

#### 7.4. EMENTÁRIO E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DOS COMPONENTES CURRICULARES OBRIGATÓRIOS

Componente Curricular: <b>CÁLCULO I</b>		
Código: <b>CALC-I</b>	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
<i>Curso(s):</i>	<i>Semestre(s):</i>	<i>Pré-Requisito(s):</i>
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	<i>1º</i>	<i>sem pré-requisitos</i>
<i>Engenharia de Energia</i>	<i>1º</i>	<i>sem pré-requisitos</i>
<b>Ementa:</b>		
Desenvolver os conteúdos de funções, limite e derivadas.		
<b>Objetivo(s):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolver os conceitos de funções e limites;</li> <li>• Desenvolver os conceitos do cálculo diferencial;</li> <li>• Aplicar em situações práticas.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grandezas, Variáveis, Funções;</li> <li>2. Gráficos e tabelas, Funções lineares;</li> <li>3. Funções quadráticas, Hipérboles;</li> <li>4. Funções exponenciais e logarítmicas;</li> <li>5. Funções periódicas: seno e co-seno;</li> <li>6. Conceito de limites, Propriedades, Limites notáveis;</li> <li>7. Derivadas, Regras de derivação, Principais propriedades das derivadas;</li> <li>8. Derivadas de funções lineares, exponenciais, trigonométricas;</li> <li>9. Derivadas de funções compostas;</li> <li>10. Aplicações das derivadas;</li> <li>11. Teorema do valor médio e funções crescentes e decrescentes;</li> <li>12. Diferencial de uma função de uma variável;</li> <li>13. Funções de várias variáveis;</li> <li>14. Derivação parcial;</li> <li>15. Cálculos de máximos e mínimos.</li> </ol>		

**Referências Bibliográficas Básicas:**

1. ANTON, H. **Cálculo, um novo horizonte**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. v. 1 e 2.
2. STEWART, J. **Cálculo**. São Paulo: Thomson-Pioneira, 2005. v. 1 e 2.
3. LIPSCHUTZ, L. J.; SPIEGEL, R. M. Coleção Schaum - **Manual de fórmulas e tabelas matemáticas**. Porto Alegre: Bookman Editora, 2011.

Componente Curricular: <b>ÁLGEBRA LINEAR E GEOMETRIA ANALÍTICA</b>		
Código: <b>ALGEOM</b>	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
<i>Curso(s):</i>	<i>Semestre(s):</i>	<i>Pré-Requisito(s):</i>
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	<i>1<sup>o</sup></i>	<i>Sem pré-requisitos</i>
<i>Engenharia de Energia</i>	<i>1<sup>o</sup></i>	<i>Sem pré-requisitos</i>
<b>Ementa:</b>		
Desenvolver os conteúdos de Álgebra Linear e Geometria Analítica: Sistemas Lineares, Vetores e Matrizes, Autovalores e Autovetores, Espaços e Subespaços, Sistemas de coordenadas, retas e curvas.		
<b>Objetivo(s):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entender os principais fundamentos de álgebra vetorial e geometria analítica plana;</li> <li>• Aplicar em situações práticas.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<p>1. Matrizes. Sistemas de equações lineares. Determinante e Matriz Inversa. Espaço Vetorial. Transformações Lineares. Autovalor e Autovetor. Conceito de vetor, classificação e notação. Ângulo entre vetores, Soma vetorial. Produto de um escalar por um vetor. Versor. Projeção de um vetor sobre um eixo. Expressão analítica de um vetor. Produto entre vetores. Produto escalar, vetorial, misto.</p> <p>2. Geometria analítica plana e espacial. Reta no espaço. Equação vetorial, paramétrica, simétrica e reduzida da reta. Retas paralelas e perpendiculares. Ângulo entre duas retas, Intersecção de retas. Reta no plano. Equação e gráfico. Retas paralelas e perpendiculares. Intersecção de retas. Distância de um ponto a uma reta. Plano. Equação geral do plano. Casos particulares. Planos paralelos e perpendiculares. Ângulo entre 2 planos. Paralelismo e perpendicularismo entre reta e plano. Intersecção entre 2 planos. Superfícies cônicas, cilíndricas e esféricas e suas equações.</p>		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. BOLDRINE, J. L. <b>Álgebra Linear</b>. São Paulo: Harbra Ltda., 2003</li> <li>2. CORREA, P. S. Q. <b>Álgebra Linear e Geometria Analítica</b>. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.</li> <li>3. BOULOS, P. <b>Geometria Analítica um tratamento vetorial</b>. São Paulo: Makron Books do Brasil Editora Ltda.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Complementares:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. WINTERLE, P. <b>Vetores e Geometria Analítica</b>. São Paulo: Makron Books, 2000.</li> </ol>		

<b>Componente Curricular: DESENHO TÉCNICO I</b>		
<b>Código: DESTEC-I</b>	<b>Carga Horária (horas): 60</b>	<b>Créditos: 4</b>
<i>Curso(s):</i>	<i>Semestre(s):</i>	<i>Pré-Requisito(s):</i>
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	<i>1<sup>o</sup></i>	<i>Sem pré-requisitos</i>
<i>Engenharia de Energia</i>	<i>2<sup>o</sup></i>	<i>Sem pré-requisitos</i>
<b>Ementa:</b>		
Desenvolver noções sobre a elaboração, leitura e apresentação de desenhos técnicos.		
<b>Objetivo(s):</b>		
O aluno deverá ser capaz de:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar e desenvolver desenhos técnicos básicos, desenhos de tubulações e seus acessórios e compreender os desenhos de instalações.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>Introdução ao desenho técnico (elaboração e apresentação, padronização, normas);</li> <li>Instrumentos básicos e seus usos, teoria do desenho projetivo usado em desenho técnico;</li> <li>Técnicas fundamentais, sistema de projeções ortogonais, leitura e interpretação;</li> <li>Desenhos e esboços ortográficos;</li> <li>Vistas auxiliares;</li> <li>Vistas seccionais e convenções;</li> <li>Escalas e dimensionamento - Cotas, anotações, limites e precisão;</li> <li>Desenho técnico de tubulações e seus acessórios;</li> <li>Introdução ao desenho técnico de instalações industriais.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>FRENCH, T.; VIERCK, C.J. <b>Desenho técnico e tecnologia gráfica</b>. 8. ed. São Paulo: Globo, 2005.</li> <li>RIBEIRO, A.C; PERES, M.P.; IZIDORO, N. <b>Curso de Desenho Técnico e Autocad</b>. 1. ed. São Paulo: Pearson, 2013.</li> <li>GIESECKE, F.E. et al. <b>Technical drawing</b>. 11. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2000.</li> </ol>		

Componente Curricular: <b>ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO</b>		
Código: <b>ALGPRO</b>	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
<i>Curso(s):</i>	<i>Semestre(s):</i>	<i>Pré-Requisito(s):</i>
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	<i>1<sup>o</sup></i>	<i>Sem pré-requisitos</i>
<i>Engenharia de Energia</i>	<i>1<sup>o</sup></i>	<i>Sem pré-requisitos</i>
<b>Ementa:</b>		
Algoritmos. Introdução às linguagens de programação. Linguagem C e suas principais bibliotecas. Tipos de dados. Estruturas de controle. Funções. Vetores, matrizes e Strings. Estruturas complexas. Tratamento de arquivos de dados. Linguagem Python com ênfase em aplicações científicas e de engenharia. Ferramentas científicas vinculadas à linguagem Python. Comparação com software comercial.		
<b>Objetivo(s):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitar para a resolução de problemas de engenharia através de programação computacional utilizando linguagens modernas de alto nível.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Algoritmos.</li> <li>2. Fundamentos da linguagem C de programação.</li> <li>3. Tipos de dados, entradas e saídas. Estruturas de controle.</li> <li>4. Funções e passagem de parâmetros.</li> <li>5. Vetores e matrizes e strings. Ponteiros e alocação dinâmica de memória.</li> <li>6. Estruturas complexas. Tratamento de arquivos para trabalho com dados científicos.</li> <li>7. Fundamentos da linguagem Python de programação, com ênfase em aplicações científicas e de engenharia.</li> <li>8. SciPy, Numpy, Matplotlib, pandas, SymPy, IPython, Cython, Spyder.</li> <li>9. Comparação das ferramentas científicas de livre acesso, crescente demanda e aplicação na indústria e na academia, com software comercial.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. BEAZLEY, D.; JONES, B. K. <b>Python Cookbook</b>. São Paulo: Novatec, 2013.</li> <li>2. DAMAS, L. <b>Linguagem C</b>. 10. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.</li> <li>3. EDELWEISS, N; LIVI, M. A. C. <b>Algoritmos e Programação com Exemplos em Pascal e C</b>. Porto Alegre: Bookman, 2014.</li> <li>4. STEWART, J. M. <b>Python for Scientists</b>. Cambridge: Cambridge University Press, 2014.</li> </ol>		

**Referências Bibliográficas Complementares:**

1. FARRER, H. *et al.* **Programação Estruturada de Computadores – Algoritmos Estruturados**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1989.
2. LEITE, M. **Curso Básico de C Prático e fácil**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2013.
3. MCKINNEY, W. **Python for Data Analysis**. Cambridge: O’Reilly, 2012.
4. MENEZES, N. N. C. **Introdução à Programação com Python: Algoritmos e Lógica de Programação para Iniciantes**. São Paulo: Novatec, 2014.
5. SALVETTI, D. D.; BARBOSA, L. M. **Algoritmos**. São Paulo: Makron, 1998.
6. SCHILDT, H. **C Completo e Total**. São Paulo: Makron, 1997.

Componente Curricular: <b>QUÍMICA GERAL</b>		
Código: <b>QUIGER</b>	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
<i>Curso(s):</i>	<i>Semestre(s):</i>	<i>Pré-Requisito(s):</i>
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	<i>1º</i>	<i>Sem pré-requisitos</i>
<i>Engenharia de Energia</i>	<i>1º</i>	<i>Sem pré-requisitos</i>
<b>Ementa:</b>		
Propriedades e Estrutura da Matéria. Estrutura Atômica. Classificação Periódica. Ligações Químicas e Interações Intermoleculares. Funções Inorgânicas. Reações Químicas: Classificação e Representação. Introdução ao Equilíbrio Químico e Iônico. pH de Soluções. Estequiometria. Soluções e Expressões de Concentração.		
<b>Objetivo(s):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar e caracterizar os princípios, leis e teorias da Química Geral, fornecendo subsídios para as disciplinas específicas do curso;</li> <li>• Relacionar o estudo teórico da Química Geral às suas aplicações, situações cotidianas e profissionais;</li> <li>• Desenvolver o senso crítico para a análise, interpretação e resolução de problemas.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estrutura da Matéria e do Átomo: Configuração Eletrônica dos Átomos. Tabela Periódica e Propriedades Periódicas;</li> <li>2. Ligações Químicas: Ligações Iônicas e Propriedades dos Compostos Iônicos. Ligações Covalentes, Estruturas de Lewis, e Carga Formal. Ligações Iônicas <i>versus</i> Ligações Covalentes. O Modelo VSEPR e a Geometria dos Compostos. Polaridade das Moléculas. Teoria da Ligação de Valência e Hibridização de Orbitais. Interações Intermoleculares;</li> <li>3. Funções Químicas Inorgânicas: Ácidos, Bases, Óxidos Ácidos e Básicos e Sais, Principais Características e Nomenclatura;</li> <li>4. Reações Químicas: Neutralização, Precipitação, Formação de Espécie Gasosa e Redox. Equações Químicas Iônicas e Equações Iônicas Simplificadas;</li> <li>5. Equilíbrio Químico: Reações no Equilíbrio, As Constantes de Equilíbrio e a Perturbação do Equilíbrio. O Equilíbrio de Transferência de Prótons e a Escala de pH. Soluções Tampão;</li> <li>6. Estequiometria: Cálculo de Fórmulas Centesimal, Mínima e Molecular. Número atômico e Número de Massa. Massa Atômica e Massa Molecular. O Mol. O Número de Avogadro. Cálculo Estequiométrico aplicado a Reações Químicas: Reagente Limitante. Rendimento da Reação e Pureza de Reagentes;</li> </ol>		

7. Soluções e Expressões de Concentração: Definição e Classificação. Limite de Solubilidade. Expressões de Concentração: concentração molar, molal, fração molar, volumétrica, ponderal e pondero-volumétrica e suas Conversões.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

1. ATKINS, W. P.; JONES, L. **Princípios de Química – Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman Editora, 2012.
2. BRADY, J. E.; RUSSEL, J. W.; HOLUM, J. R. **Química: a Matéria e suas Transformações**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2012. v. 1 e 2.
3. BROWN, T. E.; LEMAY, H. E. H.; BURSTEN, B. E.; MURPHY, C. J.; WOODWARD, P. M. **Chemistry - The Central Science**. 12. ed. Prentice Hall, 2012.

