimáticos, 1ª Ed., São Paulo: Ed. Edgard Blücher Ltda, 2001.  
 LUNDBLAD, Roger L. Application of solution protein chemistry to biotechnology. Boca Raton: CRC/Taylor & Francis, c2009. xi, 442 p.

**Bibliografia Complementar:**

UNDBLAD, Roger L. Application of solution protein chemistry to biotechnology. Boca Raton: CRC/Taylor & Francis, 2009.

SCOPES, R. . Protein purification. Principles and practice. 3rd ed. Springer Verlag, New York, 1994

CREIGHTON, T.E. Proteins: Structure and Molecular Properties. 2nd ed., New York, W.H. Freeman, 1993.

BRENT, R. et al. Current protocols in molecular Biology. New York: John Wiley & Sons Inc., 2003.

JANSON, J-C. Protein Purification: Principles, High Resolution Methods, and Applications. Wiley, 2011.

**Atividade: Química de Produtos Naturais**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 30	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 15	CH. Distância: 0	CH Total: 60
-----------------	-----------------	------------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Biossíntese dos ácidos graxos e policetídeos. Biossíntese dos terpenóides. Biossíntese dos fenilpropanóides e correlatos. Biossíntese dos alcalóides. Métodos clássicos de extração de metabólitos secundários. Utilização de recursos naturais com potencial tecnológico: óleos vegetais, plantas aromáticas e/ ou medicinais, corantes naturais e extratos de frutos. Introdução à cromatografia analítica e preparativa e suas aplicações no isolamento de produtos naturais. Técnicas de identificação estrutural de metabólitos secundários: ressonância magnética nuclear e espectrometria de massa. Biotransformação de metabólitos secundários.

Atividade de extensão: 15h da carga horária total da disciplina os alunos deverão coordenar junto a Faculdade de Engenharia de Bioprocessos uma exposição lúdica e inovadora (com auxílio de painéis, fotos, entre outros) sobre as estruturas químicas de compostos naturais para desmitificar o conceito de complexidade difundido pela sociedade não acadêmica.

**Bibliografia Básica:**

SIMÕES, C.M.O. et al. (Ed.), Farmacognosia: da planta ao medicamento, 6ª edição, Porto Alegre/Florianópolis, Pharmabooks editora, 2007.

MATOS, F.J.A. Introdução à Fitoquímica experimental. 4.ed. Fortaleza-CE. EFC edições. 2009.

COLLINS, C. H.; BRAGA, G. L.; BONATO, P. S. Introdução a métodos cromatográficos. 7ª ed. Campinas: UNICAMP. 1997.

**Bibliografia Complementar:**

MANN, J. Natural products: their chemistry and biological significance, 1ª ed, Addison Wesley, 1994.

Silverstein. Identificação Espectrométrica de Compostos Orgânicos. 6 ed. LTC ? Nova guanabara, 2006.

DEWICK, P. M. Medicinal Natural Products: A Biosynthetic approach, John Wiley e Sons Ltda, United Kingdom, 3ª ed., 2009.

SARKER, Satyajit D.; NAHAR, Lutfun. Química para estudantes de farmácia: química geral, orgânica e de produtos naturais. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, c2009.

DEWICK, Paul M. Medicinal natural products: a biosynthetic approach. 3rd ed. Hoboken, N.J.: Wiley, c2009

**Atividade: Química Geral e Experimental**

**Categoria: Obrigatória**

<b>Cargas Horárias:</b>				
CH. Teórica: 60	CH. Prática: 30	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 90
<b>Descrição:</b>				
Parte teoria: Estrutura atômica e tabela periódica. Ligações químicas. Propriedade das soluções: solubilidade, equilíbrio químico e iônico em soluções aquosas e equilíbrio ácido-base. O estado da matéria e as forças químicas intermoleculares. Gases. Introdução à físico-química: Termoquímica, cinética química e eletroquímica. Parte prática: Normas de segurança nos laboratórios de química. Materiais mais usados nos laboratórios de química. Processos de separação. Propriedades físicas das substâncias. Soluções e preparo de tampões. Reações químicas. Gases. Equilíbrio químico e iônico.				
<b>Bibliografia Básica:</b>				
CHRISPINO, A. Manual de química experimental. 2ed. São Paulo: Ática, 1994. MAHAN, B.H.; MYERS, R.J. Química um Curso Universitário. 1ed. São Paulo: Edgar Blucher, 2003. KOTZ, J. C. TREICHEL, P. Química & Reações Químicas, 5a edição vols. 1 e 2, Livros Técnicos e Científicos S.A, Rio de Janeiro, 2005.				
<b>Bibliografia Complementar:</b>				
BRADY, J.; HUMISTON, G. Química Geral. Vol. 1 e 2. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1998. EBBING, D.D. Química Geral. 5ed. Vol.1 e Vol.2, tradução de Macedo H., Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1998. MASTERTON, W.L.; SLOWINSKI, E.J. Química Geral Superior. 4ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1987. QUAGLIANO, J.V.; VALLARINO, L.M. Química, 3ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1985. RUSSEL, J.B. Química Geral. 2ed. São Paulo: Makron Books do Brasil, 2006.				