Componente Curricular: <b>BIOLOGIA GERAL</b>		
Código: <b>BIOGER</b>	Carga Horária (horas): 30	Créditos: 2
<i>Curso(s):</i>	<i>Semestre(s):</i>	<i>Pré-Requisito(s):</i>
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	<i>1<sup>o</sup></i>	<i>Sem pré-requisitos</i>
<b>Ementa:</b>		
Estuda noções de origem da vida na Terra, os níveis de organização biológica com abordagem evolutiva e diversidade biológica.		
<b>Objetivo(s):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender as principais teorias acerca da origem da vida na Terra, os conceitos de espécie e formas de especiação;</li> <li>• Reconhecer os níveis de organização biológica e sua evolução;</li> <li>• Reconhecer os principais grupos de organismos e suas características.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Origem da vida na Terra;</li> <li>2. Conceitos de espécies e formas de especiação;</li> <li>3. Níveis de organização biológica com abordagem evolutiva;</li> <li>4. Diversidade biológica: métodos de classificação biológica e principais grupos de organismos.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. SADAVA, D.; CRAIG HELLER, H.; ORIAN, G. H.; PURVES, W. K.; HILLIS, D.M. <b>Vida: a ciência da biologia</b>. Porto Alegre: Artmed, 2009. v. 1 e 2.</li> <li>2. RAVEN, P. H. ; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. <b>Biologia Vegetal</b>. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Editora, 2001.</li> <li>3. CAMPBELL, N. A. et al. <b>Biologia</b>, 8. ed. Porto Alegre: ArtMed. 2010.</li> </ol>		

Componente Curricular: <b>INTRODUÇÃO À ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS E BIOTECNOLOGIA</b>		
Código: <b>INTENGBIO</b>	Carga Horária (horas): 30	Créditos: 2
Curso(s):	Semestre(s):	Pré-Requisito(s):
Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	1 <sup>o</sup>	Sem pré-requisitos
<b>Ementa:</b>		
Introdução à Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, principais conceitos, história e evolução da engenharia no país e as principais áreas de atuação do engenheiro de bioprocessos e biotecnologia.		
<b>Objetivos:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar a UERGS e o Curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia;</li> <li>• Apresentar o Histórico da Biotecnologia;</li> <li>• Apresentar as aplicações dos Processos Biotecnológicos;</li> <li>• Refletir sobre o papel do engenheiro;</li> <li>• Refletir sobre as principais áreas de atuação do engenheiro de bioprocessos e biotecnologia;</li> <li>• Desenvolver a capacidade de distinguir entre publicações científicas, publicações de divulgação científica e publicações sem comprometimento científico.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A UERGS e o Curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia;</li> <li>2. História e Evolução da Engenharia no Brasil;</li> <li>3. Perfil do Engenheiro de Bioprocessos e Biotecnologia, áreas de atuação e interdisciplinaridades e comunicação;</li> <li>4. Interface entre engenharia e biotecnologia;</li> <li>5. Definição de biotecnologia e bioprocessos. Perspectiva histórica: da biotecnologia clássica à moderna;</li> <li>6. Uma visão geral dos processos biotecnológicos e suas áreas de aplicação: Biotecnologia Ambiental, Biotecnologia Industrial, Biotecnologia Vegetal, Biotecnologia Animal e Biotecnologia na Área da Saúde.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. BORÉM, A.; SANTOS, F. R. <b>Entendendo a Biotecnologia</b>. 3. ed. Viçosa: Editora da UFV. 2009.</li> <li>2. BOLZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A.; AQUARONE, E., 2001. <b>Biotecnologia Industrial</b>. São Paulo: Edgar Blucher. 2001. v. 1, 2, 3 e 4.</li> </ol>		

Componente Curricular: <b>INGLÊS BÁSICO</b>		
Código: <b>INGBAS</b>	Carga Horária (horas): 30	Créditos: 2
<i>Curso(s):</i>	<i>Semestre(s):</i>	<i>Pré-Requisito(s):</i>
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	<i>1º</i>	<i>Sem pré-requisitos</i>
<i>Engenharia de Energia</i>	<i>1º</i>	<i>Sem pré-requisitos</i>
<b>Ementa:</b>		
Introdução à língua inglesa instrumental. A interpretação de textos na área específica de educação e ensino, por meio da leitura extensiva e de noções das estruturas gramaticais, com vistas a um desenvolvimento gradual da decodificação escrita da língua inglesa.		
<b>Objetivo(s):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criar condições para que os alunos usem o inglês como instrumento para obtenção de conhecimento;</li> <li>• Refletir sobre o papel do inglês como língua de acesso ao conhecimento;</li> <li>• Desenvolver as habilidades básicas de leitura e interpretação em língua inglesa através de exercícios com textos relacionados à área;</li> <li>• Ler e interpretar textos em língua inglesa relacionados à área da Engenharia sem e com o auxílio do dicionário;</li> <li>• Extrair as ideias centrais e específicas de diferentes tipos de textos;</li> <li>• Localizar e extrair diferentes tipos de informações por meio da utilização de estratégias de leitura.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Considerações gerais sobre a habilidade de leitura;</li> <li>2. Estratégias de leitura e níveis de compreensão de texto;</li> <li>3. Reconhecimento de gêneros textuais &amp; Objetivos de leitura e níveis de compreensão;</li> <li>4. Leitura e interpretação de textos na área do curso;</li> <li>5. Cognatos, falsos cognatos;</li> <li>6. Conhecimento Prévio;</li> <li>7. Informação não-verbal &amp; Inferência;</li> <li>8. <i>Skimming &amp; Scanning</i>;</li> <li>9. O uso do dicionário &amp; Palavras-Chave;</li> <li>10. Grupos nominais;</li> <li>11. Referência pronominal;</li> </ol>		

12. Marcadores discursivos;
13. Afixos, sufixos “-ing” e “-ed”;
14. Grau de adjetivos e advérbios;
15. Formas e usos verbais;
16. Vozes do verbo.

***Referências Bibliográficas Básicas:***

1. **Oxford escolar para estudantes brasileiros: português-inglês /inglês-português.** Oxford University Press.
2. LANDAU, S. I. **Cambridge dictionary of American English.** With CD-ROM. Cambridge University Press, 2000.
3. MURPHY, R. **Essencial Grammar In Use** (With Answers and CD Rom). São Paulo: Cambridge do Brasil, 2004.

***Referências Bibliográficas Complementares:***

1. SOUZA, A. G. F. et al. **Leitura em Língua Inglesa: uma abordagem instrumental.** 2. ed. São Paulo: Disal, 2005.
2. SWAN, M.; WATLER, C. **How English works.** Oxford: Oxford University Press – ELT, 1999.

<b>Componente Curricular: CÁLCULO II</b>		
<b>Código: CALC-II</b>	<b>Carga Horária (horas): 60</b>	<b>Créditos: 4</b>
<b>Curso(s):</b>	<b>Semestre(s):</b>	<b>Pré-Requisito(s):</b>
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	2º	<i>Cálculo I, Álgebra Linear e Geometria Analítica</i>
<i>Engenharia de Energia</i>	2º	<i>Cálculo I, Álgebra Linear e Geometria Analítica</i>
<b>Ementa:</b>		
Estudo de Integração de funções de uma variável e várias variáveis.		
<b>Objetivo(s):</b>		
O aluno deverá ser capaz de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolver os conceitos do cálculo integral;</li> <li>• Aplicar esses conceitos em situações práticas.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Primitiva. Conceito de integral indefinida. Integral definida. Integração imediata;</li> <li>2. Cálculo de áreas e volumes;</li> <li>3. Teorema do valor médio;</li> <li>4. Aplicações da integral definida: comprimento de arco, área de uma superfície de revolução, volumes de sólidos de revolução, centro de gravidade, momento de inércia, pressão exercida pelos fluidos, trabalho;</li> <li>5. Integrais de algumas funções transcendentais (logarítmicas, exponenciais, trigonométricas, trigonométricas inversas e hiperbólicas);</li> <li>6. Métodos de integração: Integração por partes; Integração por substituições trigonométricas; Integração por frações parciais;</li> <li>7. Formas indefinidas;</li> <li>8. Regra de L'Hopital. Integrais impróprias;</li> <li>9. Cálculo de várias variáveis;</li> <li>10. Integrais múltiplas: integrais duplas e coordenadas polares; integrais triplas e coordenadas cilíndricas e esféricas;</li> <li>11. Aplicações.</li> </ol>		

**Referências Bibliográficas Básicas:**

1. ANTON, H. **Cálculo, um novo horizonte**. 6. e 8. ed. Porto Alegre: Editora Bookman. v. 1 (2000) e v. 2 (2007).
2. STEWART, J. **Cálculo** - São Paulo: Thomson-Pioneira, 2005. v. 1 e 2.
3. BOULOS, P.; ABUD, Z. **Cálculo diferencial e integral**. Makron Books Editora. v. 1 (2006) e v. 2 (2002).
4. LIPSCHUTZ, L. J.; SPIEGEL, R. M. Coleção Schaum - **Manual de fórmulas e tabelas matemáticas**. Porto Alegre: Bookman Editora, 2011.