<b>Atividade: Resistência dos Materiais</b>				
<b>Categoria: Obrigatória</b>				
<b>Cargas Horárias:</b>				
CH. Teórica: 45	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 60
<b>Descrição:</b>				
Classificação, apresentação e aplicação dos principais tipos de materiais utilizados nas indústrias de Biotecnologia (metais, polímeros, cerâmicas, composites). Estrutura (cristalina, molecular ou amorfa) e propriedades físicas, químicas e mecânicas destes materiais. Comportamento e resistência (ou degradação) destes materiais sob a ação de calor, pressão, agentes químicos e biológicos. Materiais biocompatíveis e biodegradáveis. Embalagem de produtos biotecnológicos.				
<b>Bibliografia Básica:</b>				
VAN VLACK, L. Princípio de ciência dos materiais, São Paulo: Edgard Blücher, 1992. CALLISTER, William D. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. Rio de Janeiro: LTC, 2008. RICARDO, Octávio Gaspar. Introdução à resistência dos materiais. Campinas, SP: Ed. da UNICAMP, 1977.				
<b>Bibliografia Complementar:</b>				

RICARDO, Octávio Gaspar. Introdução à resistência dos materiais. Campinas, SP: Ed. da UNICAMP, 1977.

HIBBELER, R. C. Resistência dos materiais. São Paulo: Pearson Education do Brasil, c2010

MANO, E. B. Polímeros como Materiais de Engenharia. São Paulo: Edgard Blücher, 1991.

CALLISTER, W. D. Fundamentos da Ciência e Engenharia de Materiais, 2a Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

RAMANATHAN, L. V. Corrosão e seu controle. São Paulo: Hemus, 2004.

**Atividade: Seminários Interdisciplinares em Engenharia de Bioprocessos I**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 0	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 15	CH. Distância: 0	CH Total: 30
----------------	-----------------	------------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Promoção da relação teoria-prática entre as disciplinas de ?Bioquímica Geral II?, ?Empreendedorismo? e ?Economia da Engenharia?. Abordagem da interdisciplinaridade a partir de dois livros Textos da Disciplina. Desenvolvimento de um alimento fermentado regional e inovador escolhido a partir de um estudo de mercado, do custo de produção (e de venda) do novo produto e das opções de inovação no tocante à micro-organismos regionais. Exemplos: fabricação de cerveja, queijo, vinagre,... Os discentes serão incentivados à desenvolver o senso crítico, à integrar parte das ementas para aprimorar suas escolhas de inovação e à começar a compreender a engenharia de bioprocessos aplicada a empresas regionais.

De posse desses conhecimentos adquiridos, os alunos poderão elaborar uma apresentação e dar um seminário para profissionais do setor. Assim, irão confrontar seu aprendizado afora da universidade e ambas as partes terão um ganho real em aprendizado.

**Bibliografia Básica:**

LIMA, U.A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; Biotecnologia Industrial, Volume 3, Processos Fermentativos e Enzimáticos, 1ª Ed., São Paulo: Ed. Edgard Blücher Ltda, 2001.

LEHNINGER, A.L., NELSON, D.L., COX, M. Princípios de bioquímica. 3ed. São Paulo: Ed. Sarvier, 2006.

PASSOS, C.R.M.; NOGAMI, O. Princípios de economia. 5. ed. rev. São Paulo: Cengage Learning, 2005.

**Bibliografia Complementar:**

Baker, R.C., Hahn, P.W., and Robbins, K.R. (1988). Fundamentals of New Food Product Development, Amsterdam: Elsevier.

KOTLER, Philip; ARMSTRONG, Gary. Princípios de marketing. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

MARZZOCO, A.; TORRES, B. B. Bioquímica Básica. 3a ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg. Administração da produção e operações. 8.ed. São Paulo: Thomson, 2001.

WAITES, M. J.; MORGAN, N. L.; ROCKEY, J. S.; HINGTON, G. Industrial Microbiology. An introduction. Oxford: Blackwell Science, 2001.

**Atividade: Seminários Interdisciplinares em Engenharia de Bioprocessos II**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 0	CH. Prática: 30	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 30
----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

<b>Descrição:</b>
<p>Promoção da relação teoria-prática entre as disciplinas de "Processos fermentativos industriais: fundamentos e aplicações", "Biotransformação de compostos orgânicos em escala" e "Microbiologia industrial". Redação de um projeto de desenvolvimento de um micro-organismo geneticamente modificado para biotransformação de compostos orgânicos em escala. Abordagens de inovação, aspectos legais, viabilidade econômica, engenharia biológica e produção industrial. Os alunos idealizem seu projeto por pequenos grupos e o defendem perante seus pares.</p> <p>Os discentes serão incentivados à desenvolver o senso crítico, à integrar parte das ementas para aprimorar suas escolhas de inovação e à começar a compreender a engenharia de bioprocessos aplicada a empresas regionais.</p>
<b>Bibliografia Básica:</b>
<p>PORTO, A. L.; MARSAIOLI, A. Biocatálise e biotransformação: fundamentos e aplicações. 1ª Ed. Schoba. 2010.</p> <p>LIMA, U.A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W. Biotecnologia Industrial. São Paulo, Edgard Blücher Ltda, vol.3, 2001.</p> <p>SCHMIDELL, W.; LIMA, U.A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W. Biotecnologia Industrial, Volume 2, Engenharia Bioquímica, 1ª Ed., São Paulo: Ed. Edgard Blücher Ltda, 2001.</p>
<b>Bibliografia Complementar:</b>
<p>Baker, R.C., Hahn, P.W., and Robbins, K.R. (1988). Fundamentals of New Food Product Development, Amsterdam: Elsevier.</p> <p>WAITES, M. J.; MORGAN, N. L.; ROCKEY, J. S.; HINGTON, G. Industrial Microbiology. An introduction. Oxford: Blackwell Science, 2001.</p> <p>FABER, K. Biotransformation in Organic Chemistry ? A Textbook, 6 ed. Springer, New York, 2011.</p> <p>LIMA, U. A.; AQUARONE, E; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W. Processos Fermentativos e Enzimáticos. Biotecnologia Industrial, v. 3. São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 2001.</p> <p>PORTO, A. L.; MARSAIOLI, A. Biocatálise e biotransformação: fundamentos e aplicações. 1ª Ed. Schoba. 2010.</p>

<b>Atividade: Seminários Interdisciplinares em Engenharia de Bioprocessos III</b>				
<b>Categoria: Obrigatória</b>				
<b>Cargas Horárias:</b>				
CH. Teórica: 0	CH. Prática: 30	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 30
<b>Descrição:</b>				

Promoção da relação teoria-prática entre as disciplinas de ?Engenharia Genética e Transgênia?, ?Biotecnologia de Biomassa? e ?Tecnologia de Produção de Biocombustíveis?. Em pequenos grupos, os discentes irão escolher uma matéria-prima regional que possa servir de base a produção de biocombustíveis (por exemplo: dende, mandioca, resíduos de indústrias agro-alimentares e/ou frutíferas,...), e, na base desta, irão propor e desenvolver na escala laboratorial um processo de transformação da mesma em biocombustível (bioetanol, biodiesel ou biogás). A reflexão incluirá principalmente inovação no que diz respeito às enzimas utilizadas no processo e sua modificação via engenharia genética (por exemplo: lipase, cellulase,...).

Abordagens de inovação, aspectos legais, viabilidade econômica, engenharia biológica, produção industrial e impacto sobre o meio-ambiente. Os alunos irão apresentar os resultados experimentais e as propostas de inovações das enzimas mediante seminários, aos quais participarão profissionais do setor. Troca de ideias entre os discentes e os profissionais.

Os discentes serão incentivados à desenvolver o senso crítico, à integrar parte das ementas para aprimorar suas escolhas de inovação e à começar a compreender a engenharia de bioprocessos aplicada as grandes empresas regionais de produção de biocombustíveis.

**Bibliografia Básica:**

ROSILLO-CALLE, F.; BAYAY, S. V.; ROTHMAN, H. Uso da biomassa para a produção de energia na indústria brasileira. Campinas, SP, Ed. Unicamp, 2005.

LIMA, U. A.; AQUARONE, E; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W. Processos Fermentativos e Enzimáticos. Biotecnologia Industrial, v. 3. São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 2001.

DOMINGUES, Douglas Gabriel. Privilégios de invenção, engenharia genética e biotecnologia. Rio de Janeiro: Forense, 1989.

**Bibliografia Complementar:**

Chen, P.; Wang, K.; Ransom, C.; Sun, J.; Ding, S-Y.; Peterson, J. D.; Peter, L.; et al. Biological Conversion of Biomass for Fuels and Chemicals: Explorations from Natural Utilization Systems. RSC Energy and Environment Series, Royal Society of Chemistry, 2013.

REHM, H.-J., REED, G., PIIHLER, A. STADLER, P. Biotechnology: A Multi-Volume Comprehensive Treatise Vol. 2. Genetic fundamentals and genetic engineering. Weinheim: John Wiley, 1993

CORTEZ, L.A.B.; LORA, E.E.S.; GÓMEZ, E.O. Biomassa para energia. Campinas, SP: Ed. da UNICAMP, 2008.

PANDEY, A. Handbook of plant-based biofuels. Boca Raton, Fla.: CRC Press, c2009

KNOTHE, G.. Manual de biodiesel. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.

**Atividade: Seminários Interdisciplinares em Engenharia de Bioprocessos IV**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 0	CH. Prática: 30	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 30
----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Promoção da relação teoria-prática entre as disciplinas de ?Operações unitárias aplicadas a separação de produtos I?, ?Biomateriais, biomecânica e nanobiotecnologia?, ?Administração e organização de empresas em engenharia? do 7º semestre e ?Imobilização e aplicações de enzimas? do 6º semestre. Divididos em grupos, os discentes irão aplicar os conceitos de concentração e purificação parcial assim como de fixação de enzimas em suportes no intuito de desenvolver e produzir novo biomateriais (por exemplo: plástico, cola, composto bioativo,...). Visto as diversas etapas do projeto, multidisciplinares e interligadas, os discentes terão de trabalhar o espírito de equipe e aplicar o princípio de divisão de tarefas. Abordagens de inovação, aspectos legais, viabilidade econômica, engenharia biológica e produção industrial. Os alunos idealizem seu projeto e o defendem perante seus pares. Os discentes serão incentivados à desenvolver o senso crítico, à integrar parte das ementas para aprimorar suas escolhas de inovação e a compreender a importância da multidisciplinaridade e divisão de tarefas para realização de projetos em engenharia de bioprocessos.