<b>Componente Curricular: FÍSICA I - MECÂNICA</b>		
<b>Código: FIS-I</b>	<b>Carga Horária (horas): 90</b>	<b>Créditos: 6</b>
<b>Curso(s):</b>	<b>Semestre(s):</b>	<b>Pré-Requisito(s):</b>
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	<i>2º</i>	<i>Cálculo I, Álgebra Linear e Geometria Descritiva</i>
<i>Engenharia de Energia</i>	<i>2º</i>	<i>Cálculo I, Álgebra Linear e Geometria Descritiva</i>
<b>Ementa:</b>		
Estudo da Cinemática, da Dinâmica e da Estática. Aulas Práticas.		
<b>Objetivo(s):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar aos alunos amplo conhecimento e compreensão dos conceitos e princípios básicos pertinentes à Cinemática e Dinâmica;</li> <li>• Estabelecer uma conexão entre os conceitos e princípios aprendidos e os fatos do mundo real, através de exercícios e demonstrações;</li> <li>• Desenvolver a capacidade de resolver problemas reais, através da aplicação dos conhecimentos adquiridos e da resolução de exercícios;</li> <li>• Analisar situações e formular soluções com viabilidade dentro de parâmetros realísticos;</li> <li>• Verificar a existência dos fenômenos no mundo real e a pertinência das leis e conceitos estudados;</li> <li>• Consolidar os conceitos e conhecimentos teóricos adquiridos, através da observação dos fenômenos e seu relato;</li> <li>• Educar e ampliar o poder de observação, de análise e de elaborar relatórios.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grandezas, unidades, padrões, medidas, erros;</li> <li>2. Movimento em uma e duas dimensões;</li> <li>3. Forças;</li> <li>4. Leis do movimento;</li> <li>5. Movimento circular;</li> <li>6. Trabalho;</li> <li>7. Energia cinética e potencial;</li> <li>8. Atrito;</li> </ol>		

9. Conservação de energia;
10. Momentum linear, colisões;
11. Rotação de sólidos, momentum angular;
12. Equilíbrio estático.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

1. RESNICK, R.; HALLIDAY, D.; WALKER, J. **Fundamentos de Física**. 8. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2009. v.1.
2. TIPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para cientistas e engenheiros**. 9. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012. v. 1 e 2.
3. SEARS, F.; YOUNG, H. D. FREEDMAN, R. A.; ZEMANSKY, M. W. **Física I – Mecânica**. 12. ed. Addison Wesley, 2008.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

1. NUSSENSWEIG, H. M. **Curso de Física Básica**. 15. ed. Edgar Blücher, 2013.
2. HEWITT, P. **Física Conceitual**. 11. ed. Bookman, 2011.

Componente Curricular: <b>QUÍMICA ORGÂNICA I</b>		
Código: <b>QUIORG-I</b>	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
<i>Curso(s):</i>	<i>Semestre(s):</i>	<i>Pré-Requisito(s):</i>
<i>Engenharia em Bioprocessos e Biotecnologia</i>	<i>2<sup>o</sup></i>	<i>Química Geral</i>
<b>Ementa:</b>		
<p>Carbono e Propriedades. Apresentação das Principais Funções Orgânicas: Identificação e Nomenclaturas. Introdução às Reações Orgânicas e seus Mecanismos. Ácidos e Bases de Lewis. Alcanos e Cicloalcanos: Análise Conformacional. Estereoquímica. Alcanos, Alcenos, Alcinos e Haletos de Alquila: Principais Reações Iônicas e seus Mecanismos: Reações de Substituição Nucleofílica (SN1 e SN2), Reações de Eliminação (E1 e E2), Reações de Adição, Relação entre Estrutura e Reatividade dos Compostos.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar e classificar as diferentes funções orgânicas;</li> <li>2. Descrever e aplicar a nomenclatura de compostos orgânicos;</li> <li>3. Identificar e classificar as reações químicas mais comuns em que participam as moléculas orgânicas;</li> <li>4. Representar os diferentes mecanismos de reação, bem como os produtos de reação das moléculas orgânicas;</li> <li>5. Descrever e aplicar conhecimentos de Termodinâmica e de Cinética para as diferentes reações orgânicas;</li> <li>6. Correlacionar a estrutura das moléculas com as propriedades físico-químicas e reatividade apresentadas;</li> <li>7. Elaborar hipóteses a respeito das propriedades físico-químicas e reatividade das moléculas com base nos conhecimentos adquiridos.</li> </ol>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fundamentos – Ligação e Estrutura Molecular dos Compostos a base de Carbono: Estruturas de Lewis, Carga Formal, Ressonância, Ligação Covalente e Hibridização, Geometria Molecular, Representação das Fórmulas Estruturais;</li> <li>2. Apresentação das Principais Funções Orgânicas e Nomenclaturas: IUPAC e Usual. Relação das Propriedades Físicas (PF, PE e solubilidade) com a Estrutura Molecular: as Interações Intermoleculares;</li> <li>3. Uma Introdução às Reações Orgânicas e seus Mecanismos: Definição de Ácidos e Bases de</li> </ol>		

- Bronsted-Lowry e Definição de Ácidos e Bases de Lewis. A Acidez e o pKa. Prevendo a Força das Bases. Prevendo o Resultado de uma Reação Ácido-Base. Relação entre Acidez e Estrutura. O Efeito de Ressonância e o Efeito Indutivo. O Efeito do Solvente na Acidez;
4. Alcanos e Cicloalcanos: Estrutura e Nomenclatura. Propriedades Físicas. Análise Conformacional: Estabilidade e Tensão no Anel;
  5. Estereoquímica: Isomeria, Estereoisomeria: Enantiômeros e Diastereoisômeros. Moléculas Quirais e sua Importância Biológica. Nomenclatura de Enantiômeros. Propriedade dos Enantiômeros: a Atividade Ótica. O Polarímetro. Formas Racêmicas e Excesso Enantiomérico. A Síntese de Moléculas Quirais. Moléculas com mais de um Centro Quiral. Fórmulas de Projeção de Fischer;
  6. Reações Iônicas: Reações de Substituição Nucleofílica nos Haletos de Alquila. O Mecanismo SN2 e SN1: uma Abordagem Cinética e uma Abordagem Termodinâmica. A Estereoquímica das Reações SN2 e SN1. Fatores que Afetam a Velocidade das Reações SN2 e SN1. Reações de Eliminação nos Haletos de Alquila. O Mecanismo E2 e E1. Substituição *versus* Eliminação;
  7. Alcenos e Alcinos I – Estrutura e Nomenclatura. Propriedades e Síntese: Alcenos: Síntese via Reações de Eliminação: 1) Desidroalogenação de Haletos de Alquila: Formação do Alceno mais Substituído (Regra de Saitsev) e do menos Substituído, 2) Desidratação de Alcoóis: Os Mecanismos E1 e E2, A Estabilidade do Carbocátion e a Ocorrência de Rearranjos Moleculares. Alcinos: Síntese via Reações de Eliminação, Propriedades e Reatividade;
  8. Alcenos e Alcinos II - Reações de Adição Eletrofílica: 8.1) A Adição de Haletos de Hidrogênio: Mecanismo e a Regra de Markovnikov. A Explicação Teórica da Regra de Markovnikov e seu Enunciado Moderno. A Estereoquímica da Reação. 8.2) A Adição de Água Catalisada por Ácido. 8.3) A Adição de Halogênio: Mecanismo e Estereoquímica. 8.4) A Quebra Oxidativa de Alcenos;

**Referências Bibliográficas Básicas:**

1. SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B. **Química Orgânica**. 10. ed. Rio de Janeiro: Gen/LTC Editora, 2012. v. 1 e 2.
2. VOLLHARDT, C. P.; SCHORE, N. E. **Química Orgânica – Estrutura e Função**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.
3. CARREY, F. A. **Química Orgânica**, 7. ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2011. v. 1 e 2.

<b>Curricular: QUÍMICA GERAL EXPERIMENTAL</b>			
Componente <b>QGEREXP</b>	Código:	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
<i>Curso(s):</i>		<i>Semestre(s):</i>	<i>Pré-Requisito(s):</i>
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>		<i>2º</i>	<i>Química Geral</i>
<i>Engenharia de Energia</i>		<i>2º</i>	<i>Química Geral</i>
<b>Ementa:</b>			
Segurança em Laboratório de Química. Equipamentos e Vidrarias Básicas de Laboratório de Química. Limpeza de Vidraria. Medidas de Massa, Volume e Temperatura. Fontes de Aquecimento. Preparo e Padronização de Soluções. Estequiometria. Reações Químicas. Equilíbrio Químico. Equilíbrio Iônico.			
<b>Objetivo(s):</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciar o aluno no manejo de materiais e técnicas de laboratório;</li> <li>• Verificar e consolidar experimentalmente conteúdos de Química Geral;</li> <li>• Estabelecer relações entre os conhecimentos teóricos e os verificados experimentalmente;</li> <li>• Possibilitar o desenvolvimento de habilidades inerentes ao trabalho, como tratamento de dados, construção de gráficos e confecção de relatórios.</li> </ul>			
<b>Conteúdo Programático:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Segurança em Laboratório de Química;</li> <li>2. Equipamentos e Vidrarias Básicos de Laboratório de Química Geral;</li> <li>3. Protocolo de Reagentes. Registro de Dados Experimentais;</li> <li>4. Limpeza de Vidraria. Transferência e Medida de Líquidos. Decantação e Filtração;</li> <li>5. Chama. Pesagem. Algarismos Significativos;</li> <li>6. Soluções: Preparo e Padronização. Titulação;</li> <li>7. Estequiometria;</li> <li>8. Reações Químicas;</li> <li>9. Equilíbrio Químico e Iônico;</li> <li>10. Soluções Tampão.</li> </ol>			
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>			

1. ARAÚJO, M. B. C.; AMARAL, S. T. **Química Geral Experimental**. 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2012.
2. LENZI, E.; FAVERO, L. O. B.; TANAKA, A. S. **Química Geral Experimental**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Freitas Bastos, 2012.
3. BROWN, T. E.; NELSON, J. H.; KEMP, K. C.; STOLTZFUS, M. E. **Laboratory Experiments for Chemistry – The Central Science**. 12. ed. Editora Pearson/Prentice Hall, 2011.

***Referências Bibliográficas Complementares:***

1. ATKINS, W.P.; JONES, L. **Princípios de Química – Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman Editora, 2012.
2. BRADY, J. E.; RUSSEL, J. W.; HOLUM, J. R. **Química: a Matéria e suas Transformações**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2012. v. 1 e 2.

Componente Curricular: <b>CIÊNCIAS DO AMBIENTE</b>		
Código: <b>CIEAMB</b>	Carga Horária (horas): 30	Créditos: 2
<i>Curso(s):</i>	<i>Semestre(s):</i>	<i>Pré-Requisito(s):</i>
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	2º	<i>Introdução à Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>
<i>Engenharia de Energia</i>	2º	<i>Introdução à Engenharia de Energia</i>
<b>Ementa:</b>		
Estudar os principais elementos e recursos do ambiente, adquirir conhecimentos a cerca dos principais fatores causadores da poluição ambiental e com base nesses conhecimentos, entender e buscar ações para o desenvolvimento sustentável.		
<b>Objetivo(s):</b>		
O aluno deverá ser capaz de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender os principais conceitos e elementos do ambiente;</li> <li>• Compreender os principais problemas ambientais, suas causas e a sustentabilidade;</li> <li>• Relacionar os fatores que afetam as populações humanas com os recursos renováveis e não-renováveis;</li> <li>• Relacionar as bases do desenvolvimento sustentável e a natureza das medidas de controle e fatores de degradação ambiental.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
1. Ambiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Leis da conservação da massa e da energia em diferentes ecossistemas</li> <li>1.2. Ciclos biogeoquímicos</li> <li>1.3. Dinâmica das populações</li> </ul> 2. Poluição Ambiental: <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. A crise ambiental</li> <li>2.2. A energia e o meio ambiente, recursos naturais renováveis e não renováveis</li> <li>2.3. Poluição no meio aquático</li> <li>2.4. Poluição no meio terrestre</li> <li>2.5. Poluição no meio atmosférico</li> </ul> 3. Desenvolvimento Sustentável: <ul style="list-style-type: none"> <li>3,1 Bases do desenvolvimento sustentável</li> </ul>		

3.2 Natureza das medidas de controle e dos fatores de degradação ambiental

3.3 Gestão ambiental, economia e meio ambiente, aspectos legais e institucionais

**Referências Bibliográficas Básicas:**

1. BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L.; BARROS, M. T. L.; SPENCER, M.; PORTO, M. NUCCI, N., JULIANO, N. M. A.; EIGER, S. **Introdução à Engenharia Ambiental**. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2005.
2. MILLER, G. T. **Ciência ambiental**. Trad. 11. ed. Norte-americana, São Paulo: Thomson Pioneira, 2007.
3. ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.
4. PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: Editora Planta, 2007.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

1. BRANCO, S. M. **Energia e Meio Ambiente**. Col. Polêmica, 2. ed., São Paulo: Editora Moderna, 2004.
2. BRANCO, S. M. **Ecologia da Cidade**. Col. Desafios, 2. ed., São Paulo: Editora Moderna, 2003.