**Bibliografia Básica:**

DURAN, N.; MATTOSO, L. H. C.; MORAIS, P. C. Nanotecnologia: introdução, preparação e caracterização de nanomateriais e exemplos de aplicação. São Paulo: Artliber Editora, 2006.

Adalberto Pessoa Jr.; Beatriz Vahan Kilikian. Purificação de Produtos Biotecnológicos. ISBN: 85-204-2032-X (2005)

Rodrigo Lamberto Oréfice, Marivalda de Magalhães Pereira e Herman Sander Mansur. Biomateriais - Fundamentos e Aplicações. Editora Cultura Médica (2005).

**Bibliografia Complementar:**

JONES, J. R. Biomaterials, artificial organs and tissue engineering. Woodhead Publishing Limited, Cambridge England, England, 2005.

GEANKOPLIS, C.J. Transport Processes and Operations, 3.ed., New Jersey: Pretice Hall, 1993.

CHIAVENATO, Idalberto. Introdução à teoria geral da administração. 8. ed., totalmente rev. e atual. Rio de Janeiro: Elsevier: Campus, 2011.

GODFREY, T., WEST, S. Industrial enzymology, Macmillan Press, London, 1996.

CALLISTER J.R.; WILLIAM, D. Ciência e Engenharia dos Materiais: Uma Introdução, 8ªed., Rio de Janeiro, LTC, 2012,

**Atividade: Seminários Interdisciplinares em Engenharia de Bioprocessos V**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 0	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 15	CH. Distância: 0	CH Total: 30
----------------	-----------------	------------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Promoção da relação teoria-prática entre as disciplinas de ?Biotecnologia ambiental?, ?Tratamento de resíduos industriais? e ?Projetos de indústria de biotecnologia?. Divididos em grupos, os discentes irão identificar uma área produtiva da região norte que gera lixo não tratado (sólido, líquido ou gasoso), se traduzindo conseqüentemente em um problema ambiental, e transformar esta problemática em oportunidade de negócio. Por exemplo: resíduos industriais de cooperativas e/ou microempresas e/ou empresa de pequeno porte de produção de queijo, de mandioca, de produtos fermentados,... Neste contexto, os discentes irão redigir um relatório de proposta(s) de implementação de solução para o tratamento e/ou a valorização do referido resíduo industrial.

Os discentes serão incentivados à desenvolver o senso crítico e à integrar parte das ementas sobre educação ambiental para aprimorar suas escolhas de inovação. As propostas deverão ter como base de sustentação as noções de inovação, aspectos legais, viabilidade econômica, engenharia biológica, produção industrial e impacto favorável para o meio ambiente.

O repasse para o setor produtivo será feito por meio de um seminário, através do qual os grupos irão esclarecer: a importância do tratamento dos resíduos, os procedimentos corretos (e inovadores) de tratamento e/ou valorização dos mesmos e as consequências positivas para o meio ambiente. Assim, irão confrontar seu aprendizado afora da universidade e ambas as partes terão um ganho real em aprendizado.

**Bibliografia Básica:**

José Eduardo W. de A. Cavalcanti. Manual de Tratamento de Efluentes Industriais. 2012  
 Leny Alberguini. Tratamento de Resíduos Químicos. Editora RIMA. 2006  
 Antonio Teixeira de Matos. Tratamento e Aproveitamento Agrícola de Resíduos Sólidos. Editora UFV. 241 pg. 2014.

**Bibliografia Complementar:**

NANCY J. SELL, VRR. Industrial Pollution Control: Issues and Techniques Van Nostrand Reinhold, 2ª edição.  
 SINGH, A.; WARD, O. P. Biodegradation and Bioremediation. New York: Springer. 2004.  
 CHERNICHARO, Carlos Augusto de Lemos. Reatores anaeróbicos. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1997  
 BAIRD, C., CANN, M., GRASSI, M. T. Química Ambiental. Editora: Artmed. 4ª Edição. 2011.  
 SHULER, M. L.; KARGI, F. Bioprocess Engineering: Basic Concepts. 2a ed. Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 2008.

**Atividade: Seminários Interdisciplinares em Engenharia de Bioprocessos VI**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 0	CH. Prática: 60	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 60
----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Promoção da relação teoria-prática entre as disciplinas de ?Bioreatores?, ?Instrumentação e controle de bioprocessos?, ?Produção de fármacos e insumos para a saúde?, e ?Imunologia aplicada a bioprocessos?. A Produção de Fármacos sendo a aplicação envolvendo todos os conceitos vistos na grade curricular de Engenharia de Bioprocessos. A partir de um micro-organismo geneticamente modificado num semestre anterior, os alunos irão otimizar a produção de um composto bioativo, monitorando vários parâmetros e cuidando das etapas de downstream até a secagem. Abordagens de inovação, marco legal, viabilidade econômica, engenharia biológica e produção industrial. Os alunos trabalham em sub-turmas sob supervisão de uma banca pluridisciplinar e eles apresentam seus resultados e produtos para esta mesma banca. A avaliação é contínua.

Os discentes serão incentivados à integrar muitas ementas para aprimorar suas escolhas e demonstrar que estão prontos para se tornar Engenheiros de bioprocessos.

**Bibliografia Básica:**

PORTO, A. L.; MARSAIOLI, A. Biocatálise e biotransformação: fundamentos e aplicações. 1ª Ed. Schoba. 2010.

LIMA, U.A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W. Biotecnologia Industrial. São Paulo, Edgard Blücher Ltda, vol.3, 2001.

PINTO, T, J. A. Controle biológico da qualidade de produtos farmacêuticos, correlatos e cosméticos. São Paulo: Atheneu, 2000.

**Bibliografia Complementar:**

Miao, Y., Ding, Y., Sun, Q. Y., Xu, Z. F., Jiang, L. Plant bioreactors for pharmaceuticals. Biotechnol Genet Eng Rev. 25:363-80. 2008.

NIELSEN, J. H. E; VILLADSEN, J.; LIDEN, G. Bioreaction Engineering Principles. 2a ed. New York: Kluwer Academic, 2003.

GROVES, J. M. Pharmaceutical biotechnology. 2a Ed. Boca Raton: CRC Press,2006.

KLEFENZ, H. Industrial Pharmaceutical Biotechnology. Weinheim: Wiley-VCH,2002.

BRERETON, G.R. - Chemometrics: Data Analysis for the Laboratory and Chemical Plant, John Wiley & Sons, Ltd, 2003.

**Atividade: Simulação de Bioprocessos**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 45	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 60
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Princípios da modelagem matemática de processos químicos e biotecnológicos. Desenvolvimento de modelos baseados nos princípios fundamentais da física, química e matemática, fenômenos de transporte, cinética e termodinâmica. Descrições macroscópicas e microscópicas de processos. Determinísticas e estocásticas a parâmetros concentrados e distribuídos. Modelos no estado estacionário e modelos transientes. Modelos lineares e não lineares. Linearização. Solução numérica de problemas descritos por EDOs de 1ª ordem, de ordem superior e sistemas de EDOs. Introdução à programação computacional científica e principais elementos de um código computacional. Simulação computacional de bioprocessos.

**Bibliografia Básica:**

FREITAS FILHO, Paulo José de. Introdução a Modelagem e Simulação de Sistemas com Aplicações em Arena. 2 ed. Florianópolis: Visual Books, 2008.

ELFIORE, Patrícia, CHAN, Betty, FÁVERO, Luiz Paulo e SILVA, Fabiana Lopes da. Análise de Dados -Modelagem Multivariada para Tomada de Decisão. 1 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2009.

SOUZA, Antonio Carlos Zambroni de; PINHEIRO, Carlos Alberto Murari. Introdução à modelagem, análise e simulação de sistemas dinâmicos. Rio de Janeiro: Interciência, 2010.

**Bibliografia Complementar:**

CHWIF, Leonardo. MEDINA, Afonso Celso. Modelagem e Simulação de Eventos Discretos. 3 ed. : Leonardo Chwif, 2010.

GARCIA, Cláudio. Modelagem e Simulação de processos industriais e de sistemas eletromecânicos. 1 ed. São Paulo: EDUSP, 1997.

SOARES, Luiz Fernando G.. Modelagem e simulação discreta de sistemas. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

PINHEIRO, Carlos Albert Muraru . SOUZA, Antônio Carlos Zambroin de. Introdução a Modelagem, Análise e Simulação. 1 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2008.

CAMERON, I.; HANGOS, K. Process Modelling and Model Analysis. San Diego: Academic Press, 2001.

**Atividade: Tecnologia de Produção de Biocombustíveis**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 45	CH. Prática: 0	CH. Extensão: 15	CH. Distância: 0	CH Total: 60
-----------------	----------------	------------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Conceitos gerais de biocombustíveis. Panorama global e amazônico sobre energia. Avaliação de potencial: agroenergia e resíduos. Características físico-químicas da biomassa residual. Matérias-primas para a produção de bio-etanol. Preparo do inóculo. Preparo do mosto. Fermentação etanólica e hidrólise. Balanço de massa na fermentação Mèlle-Boinot. Destilação, retificação e desidratação. Matérias-primas para a produção de bio-diesel. Processos de conversão termoquímicos. Controle de produção e qualidade. Subprodutos e utilidades. Aspectos econômicos, ambientais e sociais do uso energético da biomassa. Atividade de extensão: 15h da carga horária total da disciplina os alunos deverão culminar o projeto desenvolvido na disciplina ?Seminários Interdisciplinares III? com ações junto a empresas do ramo de biocombustíveis no intuito de demonstrar em forma de seminários novas propostas de matérias-primas, enzimas, bioprocessos, entre outros para alavancar o setor no Estado do Pará.

**Bibliografia Básica:**

LIMA, U. A.; AQUARONE, E; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W. Processos Fermentativos e Enzimáticos. Biotecnologia Industrial, v. 3. São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 2001.