Componente Curricular: <b>METODOLOGIA CIENTÍFICA</b>		
Código: <b>METCIEN</b>	Carga Horária (horas): 30	Créditos: 2
<i>Curso(s):</i>	<i>Semestre(s):</i>	<i>Pré-Requisito(s):</i>
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	<i>2º</i>	<i>Sem pré-requisitos</i>
<i>Engenharia de Energia</i>	<i>2º</i>	<i>Sem pré-requisitos</i>
<b>Ementa:</b>		
Estudo teórico, técnico e crítico para elaboração de trabalhos acadêmicos, projetos de pesquisa e monografias. Estudo sobre tipos de conhecimentos e aprendizado sobre a investigação científica com ênfase para pesquisa bibliográfica.		
<b>Objetivo(s):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitar os alunos para elaboração de trabalhos científicos de qualquer natureza.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fundamentos do conhecimento científico;</li> <li>2. O método científico;</li> <li>3. Citações e referências bibliográficas;</li> <li>4. Tipos de pesquisa científica. Pesquisa bibliográfica (Prática);</li> <li>5. Elaboração de trabalhos acadêmicos;</li> <li>6. Elementos constitutivos de um projeto de pesquisa;</li> <li>7. Elaboração de um projeto científico (Prática);</li> <li>8. Elementos constitutivos do relatório científico;</li> <li>9. Elaboração de um relatório científico (Prática);</li> <li>10. Como apresentar trabalhos em eventos científicos;</li> <li>11. Funcionamento e busca de recursos;</li> <li>12. Normas ABNT para redação científica.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. CERVO, A.; SILVA, R.; BERVIAN, P. A. <b>Metodologia Científica</b>. 7. ed., São Paulo: Prentice Hall, 2007.</li> <li>2. KÖCHE, J. <b>Fundamentos de Metodologia Científica: Teoria da Ciência e Prática da Pesquisa</b>. 26. ed. Petrópolis: Vozes, 2007.</li> <li>3. LAKATOS, E.; MARCONI, M. <b>Metodologia Científica</b>. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.</li> </ol>		

Componente Curricular: <b>PRODUÇÃO TEXTUAL</b>		
Código: <b>PRODTEX</b>	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
<i>Curso(s):</i>	<i>Semestre(s):</i>	<i>Pré-Requisito(s):</i>
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	2 <sup>o</sup>	<i>Sem pré-requisitos</i>
<i>Engenharia de Energia</i>	1 <sup>o</sup>	<i>Sem pré-requisitos</i>
<b>Ementa:</b>		
Compreensão e interpretação de textos. Fatores de textualidade: gêneros textuais, coesão e coerência. Prática de produção e reescrita de textos informativos e argumentativos. Identificação e aplicação de estratégias de leitura e de produção textual. Prática de redução de informação		
<b>Objetivo(s):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar ao aluno a instrumentalização básica para aprimorar suas capacidades de produzir e interpretar textos técnicos e científicos na área do curso.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fatores de textualidade: coesão e coerência;</li> <li>2. Tipologia textual;</li> <li>3. Construção do parágrafo;</li> <li>4. Práticas de redução de informação: resumo, resenha, diagramas e tabelas;</li> <li>5. Leitura, análise e produção de textos orais e escritos pertinentes à área de formação do aluno;</li> <li>6. Identificação e aplicação de estratégias de leitura e de produção textual;</li> <li>7. Textos dissertativos;</li> <li>8. Compreensão e interpretação de textos;</li> <li>9. Prática de produção e reescrita de textos informativos e argumentativos pertinentes à área de formação de alunos;</li> <li>10. Níveis e funções de linguagem;</li> <li>11. Revisão textual e gramatical;</li> <li>12. Significado das palavras de acordo com o contexto.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ANDRADE, M. M.; HENRIQUES, A. <b>Língua portuguesa: noções básicas para cursos superiores</b>. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2010.</li> <li>2. CASSANO, M.; MIRANDA, M. G.; NOVAES, A. M. P. <b>Práticas de leitura e escrita no ensino superior</b>. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2010.</li> <li>3. MOYSÉS, C. A. <b>Língua portuguesa: atividades de leitura e produção de texto</b>. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2008.</li> </ol>		

Componente Curricular: <b>EQUAÇÕES DIFERENCIAIS</b>		
Código: <b>EQUIDIF</b>	Carga Horária (horas): 90	Créditos: 6
<i>Curso(s):</i>	<i>Semestre(s):</i>	<i>Pré-Requisito(s):</i>
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	3 <sup>o</sup>	<i>Calculo II</i>
<i>Engenharia de Energia</i>	3 <sup>o</sup>	<i>Calculo II</i>
<b>Ementa:</b>		
Estudo de equações diferenciais de 1 <sup>a</sup> e 2 <sup>a</sup> ordem, ordem n e parciais.		
<b>Objetivo(s):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolver as técnicas básicas de resolução de equações diferenciais;</li> <li>• Aplicar em situações práticas.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conceito de equação diferencial;</li> <li>2. Tipos de solução;</li> <li>3. Condições impostas às soluções;</li> <li>4. Equações diferenciais a variáveis separáveis e aplicações;</li> <li>5. Equações diferenciais exatas e fatores integrantes;</li> <li>6. Equação diferencial linear de 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> Ordem e aplicações;</li> <li>7. Equação diferencial de ordem n. Solução de equações diferenciais de ordem n com coeficientes constantes homogêneos e aplicações;</li> <li>8. Séries elementares;</li> <li>9. Equações diferenciais lineares a coeficientes variáveis: solução por séries e Aplicações; Equações diferenciais parciais e aplicações.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ZILL, D. G., <b>Equações Diferenciais com Aplicações em Modelagem</b>. 1. ed. Editora Thomson, 2003.</li> <li>2. BRONSON, R.; COSTA, G. <b>Equações Diferenciais</b>. Porto Alegre: Artes Médias, 2008.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Complementares:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R. <b>Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno</b>. São Paulo: LTC, 2006.</li> <li>2. LIPSCHUTZ, L. J.; SPIEGEL, R. M. Coleção Schaum - <b>Manual de fórmulas e tabelas matemáticas</b>. Porto Alegre: Bookman Editora, 2011.</li> </ol>		

<b>Componente Curricular: ESTATÍSTICA APLICADA</b>		
<b>Código: ESTAPL</b>	<b>Carga Horária (horas): 60</b>	<b>Créditos: 4</b>
<b>Curso(s):</b>	<b>Semestre(s):</b>	<b>Pré-Requisito(s):</b>
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	<i>3º</i>	<i>Cálculo I</i>
<i>Engenharia de Energia</i>	<i>3º</i>	<i>Calculo I</i>
<b>Ementa:</b>		
Desenvolve os conceitos de probabilidade e estatística, suas aplicações e ferramentas de análise.		
<b>Objetivo(s):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitar o aluno na utilização da estatística e probabilidade como ferramenta de apoio ao processo de avaliação e decisão.</li> <li>• Apresentar a estatística, e seus respectivos modelos matemáticos, na avaliação e tratamentos de dados adquiridos, pesquisados e comparados, e sua aplicabilidade para o encaminhamento e solução de problemas relacionados com o curso.</li> <li>• Utilização de ferramentas computacionais.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ESTATÍSTICA DESCRITIVA: Introdução, Variáveis estatísticas. Distribuição de frequências. Medidas de tendência central. Medidas de dispersão.</li> <li>2. NOÇÕES DE PROBABILIDADES: Definições, teoremas, funções de probabilidade, principais distribuições teóricas de probabilidade.</li> <li>3. AMOSTRAGEM: Introdução, técnicas de amostragem. Distribuições amostrais: da média, das proporções, das diferenças entre médias e entre proporções.</li> <li>4. ESTIMAÇÃO: Introdução. Construção dos intervalos de confiança da média, da proporção, da variância. Dimensionamento de amostras.</li> <li>5. TESTES DE HIPÓTESES: Definições. Testes para a média, para a proporção e para a diferença entre médias e entre proporções. Testes para pequenas amostras.</li> <li>6. ANÁLISE DA VARIÂNCIA: Introdução. ANOVA com um critério de classificação. ANOVA com dois critérios de classificação. Testes de comparações múltiplas.</li> <li>7. ESTATÍSTICA NÃO-PARAMÉTRICA. Testes de normalidade. Testes de não-paramétricos para média e diferenças de médias.</li> <li>8. ANÁLISE FATORIAL. Testes de homogeneidade. Testes de Independência.</li> <li>9. CORRELAÇÃO E REGRESSÃO: Correlação linear. Testes de hipóteses para o coeficiente de correlação linear. Regressão linear.</li> </ol>		

10. CONTROLE ESTATÍSTICO DE QUALIDADE: Introdução. Gráficos de controle: da média, do desvio padrão, da amplitude, da fração deficiente.

***Referências Bibliográficas Básicas:***

1. MORETTIN, L. G. **Estatística básica - probabilidade e inferência - volume único**. 1. ed. Editora Makron, 2010.
2. MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, GEORGE C. **Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
3. WALPOLE, R. E.; MYERS, R. H. **Probabilidade e estatística para engenharia e ciências**. 8. ed. Editora Prentice Hall Brasil, 2008.

***Referências Bibliográficas Complementares:***

1. ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, WILLIAM C.; HAIR, J. F.; BABIN, B. J. **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Editora Bookman Companhia ED, 2009.
2. LOUZADA, F.; DINIZ, C.; FERREIRA, E.; FERREIRA, P. **Controle estatístico de processos - uma abordagem prática para cursos de engenharia e administração**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2013.