KNOTHE, Gerhard. Manual de biodiesel. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.

OMETTO, Joao Guilherme Sabino; Escola de Engenharia de Sao Carlos. Alcool, energia da biomassa: aspectos tecnologicos e economicos da producao / Joao Guilherme Sabino Ometto. São Carlos, SP: Universidade de Sao Paulo, 1993.

**Bibliografia Complementar:**

CORTEZ, L. A. B.; LORA, E. E. S.; GÓMEZ, E. O. Biomassa para energia. Campinas: Editora da Unicamp. 2008.

ROSILLO-CALLE, F.; BAJAY, S. V.; ROTHMAN, H. Uso de biomassa para a produção de energia na indústria brasileira. Campinas: Editora da Unicamp, 2000.

MERCADO. BON, E., FERRARA, M.A., CORVO, M.L. Enzimas em Biotecnologia: Produção, Aplicação. Rio de Janeiro: Interciencia, 2008.

BNDES & CGEE. Bioetanol de cana-de-açúcar. Energia para o desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: BNDES, 2008.

KRUGER, P. Alternative energy Resources: The quest for Sustainable Energy. Noboken: John Wiley & Sons, Inc. 2006.

**Atividade: Termodinâmica Aplicada I**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 45	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 60
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Sistemas e estado termodinâmico. Grandezas termodinâmicas (temperatura, massa, volume, pressão, trabalho mecânico) e suas relações. Propriedades intensivas e extensivas da matéria. Três Leis da Termodinâmica. 1º Lei: Entalpia e conservação da energia. 2º Lei: Entropia e conversão de energia. 3º Lei: Temperatura e zero absoluto. Entalpia e entropia de compostos puros e misturas reais. Variações de entalpia e entropia em processos químicos ou biotecnológicos. Entalpia de mudanças de fase.

**Bibliografia Básica:**

ATKINS, P. W.; DE PAULA, Julio. Físico-química. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012

SMITH, J. M.; VAN NESS, H. C.; ABBOTT, Michael M. Introdução à termodinâmica da engenharia química. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2007

CASTELLAN, Gilbert William. Fundamentos de físico-química. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1986.

**Bibliografia Complementar:**

SANDLER, S.I. Chemical and Engineering Thermodynamics. 3ed. New York, John Wiley & Sons, 1998.

MORAN, M., SHAPIRO, H. Fundamentals of Engineering Thermodynamics, SI version, John Wiley & Sons, 1993.

SONNTAG, R. E., Fundamentals of thermodynamics. Wiley, 6th edition, 2002.

VAN NESS, H.C.; SMITH J. M.; ABBOTT, M. M. Introdução à Termodinâmica da Engenharia Química. 7a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

KORETSKY, M. D. Termodinâmica para Engenharia Química. 1a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

**Atividade: Termodinâmica Aplicada II**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 45	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 60
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Termodinâmica do crescimento microbiano. Balanço de massa em processos biotecnológico: lei da conservação de massa. Cálculo para reatores biotecnológicos (transiente e estacionário). Bioreatores batch, semi-contínuo, contínuo (CSTR), com e sem reciclo de células. Sistema turbidostato e quimiostato. Balanço de energia / temperatura em processos biotecnológicos: lei da conservação de energia. Cálculo para reatores biotecnológicos (transiente e estacionário). Noções de escalonamento em bioprocessos.

**Bibliografia Básica:**

ATKINS, P. W.; DE PAULA, Julio. Físico-química. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012

SMITH, J. M.; VAN NESS, H. C.; ABBOTT, Michael M. Introdução à termodinâmica da engenharia química. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2007

CASTELLAN, Gilbert William. Fundamentos de físico-química. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1986.

**Bibliografia Complementar:**

SANDLER, S.I. Chemical and Engineering Thermodynamics. 3ed. New York, John Wiley & Sons, 1998.

MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N. Fundamentals of engineering thermodynamics?. Wiley, 2003.

SMITH, J.M. et al., Introduction to chemical engineering thermodynamics. McGraw Hill, 7th edition.

DORAN, P. M. Bioprocess Engineering Principles. Academic Press.

Flickinger, Michael C. Upstream Industrial Biotechnology, Vol. 1 e 2. New Jersey: Wiley-Blackwell, 2013

**Atividade: Tópicos em Agronegócios, Ecologia e Bioprodutos Agrícolas**

**Categoria: Optativa**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 30	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 45
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

O Agronegócio no Brasil. Sustentabilidade Ambiental Agrícola. Ferramentas Biotecnológicas aplicadas ao Agronegócio (exemplos: Soja, Molho, Cana-de-açúcar, Pecuária, Avícola, Suínos, Caprinos, Ovinos, Bovinos, Bubalinos, Açaí, Banana, Abacaxi, etc.). A importância da Pesquisa no Agronegócio. Distribuição geográfica dos diferentes ecossistemas; divisão fitogeográfica do Brasil. Classificação da vegetação, diversidade biológica, evolução do ecossistema, ecossistemas aquáticos e terrestres, componentes abióticos e bióticos, conservação e manutenção de ecossistemas terrestres. Os Biomas brasileiros e sua biodiversidade - características e potencialidades. Enzimas aplicadas à agricultura. Bioherbicidas, biopesticidas e biofungicidas. Formulação de bioprodutos voltados à agricultura. Aplicação de bioprodutos na agricultura.