Componente Curricular: <b>FÍSICA II - ELETROMAGNETISMO</b>		
Código: <b>FIS-II</b>	Carga Horária (horas): 90	Créditos: 6
Curso(s):	Semestre(s):	Pré-Requisito(s):
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	3º	<i>Cálculo II, Física I-Mecânica</i>
<i>Engenharia de Energia</i>	3º	<i>Cálculo II, Física I-Mecânica</i>
<b>Ementa:</b>		
Estudo do Eletromagnetismo. Aulas Práticas.		
<b>Objetivo(s):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar aos alunos amplo conhecimento e compreensão dos conceitos e princípios básicos pertinentes ao eletromagnetismo;</li> <li>• Estabelecer uma conexão entre os conceitos e princípios aprendidos e os fatos do mundo real, através de exercícios e demonstrações;</li> <li>• Desenvolver a capacidade de resolver problemas reais, através da aplicação dos conhecimentos adquiridos e da resolução de exercícios;</li> <li>• Analisar situações e formular soluções com viabilidade dentro de parâmetros realísticos;</li> <li>• Verificar a existência dos fenômenos no mundo real e a pertinência das leis e conceitos estudados;</li> <li>• Consolidar os conceitos e conhecimentos teóricos adquiridos, através da observação dos fenômenos e seu relato;</li> <li>• Educar e ampliar o poder de observação, de análise e de elaborar relatórios.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cargas elétricas;</li> <li>2. Campos elétricos;</li> <li>3. Lei de Gauss;</li> <li>4. Potencial elétrico;</li> <li>5. Capacitância;</li> <li>6. Corrente e resistência;</li> <li>7. Circuitos;</li> <li>8. Campos magnéticos;</li> <li>9. Campos magnéticos produzidos por correntes;</li> <li>10. Indução e indutância;</li> </ol>		

11. Oscilações eletromagnéticas e corrente alternada;
12. Equações de Maxwell; magnetismo da matéria.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

1. RESNICK, R. HALLIDAY, D.; WALKER, J. **Fundamentos de Física**. 9. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012. v. 3.
2. TIPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para cientistas e engenheiros**. 6. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2009. v. 2.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

1. SEARS, F.; YOUNG, H. D. FREEDMAN, R. A.; ZEMANSKY, M. W. **Física III**. Addison Wesley, 2003.
2. HEWITT, P. **Física Conceitual**, 11. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.
3. CHAVES, A. **Física Básica - Eletromagnetismo**. 1. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnica e Científicos. 2007.

Componente Curricular: <b>QUÍMICA ORGÂNICA II</b>		
Código: <b>QUIORG-II</b>	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
<i>Curso(s):</i>	<i>Semestre(s):</i>	<i>Pré-Requisito(s):</i>
<i>Engenharia em Bioprocessos e Biotecnologia</i>	<i>3º</i>	<i>Química Orgânica I</i>
<b>Ementa:</b>		
<p>Reações Radicalares. Compostos Aromáticos. Reações dos Compostos Aromáticos. Alcoóis e Éteres. Alcoóis a partir de Compostos Carbonílicos: Oxiredução e Compostos Organometálicos. Aldeídos e Cetonas: A Adição Nucleofílica ao Grupo Carbonila e a Acidez do Hidrogênio alfa-carbonílico. Ácidos Carboxílicos e seus Derivados: Adição Nucleofílica-Eliminação no Carbono Acílico. Aminas e Compostos Nitrogenados.</p>		
<b>Objetivo(s):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar e classificar as diferentes funções orgânicas;</li> <li>• Descrever e aplicar a nomenclatura de compostos orgânicos;</li> <li>• Identificar e classificar as reações químicas mais comuns em que participam as moléculas orgânicas;</li> <li>• Representar os diferentes mecanismos de reação, bem como os produtos de reação das moléculas orgânicas;</li> <li>• Descrever e aplicar conhecimentos de Termodinâmica e de Cinética para as diferentes reações orgânicas;</li> <li>• Correlacionar a estrutura das moléculas com as propriedades físico-químicas e reatividade apresentadas;</li> <li>• Elaborar hipóteses a respeito das propriedades físico-químicas e reatividade das moléculas com base nos conhecimentos adquiridos.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reações Radicalares: A Produção de Radicais. Reação de radicais. Energias de Dissociação Homolítica de Ligação e as Estabilidades Relativas dos Radicais. As Reações de Alcanos com Halogênios. Reações de Substituição Múltiplas <i>versus</i> Seletividade. Cloração de Alcanos – Mecanismo de Reação. A Geometria dos Radicais Alquila. A Adição Radicalar aos Alcenos: A Adição anti-Markovnikov de Haletos de Hidrogênio; um Mecanismo para a Reação. Polimerização radicalar de Alcenos. Outras Reações Radicalares Importantes;</li> <li>2. Compostos Aromáticos: Estrutura e Nomenclatura. Compostos Importantes e a Toxicidade dos Aromáticos. Reações do Benzeno. A Estabilidade do Benzeno. Teorias Modernas da Estrutura</li> </ol>		

- do Benzeno. A Regra de Hückel. Compostos Aromáticos Benzenóides e não-Benzenóides. Compostos Aromáticos Hererocíclicos;
3. Reações de Compostos Aromáticos: Um Mecanismo Geral para a Substituição Aromática Eletrofílica: íons arênio. As Reações de Halogenação, Nitração, Sulfonação, Alquilação e Acilação de Friedel-Crafts. Aplicações Sintéticas e Limitações das Reações Friedel-Crafts. O Efeito do Substituinte na Reatividade e na Orientação: grupos ativadores e desativadores do anel. Reações da Cadeia Lateral dos alquilbenzenos. As Reações de Oxidação e Redução do Anel Benzênico e da Cadeia lateral. Aplicações Sintéticas: A Orientação em Benzeno Dissubstituídos e o Uso de Grupos Protetores e Bloqueadores;
  4. Alcoóis e Éteres: Estrutura e Nomenclatura. Propriedades Físicas. Alcoóis e Éteres Importantes. Síntese e Reações de Alcoóis. Síntese e Reações de Éteres. Síntese e Reações de Epóxidos;
  5. Alcoóis a partir de Compostos Carbonílicos: A Estrutura do Grupo Carbonila. As Reações de Compostos Carbonílicos com Nucleófilos. As Reações de Oxi-redução na Química Orgânica. Estados de Oxidação em Compostos Orgânicos. Síntese de Alcoóis a partir da Redução de Compostos Carbonílicos. Reação de alcoóis: Oxidação de Alcoóis Primários a Aldeídos e a Ácidos Carboxílicos e Oxidação de Alcoóis Secundários a Cetonas. Compostos Organometálicos: Preparação e Reatividade. Reações de Reagentes de Grignard com Compostos Carbonílicos para Formação de Alcoóis;
  6. Aldeídos e Cetonas: Nomenclatura. Estrutura e Propriedades Físicas. Síntese de Aldeídos e Cetonas (Oxidação de Alcoóis e Alcenos, Hidratação de Alcinos, Acilação Friedel-Crafts). Reações de Aldeídos e Cetonas: Reações de Adição Nucleofílica. Nucleófilos Fortes e Fracos. Reatividade Relativa de Aldeídos e Cetonas. Adição de alcoóis a Compostos Carbonílicos: a Formação de Hemiacetais e Acetais. A Acidez do Hidrogênio alfa-carbonílico e o Equilíbrio Ceto-Enólico;
  7. Ácidos Carboxílicos e Derivados (Cloretos de Acila, Anidridos de Ácidos, Ésteres, Nitrilas e Amidas): Estrutura e Nomenclatura. Propriedades Físicas. A Acidez dos Ácidos Carboxílicos. Síntese e Reações de Ácidos Carboxílicos e Derivados: Adição Nucleofílica-Eliminação no Carbono Acílico. O Mecanismo da Reação. Reatividade Relativa dos Compostos Acila. As Reações de Esterificação, Saponificação e Trans-esterificação;
  8. Aminas e Compostos Nitrogenados: Nomenclatura. Estrutura e Propriedades Físicas. A Basicidade das Aminas. Algumas Aminas Biologicamente Importantes. Síntese de Aminas. Reações de Aminas: 8.1) com Ácido Nitroso, A Química das Nitrosoaminas. 8.2) com Cloreto de Sulfonila, As Sulfas: sulfonilamida. Análise de Amidas.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

1. SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B. **Química Orgânica**. 10. ed. Rio de Janeiro: Gen/LTC Editora, 2012. v. 1 e 2.
2. CARREY, F. A. **Química Orgânica**, 7. ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2011. v. 1 e 2.
3. VOLLHARDT, C. P.; SCHORE, N. E. **Química Orgânica - Estrutura e Função**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

Componente Curricular: <b>GENÉTICA GERAL</b>		
Código: <b>GENGER</b>	Carga Horária (horas): 30	Créditos: 2
<i>Curso(s):</i>	<i>Semestre(s):</i>	<i>Pré-Requisito(s):</i>
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	<i>3º</i>	<i>Biologia Geral</i>
<b>Ementa:</b>		
Estudo dos mecanismos básicos da hereditariedade em eucariotos e dos diferentes fatores envolvidos na manifestação das informações herdadas.		
<b>Objetivo(s):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender os princípios e mecanismos básicos da hereditariedade e os conceitos importantes relacionados à herança genética;</li> <li>• Compreender as bases da evolução biológica;</li> <li>• Fornecer as bases genéticas para o entendimento dos demais campos da biotecnologia.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Natureza do gene e seus alelos. Base molecular da variação alélica;</li> <li>2. Base cromossômica da herança genética e segregação de genes;</li> <li>3. Padrões de herança;</li> <li>4. Previsão de resultados de cruzamentos genéticos;</li> <li>5. Mapeamento cromossômico;</li> <li>6. Interações alélicas e Interações gênicas;</li> <li>7. Herança extranuclear;</li> <li>8. Causas e conseqüências da variação cromossômica numérica e estrutural.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. GRIFFITHS, A. J. F. et al. <b>Introdução a Genética</b>. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2013.</li> <li>2. PIERCE, B. A. <b>Genética - Um Enfoque Conceitual</b>. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2011.</li> </ol>		

Componente Curricular: <b>BIOLOGIA CELULAR</b>		
Código: <b>BIOCEL</b>	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
Curso(s):	Semestre(s):	Pré-Requisito(s):
Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	3 <sup>o</sup>	Biologia Geral
<b>Ementa:</b>		
Estudo da célula procariótica e eucariótica com ênfase na sua estrutura, organização interna e funcionamento. Estudo da célula como unidade básica para o desenvolvimento dos organismos pluricelulares.		
<b>Objetivos:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender a célula como unidade básica dos seres vivos;</li> <li>• Entender os principais métodos de estudo das células;</li> <li>• Compreender e comparar a estrutura das células procarióticas e eucarióticas;</li> <li>• Compreender o funcionamento da célula eucariótica;</li> <li>• Fornecer as bases celulares para o entendimento dos demais campos da biotecnologia.</li> </ul>		
<b>Conteúdo programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Características das células e diversidade celular;</li> <li>2. Origem e evolução da estrutura celular. Organização celular de procariotos e eucariotos;</li> <li>3. Métodos de estudo em Biologia Celular. Microscopia Ótica e Microscopia Eletrônica;</li> <li>4. Componentes químicos das células;</li> <li>5. Estruturas das Membranas e Transporte;</li> <li>6. Compartimentos Intracelulares e Transporte: Transporte Nuclear; Transporte por translocadores, transporte vesicular;</li> <li>7. Compartimentos intracelulares e transporte: retículo endoplasmático, aparelho de golgi, lisossomos e peroxissomos;</li> <li>8. Mitocôndrias e cloroplastos;</li> <li>9. Citoesqueleto;</li> <li>10. Sinalização Celular;</li> <li>11. Interações das células entre si e com as matrizes extracelulares;</li> <li>12. Ciclo celular e controle, Mitose, Meiose;</li> <li>13. Diferenciação e morte celular.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ALBERTS, B. et al., <b>Fundamentos de Biologia Celular</b>, 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2011.</li> <li>2. ALBERTS, B. et al., <b>Biologia Molecular da Célula</b>, 5. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2010.</li> <li>3. CARVALHO, A. H.; RECCO-PIMENTEL, S. <b>A Célula</b>. 3. ed. Barueri: Manole, 2012.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Complementares:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. LODISH, H.; BERK, A.; KAISER, C.A.; KRIEGER, M.; BRETSCHER, A.; PLOEGH, H.; AMON, A. <b>Biologia Celular e Molecular</b>, 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.</li> </ol>		

Componente Curricular: <b>MÉTODOS NUMÉRICOS</b>		
Código: <b>METNUM</b>	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
Curso(s):	Semestre(s):	Pré-Requisito(s):
Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	4 <sup>o</sup>	Equações Diferenciais
Engenharia de Energia	4 <sup>o</sup>	Equações Diferenciais
<b>Ementa:</b>		
Soluções numéricas de equações e sistemas lineares, ajuste e modelagem de curvas, integração, equações diferenciais, pacotes computacionais		
<b>Objetivo(s):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolver o conceito de algoritmo;</li> <li>• Desenvolver as soluções numéricas e de técnicas destas soluções;</li> <li>• Aplicar em situações práticas;</li> <li>• Utilizar ferramentas computacionais;</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Matemática numérica. Algoritmos. Algoritmos numéricos;</li> <li>2. Precisão e exatidão das máquinas digitais. Erros computacionais;</li> <li>3. Cálculo numérico de sistemas de equações lineares algébricas simultâneas. Algoritmos para solução numérica;</li> <li>4. Cálculo numérico de raízes reais de equações algébricas e transcendentais. Algoritmos para solução numérica;</li> <li>5. Cálculo numérico de raízes reais de equações não lineares. Algoritmos para solução numérica;</li> <li>6. Interpolação. Diferenças ascendentes;</li> <li>7. Ajustamento de curvas. Escolha da função de ajuste;</li> <li>8. Splines e aplicações;</li> <li>9. Cálculo numérico de integrais. Cálculo de integrais. Aplicações;</li> <li>10. Equações diferenciais ordinárias. Aplicações.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. RUGGIERO, M. A. G. <b>Cálculo Numérico: aspectos teóricos e computacionais</b>. 2. ed. São Paulo: Makron, 1997.</li> <li>2. BURIAN, R.; LIMA, A. C. <b>Cálculo Numérico</b>. Rio de Janeiro: LTC, 2007.</li> </ol>		

Componente Curricular: <b>FÍSICA III – GRAVITAÇÃO, ONDAS E ÓPTICA</b>		
Código: <b>FIS-III</b>	Carga Horária (horas): 90	Créditos: 6
Curso(s):	Semestre(s):	Pré-Requisito(s):
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	4º	<i>Física I-Mecânica, Equações Diferenciais</i>
<i>Engenharia de Energia</i>	4º	<i>Física I-Mecânica, Equações Diferenciais</i>
<b>Ementa:</b>		
Estuda Oscilações, Ondas, Fluidos, Óptica, Acústica e Termometria. Aulas Práticas.		
<b>Objetivo(s):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar aos alunos amplo conhecimento e compreensão dos conceitos e princípios básicos pertinentes à oscilações, ondas, fluidos, óptica, acústica e termometria;</li> <li>• Estabelecer uma conexão entre os conceitos e princípios aprendidos e os fatos do mundo real, através de exercícios e demonstrações;</li> <li>• Desenvolver a capacidade de resolver problemas reais, através da aplicação dos conhecimentos adquiridos e da resolução de exercícios;</li> <li>• Analisar situações e formular soluções com viabilidade dentro de parâmetros realísticos;</li> <li>• Verificar a existência dos fenômenos no mundo real e a pertinência das leis e conceitos estudados;</li> <li>• Consolidar os conceitos e conhecimentos teóricos adquiridos, através da observação dos fenômenos e seu relato;</li> <li>• Educar e ampliar o poder de observação, de análise e de elaborar relatórios.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Oscilações;</li> <li>2. Movimento Ondulatório;</li> <li>3. Som;</li> <li>4. Fluidos;</li> <li>5. Interferência;</li> <li>6. Difração;</li> <li>7. Temperatura;</li> <li>8. Calor;</li> <li>9. Condução Térmica;</li> <li>10. Teoria Cinética.</li> </ol>		

**Referências Bibliográficas Básicas:**

1. RESNICK, R.; HALLIDAY, D. WALKER, J. **Fundamentos de Física**. 9. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012. v. 2 e 4.
2. TIPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para cientistas e engenheiros**. 6. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2009. v. 1 e 2.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

1. SEARS, F.; YOUNG, H. D. FREEDMAN, R. A.; ZEMANSKY, M. W. **Física II e IV**. 12. ed. Addison Wesley Bra, 2008. v. 2.
2. NUSSENSWEIG, H. M. **Curso de Física Básica**. 4. ed. Edgar Blücher, 2002.
3. HEWITT, P. **Física Conceitual**, 11. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

Componente Curricular: <b>TERMODINÂMICA</b>		
Código: <b>TERMOD</b>	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
Curso(s):	Semestre(s):	Pré-Requisito(s):
Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	4 <sup>o</sup>	Química Orgânica I, Equações Diferenciais
Engenharia de Energia	4 <sup>o</sup>	Fundamentos de Química Orgânica, Equações Diferenciais
<b>Ementa:</b>		
Gases Ideais e Reais. Teoria Cinética dos Gases. Equações de Estado. 1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> . e 3 <sup>a</sup> . Leis da Termodinâmica. Propriedades Termodinâmicas: Energia Interna, Entalpia, Entropia e Energia Livre. Termoquímica. Equilíbrio Químico. Equilíbrio de Fases em Sistemas Simples.		
<b>Objetivo(s):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer, compreender e (co)relacionar os diferentes fenômenos físico-químicos;</li> <li>• Analisar, selecionar, calcular e interpretar dados e informações físico-químicas;</li> <li>• Representar, de diferentes formas, dados físico-químicos experimentais e calculados;</li> <li>• Enunciar e comentar os principais conceitos estudados;</li> <li>• Compreender os fundamentos das propriedades termodinâmicas;</li> <li>• Aplicar as propriedades estudadas aos equilíbrios químico e de fase em sistemas simples.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gases Ideais e Reais: O Gás Ideal e a Equação de Estado do Gás Ideal. A Equação de Van der Waals e Outras Equações de Estado para Gases Não Ideais. A Liquefação de Gases e o Estado Crítico. A Lei dos Estados Correspondentes. O Diagrama Reduzido de Compressibilidade;</li> <li>2. A Teoria Cinética dos Gases: A Distribuição de Maxwell e a Equipartição da Energia;</li> <li>3. O Primeiro Princípio da Termodinâmica: Conceitos Fundamentais e a Lei Zero da Termodinâmica. Diferenciais Exatas e Inexatas. Propriedades de Estado. Calor e Trabalho. Energia Interna e Entalpia. As Capacidades Caloríficas. Transformações Reversíveis e Irreversíveis;</li> <li>4. A Termoquímica: A Entalpia de Reação. Calorimetria. A Equação Termoquímica. A Lei de Hess. A Equação de Kirchhoff;</li> <li>5. O Segundo e o Terceiro Princípios da Termodinâmica: Máquinas Térmica e Refrigeradora. O Ciclo de Carnot. A Generalização de Clausius e a Entropia. A Direção dos Fenômenos Naturais. O Terceiro Princípio da Termodinâmica. Entropias Absolutas. O Critério de Espontaneidade de uma Transformação. Energia Livre. A Espontaneidade e o Equilíbrio de Transformações Físicas</li> </ol>		

e Químicas. O Potencial Químico;

6. O Equilíbrio Químico: Reação Química e Equilíbrio Químico. Energia Livre de Reação. Espontaneidade e Equilíbrio Químico. Afinidade Química. A Constante Termodinâmica do Equilíbrio. A Equação de Van't Hoff;
7. Equilíbrio de Fases em Sistemas Simples: A Equação de Clapeyron e o Diagrama de Fases para uma Substância Simples. A Regra das Fases.

#### **Referências Bibliográficas Básicas:**

1. ATKINS, P.; DE PAULA, J. **Físico-Química**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2012. v. 1 e 2.
2. PILLA, L. **Físico-Química I – Termodinâmica Química e Equilíbrio Químico**. 2. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2006.
3. CHANG, R. **Físico-Química para as Ciências Químicas e Biológicas**. 3. ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2010. v. 1 e 2.

#### **Referências Bibliográficas Complementares:**

1. SMITH, J. M.; VAN NESS, H. C.; ABBOTT, M. M. **Introdução à Termodinâmica da Engenharia Química**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.
2. VAN WYLEN, G. J.; SONTAG, R. E.; BORGNACKER, C. **Fundamentos da Termodinâmica Clássica**. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

Componente Curricular: <b>QUÍMICA ORGÂNICA EXPERIMENTAL</b>		
Código: <b>QORGEXP</b>	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
Curso(s):	Semestre(s):	Pré-Requisito(s):
Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	4 <sup>o</sup>	Química Geral Experimental, Metodologia Científica, Química Orgânica II
<b>Ementa:</b>		
Segurança em Laboratório de Química Orgânica. Equipamentos e Materiais Básicos no Laboratório de Química Orgânica. Síntese de Compostos Orgânicos. Métodos de Extração e Separação de Compostos Orgânicos. Métodos de Purificação de Compostos Orgânicos. Métodos de Identificação de Compostos Orgânicos. Determinação de Propriedades Físicas e Químicas de Compostos Orgânicos		
<b>Objetivo(s):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduzir o aluno às principais técnicas e rotinas básicas de um Laboratório de Química Orgânica;</li> <li>• Possibilitar que o aluno execute pequenas rotas sintéticas empregando diferentes técnicas de Química Orgânica;</li> <li>• Possibilitar que o aluno estabeleça relações entre os conhecimentos teóricos e os verificados experimentalmente;</li> <li>• Possibilitar o desenvolvimento de habilidades inerentes ao trabalho, como Protocolo de Reagentes, tratamento de dados e confecção de relatórios.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Segurança em Laboratório de Química Orgânica;</li> <li>2. Principais Vidrarias e Materiais Empregados em Laboratórios de Química Orgânica;</li> <li>3. Protocolo de Reagentes. Registro de Dados Experimentais;</li> <li>4. Classificação de Compostos Orgânicos em função de critérios de Solubilidade;</li> <li>5. Métodos de Purificação, Extração, Separação e Identificação de Compostos Orgânicos: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. (Re)cristalização;</li> <li>b. Sublimação;</li> <li>c. Extração: Extração Sólido-Líquido, Extração Líquido-Líquido, Coeficiente de Partição;</li> <li>d. Destilação: Simples, Fracionada, à Pressão Reduzida e por Arraste a Vapor;</li> <li>e. Cromatografia: Papel, Camada Delgada e Coluna.</li> </ol> </li> <li>6. Determinação de Constantes Físicas: Ponto de Fusão, Ponto de Ebulição, Densidade, Viscosidade, Tensão Superficial, Polarimetria e Índice de Refração;</li> </ol>		

7. Sínteses de Compostos Orgânicos: Ácido acetilsalicílico (AAS), Corantes Azóicos, Aromatizantes, Biodiesel, Sabões, etc.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

1. PAVIA, D. L., LAMPMAN, G. M., KRIZ, G. S.; ENGEL, R. G. **Química Orgânica Experimental - Técnicas de Escala Pequena**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
2. SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B. **Química Orgânica**. 10. ed. Rio de Janeiro: Gen/LTC Editora, 2012. v. 1 e 2.
3. VOLLHARDT, C. P.; SCHORE, N. E. **Química Orgânica - Estrutura e Função**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