**Bibliografia Básica:**

SERAFINI, L.A.; BARROS, N.M.; AZEVEDO, J.L. Biotecnologia: avanços na agricultura e na agroindústria. Caxias do Sul, RS: EDUCS, 2002.

ARAÚJO, M. Fundamentos de agronegócios. São Paulo: Atlas, 2010.

MAURY, C.M. Biodiversidade brasileira: avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2002.

**Bibliografia Complementar:**

NEVES, M.F. Agronegócios e Desenvolvimento Sustentável. São Paulo: Atlas, 2007.  
 MITCHELL, D.A.; KRIEGER, N.; BEROVIC, M.; Solid-state fermentation bioreactors. Springer-Verlag, 2006.  
 PANDEY, A.; SOCCOL, C.R.; LARROCHE, C.; Current development in solid-state fermentation. Springer-Verlag, 2008.  
 LIMA, U.A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; Biotecnologia Industrial, Volume 3, Processos Fermentativos e Enzimáticos, 1ª Ed., São Paulo: Ed. Edgard Blücher Ltda, 2001.  
 BETTIOL, W.; MORANDI, M.A.B. Biocontrole de doenças de plantas: uso e perspectivas. Embrapa Meio Ambiente, 2009.

**Atividade: Trabalho de Conclusão de Curso**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 0	CH. Prática: 45	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 45
----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Realização da parte experimental, elaboração do trabalho escrito e defesa para uma banca com, pelo menos, três profissionais com experiência na área do trabalho desenvolvido.

**Bibliografia Básica:**

Variável.

**Bibliografia Complementar:**

Variável.

**Atividade: Tratamento de Resíduos Industriais**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 45	CH. Prática: 0	CH. Extensão: 15	CH. Distância: 0	CH Total: 60
-----------------	----------------	------------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Tecnologias de Tratamento de Efluentes Líquidos contaminados com compostos orgânicos e inorgânicos. Reciclo, Reuso. Processos físico-químicos, químicos e biológicos. Técnicas não convencionais de tratamentos. Processos Híbridos.

Atividade de extensão: 15h da carga horária total da disciplina os alunos deverão participar, como voluntários, de ações sociais junto a cooperativas e/ou microempresas e/ou empresa de pequeno porte no intuito de esclarecer sobre a educação ambiental, como o porquê do tratamento dos efluentes e como proceder de forma correta. O enfoque também pode ser dado no incentivo dessas comunidades ou empresas na busca de financiamentos junto a bancos.

**Bibliografia Básica:**

DI BERNARDO, Luiz; DANTAS, Angela Di Bernardo ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. Métodos e técnicas de tratamento de água. 2. ed. São Carlos, SP: RiMa, 2005.

CHERNICHARO, Carlos Augusto de Lemos. Reatores anaeróbicos. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1997

BAIRD, C., CANN, M., GRASSI, M. T. Química Ambiental. Editora: Artmed. 4ª Edição. 2011.

**Bibliografia Complementar:**

RAMALHO R.S. Introduction to Wastewater treatment Processes. Academic Press, 1991.  
 NANCY J. SELL, VRR. Industrial Pollution Control: Issues and Techniques Van Nostrand Reinhold, 2ª edição.  
 HENRI ROQUES. Fondements Theoriques du Traitement Biologique des Eaux. Technique et Documentation, Vol I e II. 2ª edition, 1980.  
 T. LEISINGER, R. HÜTTER, M. COOK E J. NÜESCH. Microbial Degradation of Xenobiotics and Recalcitrant Compounds. Academic Press, 1981.  
 NEMEROW, NELSON L. Zero Pollution Industry. Wiley Interscience, 1ª ed. 1995.

**Atividade: Uso sustentável da Biodiversidade Amazônica**

**Categoria: Obrigatória**

**Cargas Horárias:**

CH. Teórica: 45	CH. Prática: 15	CH. Extensão: 0	CH. Distância: 0	CH Total: 60
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------

**Descrição:**

Ecologia e Meio Ambiente: conceituação e diferenciação. Teoria dos Sistemas: conceitos e definições. Dinâmica de Sistemas. Sistemas Ambientais: Ecossistemas, Biosfera, Ecosfera, Biótipos e Biomas. Desequilíbrios Ambientais. Água: o ciclo e os fins, conseqüências da ação antrópica. Ar: evolução da atmosfera, alterações, causas e efeitos. Impactos ambientais e avaliações na região Amazônica. Educação ambiental e responsabilidade social voltada para a exploração de minérios no norte brasileiro.

**Bibliografia Básica:**

BAIRD, Colin; CANN, Michael C. Química ambiental. Porto Alegre: Bookman, 2011.  
 BARBIERI, José Carlos. Desenvolvimento e meio ambiente: as estratégias de mudanças da Agenda 21. [13. ed.]. Rio de Janeiro: Vozes, 2011.  
 CUNHA, Jose Carlos C. da(Org.); ASSOCIAÇÃO DE UNIVERSIDADES AMAZÔNICAS. Ecologia, desenvolvimento e cooperação na Amazônia. Belém: Ed. da UFPA: Associação de Universidades Amazônicas, 1992.

**Bibliografia Complementar:**

T. LEISINGER, R. HÜTTER, M. COOK E J. NÜESCH. Microbial Degradation of Xenobiotics and Recalcitrant Compounds. Academic Press, 1981.  
 NANCY J. SELL, VRR. Industrial Pollution Control: Issues and Techniques Van Nostrand Reinhold, 2ª edição.  
 ALMEIDA, Josimar R. de. Gestão ambiental para o desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: Thex, 2006, 566 p.  
 NEMEROW, NELSON L. Zero Pollution Industry. Wiley Interscience, 1ª edição, 1995.  
 DAVIS, MACKENZIE L. CORNWELL, D.A. Introduction to Environmental Engineering. McGraw Hill, 3ª edição, 1998.

## ANEXO VI REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE FORMAÇÃO

Turno:Matutino

1 período	2 período	3 período	4 período	5 período	6 período	7 período	8 período	9 período	10 período
Física aplicada à Engenharia de Bioprocessos I CH: 60	Algebra Linear Aplicada à Engenharia de Bioprocessos CH: 60	Bioquímica Geral I CH: 60	Biologia Celular e Molecular CH: 60	Biotransformação de Compostos Orgânicos em Escala CH: 60	Biotecnologia de Biomassa CH: 60	Administração e Organização de empresas de Engenharia CH: 30	Biotecnologia Ambiental CH: 60	Biorreatores: Projeto e Modelagem CH: 60	Atividades de Extensão CH: 259
Cálculo diferencial em R e integral aplicado a engenharia de bioprocessos I CH: 60	Bioética e Biossegurança CH: 45	Cálculo diferencial em R e integral aplicado a engenharia de bioprocessos III CH: 60	Bioquímica Geral II CH: 60	Métodos Numéricos Aplicados à Engenharia de Bioprocessos CH: 30	Cultura de Células Animais CH: 60	Biomateriais, Biomecânica e Nanotecnologia CH: 60	Operações Unitárias Aplicadas à Separação de Bioprodutos II CH: 60	Imunologia Aplicada a Bioprocessos CH: 60	Estágio Supervisionado CH: 180
Geometria analítica aplicada à Engenharia de Bioprocessos CH: 60	Cálculo diferencial em R e Integral Aplicado à Engenharia de Bioprocessos II CH: 60	Estatística e Bioestatística CH: 45	Economia da Engenharia CH: 45	Microbiologia Industrial CH: 60	Engenharia Genética e Transgênica CH: 45	Cultura in vitro de Células e tecidos Vegetais CH: 60	Projetos de Indústria de Biotecnologia CH: 45	Instrumentação e Controle de Bioprocessos CH: 60	Trabalho de Conclusão de Curso CH: 45
Introdução a Engenharia de Bioprocessos CH: 30	Desenho Técnico e Geometria Descritiva Aplicados à Engenharia de Bioprocessos CH: 60	Físico-Química Experimental CH: 60	Empreendedorismo CH: 45	Planejamento de Experimentos CH: 45	Esterilização de Equipamentos, Meios e Ar em Bioprocessos CH: 30	Fundamentos de Toxicologia CH: 30	Purificação de Proteínas CH: 30	Produção de Fármacos e Insumos para a Saúde CH: 90	
Metodologia Científica CH: 45	Fundamentos de Química Analítica Aplicada a Biotecnologia CH: 60	Introdução à Eletricidade e Eletromagnetismo Aplicada a Engenharia de Bioprocessos CH: 30	Microbiologia Geral Aplicada à Biotecnologia CH: 60	Princípios de Genética Aplicados à Bioprocessos CH: 60	Fenômenos de Transporte CH: 60	Operações Unitárias Aplicadas à Separação de Bioprodutos I CH: 60	Seminários Interdisciplinares em Engenharia de Bioprocessos V CH: 30	Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso CH: 30	
Química Geral e Experimental CH: 90	Física Aplicada à Engenharia de Bioprocessos II CH: 60	Química de Produtos Naturais CH: 60	Seminários Interdisciplinares em Engenharia de Bioprocessos I CH: 30	Processos Industriais de Fermentação: Fundamentos e Aplicações CH: 60	Imobilização e Aplicações de Enzimas CH: 60	Seminários Interdisciplinares em Engenharia de Bioprocessos IV CH: 30	Tratamento de Resíduos Industriais CH: 60	Seminários Interdisciplinares em Engenharia de Bioprocessos VI CH: 60	
Uso sustentável da Biodiversidade Amazônica CH: 60	Fundamentos de Química Orgânica CH: 60	Resistência dos Materiais CH: 60	Termodinâmica Aplicada I CH: 60		Seminários Interdisciplinares em Engenharia de Bioprocessos III CH: 30	Simulação de Bioprocessos CH: 60			

1 período	2 período	3 período	4 período	5 período	6 período	7 período	8 período	9 período	10 período
				Seminários Interdisciplinares em Engenharia de Bioprocessos II CH: 30  Termodinâmica Aplicada II CH: 60	Tecnologia de Produção de Biocombustíveis CH: 60				