Componente Curricular: <b>FUNDAMENTOS DE QUÍMICA INORGÂNICA</b>		
Código: <b>QUIINO</b>	Carga Horária (horas): 30	Créditos: 2
Curso(s):	Semestre(s):	Pré-Requisito(s):
Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	4 <sup>o</sup>	Química Geral
<b>Ementa:</b>		
Fundamentos da teoria do orbital molecular e de ácido-base (Lewis, Pearson). Compostos de coordenação: estrutura, nomenclatura, teoria do campo cristalino, teoria do campo ligante. Propriedades físicas, efeito quelato e estabilidade de complexos. Compostos Organometálicos e Bioinorgânica.		
<b>Objetivo(s):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitar o aluno para compreender, desenvolver e aplicar conceitos básicos de química inorgânica.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introdução à Teoria do Orbital Molecular. Distribuição de Energia. Ligação Covalente;</li> <li>2. Revisão conceitos de Ácido-Base de Lewis e de Pearson. Orbitais de Fronteira (HOMO e LUMO);</li> <li>3. Formação e Estrutura de Complexos. Nomenclatura. Teoria do Campo Cristalino;</li> <li>4. Isomeria e Quelatos. Estabilidade de Complexos e Algumas Reações;</li> <li>5. Teoria do Campo Ligante. Espectro Eletrônico dos Complexos;</li> <li>6. Compostos Organometálicos. Bioinorgânica.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. LEE, J. D.; Toma, H. E. <b>Química inorgânica não tão concisa</b>. 5. ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2000.</li> <li>2. SHRIVER, D.F.; Atkins P. W. <b>Química Inorgânica</b>. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.</li> <li>3. BARROS, H. L.de C. <b>Química inorgânica: uma introdução</b>. Belo Horizonte. 1995.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográfica Complementares:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. WILKINS, P. C.; WILKINS, R. G. <b>Inorganic chemistry in biology</b>. Oxford: Oxford University Press, 1997.</li> <li>2. RODGERS, G. E. <b>Introduction to coordination, solid state and descriptive chemistry</b>, 1. ed. McGraw-Hill, 1994.</li> </ol>		

Componente Curricular: <b>BIOQUÍMICA I</b>		
Código: <b>BIOQUI-I</b>	Carga Horária (horas): 90	Créditos: 6
Curso(s):	Semestre(s):	Pré-Requisito(s):
Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	4 <sup>o</sup>	Química Orgânica II, Biologia Celular
<b>Ementa:</b>		
Estuda as principais moléculas constituintes das células em geral, os aspectos gerais do metabolismo, o catabolismo e o anabolismo de carboidratos e o sistema de produção de energia celular. Aulas práticas.		
<b>Objetivo(s):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer as principais moléculas biológicas; reconhecer as estruturas e funções gerais dos aminoácidos, peptídeos e proteínas, enzimas, carboidratos, lipídios e ácidos nucleicos;</li> <li>• Entender os aspectos básicos sobre o comportamento e a cinética enzimática;</li> <li>• Reconhecer as reações enzimáticas das vias anabólicas e catabólicas dos carboidratos, do ciclo do ácido cítrico e as reações de oxido-redução da cadeia transportadora de elétrons e fosforilação oxidativa.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introdução à bioquímica: biomoléculas e células, soluções aquosas;</li> <li>2. Aminoácidos e peptídeos; Estrutura protéica;</li> <li>3. Enzimas: aspectos básicos, catálise e cinética enzimática; inibição enzimática;</li> <li>4. Lipídios e membranas biológicas;</li> <li>5. Nucleotídeos e Ácidos nucleicos;</li> <li>6. Carboidratos;</li> <li>7. Introdução ao metabolismo: aspectos gerais e bioenergética;</li> <li>8. Metabolismo de carboidratos: Glicólise e Fermentações, Gliconeogênese, Gliconólise e Glicogênese, Ciclo de Krebs;</li> <li>9. Transporte de elétrons e fosforilação oxidativa;</li> <li>10. Aulas práticas (caracterização e funções das biomoléculas estudadas).</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. NELSON, D. L.; COX, M. M. <b>Princípios de Bioquímica de Lehninger</b>. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.</li> <li>2. BERG, J. M.; TYMOCZKO, J. L.; STRYER, L. <b>Bioquímica</b>. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan,</li> </ol>		

2008.

3. VOET, D.; VOET, J. G. **Bioquímica**, 4. ed. Porto Alegre: Artmed. 2013.

***Referências Bibliográficas Complementares:***

1. VOET, D.; VOET, J. G., PRATT, C.W. **Fundamentos de Bioquímica: A Vida em Nível Molecular**, 4. ed. Porto Alegre: Artmed. 2014.
2. MURRAY, R.K.; BENDER, D.A.; BOTHAM, K.M.; KENNELLY, P.J.; RODWELL, V.W.; WEIL, P.A., **Bioquímica Ilustrada de Harper (Lange)**, 29. ed., McGraw-Hill, 2013.

Componente Curricular: <b>FÍSICO-QUÍMICA</b>		
Código: <b>FISQUI</b>	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
<i>Curso(s):</i>	<i>Semestre(s):</i>	<i>Pré-Requisito(s):</i>
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	5 <sup>o</sup>	<i>Termodinâmica</i>
<i>Engenharia de Energia</i>	6 <sup>o</sup>	<i>Termodinâmica</i>
<b>Ementa:</b>		
Soluções Não-Eletrolíticas e Eletrolíticas. Equilíbrios entre Fases em Sistemas Multicomponentes. Células Eletroquímicas. Cinética Química. Fenômenos de Superfície.		
<b>Objetivo(s):</b>		
<p>A disciplina deverá oferecer condições para que o aluno possa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer, compreender e (co)relacionar os diferentes fenômenos físico-químicos;</li> <li>• Analisar, selecionar, calcular e interpretar dados e informações físico-químicas;</li> <li>• Representar, de diferentes formas, dados físico-químicos experimentais e calculados;</li> <li>• Enunciar e comentar os principais conceitos estudados;</li> <li>• Aplicar as propriedades termodinâmicas estudadas ao equilíbrio de fases em sistemas binários homogêneos e heterogêneos;</li> <li>• Reconhecer o comportamento de células eletroquímicas e suas propriedades;</li> <li>• Compreender e aplicar os fundamentos da cinética química e dos fenômenos de superfície.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Soluções Não-Eletrolíticas: Soluções Ideais e a Lei de Raoult. Soluções Reais e a Lei de Henry;</li> <li>2. Propriedades Coligativas das Soluções Não-Eletrolíticas: O Abaixamento da Pressão de Vapor. A Elevação do Ponto de Ebulição. O Abaixamento do Ponto de Congelamento. Osmose e Pressão Osmótica. A Equação de Van't Hoff.</li> <li>3. Soluções Eletrolíticas: A Condutância Eletrolítica. Propriedades Coligativas das Soluções Eletrolíticas. A Teoria da Dissociação Eletrolítica. Eletrólitos Fracos e Fortes. A Teoria da Atração Interiônica. Força Iônica e Atividade Iônica. A Teoria de Debye-Hückel;</li> <li>4. Equilíbrios das Soluções Líquido-Gás com o Gás: A Lei de Raoult e a Lei de Henry. Os Coeficientes de Solubilidade de Gases. A Influência da Temperatura;</li> <li>5. Equilíbrios das Soluções Líquido-Vapor em Sistemas Binários: A) Líquidos Miscíveis: Os Diagramas de Equilíbrio e suas Propriedades. Destilação de Soluções Ideais ou Reais com Desvio Moderado e com Desvio Acentuado. Azeótropos. B) Líquidos Parcialmente Miscíveis: Os Diagramas de Equilíbrio e suas Propriedades. C) Líquidos Imiscíveis: Diagramas de Equilíbrio e suas Propriedades. A Lei da Distribuição;</li> </ol>		

6. Equilíbrios das Soluções Líquido-Sólido em Sistemas Binários: Os Sistemas Condensados e a Regra das Fases. Curvas de Solidificação e de Solubilidade. Análise Térmica. Os diferentes Equilíbrios e as Propriedades Gerais dos Diagramas de Fase. Eutético e Compostos com Ponto de Fusão Congruente e Incongruente (Peritético);
7. Eletroquímica: as Leis de Faraday. Mobilidade Iônica e Número de Transporte. Condutância de Eletrólitos Fortes e Fracos. Células Galvânicas - Representação e Notação. Potencial de Eletrodo e de Célula. Reações Redox. A Equação de Nernst. Eletrólise e Polarização. Cinética Eletroquímica. Eletrocatalise. Noções sobre Pilhas, Baterias, Células a Combustível e suas Reações;
8. Cinética Química: A Velocidade das Reações. A Lei de Velocidade, Reações de Ordem Zero, Reações de Primeira Ordem e Reações de Segunda Ordem. Reações Complexas. Mecanismos de Reação. Efeito da Temperatura. Catálise. Catálise Enzimática;
9. Fenômenos de Superfície: Tensão Superficial. Capilaridade. Adsorção Física e Adsorção Química. Isotermas de Adsorção. A Dupla-Camada Elétrica. Coloides;

#### **Referências Bibliográficas Básicas:**

1. ATKINS, P.; DE PAULA, J. **Físico-Química**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2012. v. 1 e 2.
2. DICK, Y. P.; SOUZA, R. F. **Físico-Química – Um Estudo Dirigido sobre Equilíbrio de Fases, Soluções e Eletroquímica**. 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2006.
3. CHANG, R. **Físico-Química para as Ciências Químicas e Biológicas**. 3. ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2010. v. 1 e 2.

Componente Curricular: <b>FUNDAMENTOS DE QUÍMICA ANALÍTICA</b>		
Código: <b>QUIANA</b>	Carga Horária (horas): 9	Créditos: 6
<i>Curso(s):</i>	<i>Semestre(s):</i>	<i>Pré-Requisito(s):</i>
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	<i>5º</i>	<i>Química Geral Experimental, Metodologia Científica, Estatística Aplicada</i>
<b><i>Ementa:</i></b>		
Amostragem e Processamento de Amostras. Tratamento e Avaliação Estatística de Dados. Preparo e Estocagem de Soluções Padrões. Métodos Clássicos. Métodos Eletroquímicos. Métodos Espectroscópicos. Métodos Cinéticos de Separação. Biossensores. Aulas Práticas.		
<b><i>Objetivo(s):</i></b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fornecer a fundamentação teórica relativa aos princípios da química analítica quantitativa;</li> <li>• Desenvolver no aluno conceitos, atitudes e habilidades condizentes com os níveis de exatidão exigidos em trabalhos quantitativos;</li> <li>• Desenvolver no aluno habilidades de julgar a exatidão e a precisão de dados experimentais através da utilização de métodos estatísticos;</li> <li>• Introduzir uma ampla gama de técnicas úteis na química analítica moderna;</li> <li>• Desenvolver no aluno habilidades para resolver problemas analíticos quantitativos e para obter dados analíticos de alta qualidade (confiabilidade).</li> </ul>		
<b><i>Conteúdo Programático:</i></b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introdução à Química Analítica. Produtos Químicos, Equipamentos, Vidrarias e Operações Unitárias em Química Analítica;</li> <li>2. Tratamento e Avaliação Estatística de Dados em Química Analítica;</li> <li>3. Amostragem, Padronização e Calibração;</li> <li>4. Métodos Clássicos de Análise: Gravimetria e Titulometria de Neutralização, Precipitação, Complexação e Oxi-redução;</li> <li>5. Métodos Eletroquímicos: Potenciometria Direta de Cátions e Ânions e Titulação Potenciométrica;</li> <li>6. Métodos Espectroquímicos: Espectroscopia de Absorção Molecular no UV-VIS e Espectroscopia Atômica;</li> <li>7. Métodos Cinéticos de Separação e Análise: Cromatografia Gasosa e Cromatografia Líquida da Alta Eficiência;</li> </ol>		

8. Biossensores: Fundamentos, Construção, Validação e Aplicações.

***Referências Bibliográficas Básicas:***

1. SKOOG, D. A.; WEST, D. M.; HOLLER, F. J.; CROUCH, S. R. **Fundamentos de Química Analítica**, Tradução da 8. Edição Norte-Americana, São Paulo: Cengage Learning, 2005.
2. SKOOG, D. A.; HOLLER, F. J.; NIEMAN, T. A. **Princípios de Análise Instrumental**, 5. ed., Porto Alegre: Bookman Editora, 2002.
3. HARRIS, D. C. **Análise Química Quantitativa**. 7. ed, Rio de Janeiro: LTC Editora, 2008.

***Referências Bibliográficas Complementares:***

1. VOGEL. **Análise Química Quantitativa**. 6. ed., Rio de Janeiro: LTC Editora, 2002.

Componente Curricular: <b>BIOQUÍMICA II</b>		
Código: <b>BIOQUI-II</b>	Carga Horária (horas): 45	Créditos: 3
<i>Curso(s):</i>	<i>Semestre(s):</i>	<i>Pré-Requisito(s):</i>
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	<i>5º</i>	<i>Bioquímica I</i>
<b>Ementa:</b>		
Estuda o metabolismo dos lipídeos, das proteínas e dos aminoácidos, o metabolismo dos nucleotídeos; Regulação e interações metabólicas; Fotossíntese; Metabolismo secundário; Relação dos processos metabólicos da bioquímica para a utilização na engenharia metabólica.		
<b>Objetivo(s):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender as vias de síntese e degradação dos lipídios e hormônios esteroidais, e dos aminoácidos;</li> <li>• Compreender o ciclo da uréia e sua relação com o metabolismo central; Entender as vias de síntese e degradação dos ácidos nucléicos;</li> <li>• Compreender as principais vias do metabolismo secundário; Entender as etapas das reações que ocorrem durante as fases da fotossíntese;</li> <li>• Compreender as relações e os mecanismos de regulação das principais vias metabólicas;</li> <li>• Entender a bioquímica e o mecanismo dos receptores de membrana e a associação dos receptores à transdução de sinal;</li> <li>• Relacionar os conhecimentos adquiridos aos princípios da engenharia metabólica.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fotossíntese e fixação do carbono;</li> <li>2. Metabolismo dos lipídeos;</li> <li>3. Metabolismo dos aminoácidos e Ciclo da Uréia;</li> <li>4. Metabolismo dos nucleotídeos de purina e de pirimidina;</li> <li>5. Interrelações e regulação do metabolismo;</li> <li>6. Transdução de sinais no metabolismo;</li> <li>7. Metabolismo secundário;</li> <li>8. Princípios de engenharia metabólica.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. NELSON, D. L.; COX, M. M. <b>Princípios de Bioquímica de Lehninger</b>. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.</li> <li>2. BERG, J. M.; TYMOCZKO, J. L.; STRYER, L. <b>Bioquímica</b>. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan,</li> </ol>		

2008.

3. VOET, D.; VOET, J. G. **Bioquímica**, 4. ed. Porto Alegre: Artmed. 2013.

***Referências Bibliográficas Complementares:***

1. VOET, D.; VOET, J. G., PRATT, C.W. **Fundamentos de Bioquímica: A Vida em Nível Molecular**, 4. ed. Porto Alegre: Artmed. 2014.
2. MURRAY, R.K.; BENDER, D.A.; BOTHAM, K.M.; KENNELLY, P.J.; RODWELL, V.W.; WEIL, P.A., **Bioquímica Ilustrada de Harper (Lange)**, 29. ed. McGraw-Hill, 2013.

Componente Curricular: <b>MICROBIOLOGIA GERAL</b>		
Código: <b>MICGER</b>	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
<i>Curso(s):</i>	<i>Semestre(s):</i>	<i>Pré-Requisito(s):</i>
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	<i>5º</i>	<i>Bioquímica I</i>
<b>Ementa:</b>		
Características dos principais grupos de microrganismos; Fatores relacionados ao crescimento e controle de microrganismos; Aplicações da Microbiologia na Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.		
<b>Objetivo(s):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar e caracterizar os principais grupos de microrganismos;</li> <li>• Distinguir os fatores relacionados ao crescimento e controle microbiano;</li> <li>• Identificar as relações da microbiologia com a Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Visão Geral do Mundo Microbiano: Histórico da Microbiologia;</li> <li>2. Noções de Segurança em Laboratório de Microbiologia;</li> <li>3. Anatomia Funcional das Células Procarióticas e Eucarióticas;</li> <li>4. Diversidade Microbiana: fungos, bactérias, algas e vírus;</li> <li>5. Crescimento e Controle do Crescimento Microbiano;</li> <li>6. Metabolismo Microbiano;</li> <li>7. Aspectos da Genética Microbiana;</li> <li>8. Métodos e Técnicas de Laboratório em Microbiologia;</li> <li>9. Aplicações da Microbiologia na Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. <b>Microbiologia</b>. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012.</li> <li>2. MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; DUNLAP, P.V.; CLARK, D.P. <b>Microbiologia de Brock</b>. 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.</li> </ol>		

Componente Curricular: <b>BIOLOGIA MOLECULAR</b>		
Código: <b>BIOMOL</b>	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
<i>Curso(s):</i>	<i>Semestre(s):</i>	<i>Pré-Requisito(s):</i>
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	<i>5<sup>o</sup></i>	<i>Genética Geral, Bioquímica I</i>
<b>Ementa:</b>		
Estudo da estrutura de ácidos nucleicos e dos principais processos moleculares relacionados a eles, enfatizando a transmissão da informação genética e a sua expressão. Técnicas que envolvem Biologia Molecular. Pesquisas atuais.		
<b>Objetivo(s):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender a estrutura molecular de DNA e RNA e os processos moleculares relacionados à transmissão da informação genética;</li> <li>• Relacionar o processo de replicação do DNA com a hereditariedade, bem como a natureza molecular do gene e as características expressadas nos organismos;</li> <li>• Diferenciar e compreender o controle da expressão gênica em procariotos e em eucariotos;</li> <li>• Atualizar os conhecimentos na área e conhecer possibilidades de aplicações.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Histórico da Biologia Molecular: Principais descobertas científicas;</li> <li>2. Estrutura e propriedades dos Ácidos Nucléicos;</li> <li>3. Estrutura e organização gênica e genômica de procariotos e eucariotos;</li> <li>4. Replicação do DNA;</li> <li>5. Transcrição em procariotos e eucariotos; Processamento do mRNA em eucariotos;</li> <li>6. Código genético e Síntese de proteínas;</li> <li>7. Mecanismos de mutação e Tipos de mutações;</li> <li>8. Mecanismos de Reparo do DNA e Recombinação;</li> <li>9. Fundamentos da regulação gênica, implicações das diferenças na organização gênica em procariotos e eucariotos;</li> <li>10. Controle da expressão de genes em procariotos: regulação transcricional e pós- transcricional;</li> <li>11. Controle da expressão gênica em eucariotos: regulação do início da transcrição; regulação do processamento do RNA, transporte e estabilidade do mRNA, regulação da tradução e atividade das proteínas;</li> <li>12. Elementos de transposição;</li> <li>13. Tópicos em Biologia Molecular;</li> </ol>		

14. Genômica e estudos de transcriptomas e proteomas.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

1. ZAHA, A.; FERREIRA, H. B.; PASSAGLIA, L. M. P. **Biologia Molecular Básica**. 5. ed. Artmed, 2014.
2. COX, M. M.; DOUDNA, J. A.; O'DONNELL, M. **Biologia Molecular: Princípios e Técnicas**. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012.
3. LEWIN, B. **Genes IX**. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

Componente Curricular: <b>ANATOMIA E FISILOGIA VEGETAL</b>		
Código: <b>ANFIVEG</b>	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
<i>Curso(s):</i>	<i>Semestre(s):</i>	<i>Pré-Requisito(s):</i>
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	<i>5º</i>	<i>Biologia Celular, Bioquímica I</i>
<b>Ementa:</b>		
Estudar a estrutura básica das células, meristemas, parênquimas, tecidos de sustentação, tecidos de revestimento, tecidos de condução e estruturas secretoras, além dos órgãos vegetais. Aspectos fisiológicos. Introdução ao metabolismo de plantas superiores. Aulas práticas.		
<b>Objetivo(s):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer a estrutura básica das células, tecidos e órgãos vegetais;</li> <li>• Compreender a regulação hormonal e ambiental do desenvolvimento das plantas;</li> <li>• Discutir a diversidade, a síntese, a importância para as plantas e as aplicações biotecnológicas de produtos do metabolismo secundário das plantas.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A célula vegetal;</li> <li>2. Histologia das plantas vasculares (pteridófitas, gimnospermas e angiospermas);</li> <li>3. Meristemas, parênquimas e tecidos vegetais;</li> <li>4. Estruturação dos órgãos vegetais (raiz, caule, folha, flor, fruto e semente);</li> <li>5. Metabolismo de plantas superiores;</li> <li>6. Absorção e transporte de água;</li> <li>7. Absorção iônica e nutrição vegetal;</li> <li>8. Fotossíntese e fotorrespiração;</li> <li>9. Crescimento e desenvolvimento (reguladores de crescimento);</li> <li>10. Fisiologia de semente;</li> <li>11. Floração e frutificação;</li> <li>12. Metabolismo secundário.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. MACADAM, J. W. <b>Structure and Function of Plants</b>. 1. ed. Wiley Blackwell, 2009.</li> <li>2. RAVEN, P.H. <b>Biologia Vegetal</b>. 8. ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 2014.</li> </ol>		

<b>Componente Curricular: FENÔMENOS DE TRANSPORTE I – MECÂNICA DE FLUÍDOS</b>		
Código: FETRANS-MF	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
<i>Curso(s):</i>	<i>Semestre(s):</i>	<i>Pré-Requisito(s):</i>
Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	5 <sup>o</sup>	Física III-Gravitação, Ondas e Óptica, Termodinâmica
Engenharia de Energia	6 <sup>o</sup>	Física III-Gravitação, Ondas e Óptica, Termodinâmica
<b>Ementa:</b>		
Mecânica dos fluidos: equação da continuidade e as equações do movimento.		
<b>Objetivo(s):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitar o aluno a identificar os principais mecanismos envolvidos no escoamento dos fluidos.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>Caracterização de Fluidos: Propriedades Físicas Relevantes e Modelos Reológicos. Estática dos Fluidos: Equação Fundamental e Manometria;</li> <li>Cinemática dos Fluidos: Equação da Continuidade;</li> <li>Dinâmica dos Fluidos: Equações do Movimento e da Energia Mecânica;</li> <li>Análise Dimensional e Similaridade;</li> <li>Equação do Balanço de Energia Mecânica para Fluidos Reais;</li> <li>Análise da Camada Limite;</li> <li>Escoamento Turbulento.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>FOX, R. W.; MCDONALD, A. T. <b>Introdução a Mecânica dos Fluidos</b>, 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.</li> <li>SISSOM, L. E.; PITTS, D. R. <b>Fenômenos de Transporte</b>, Rio de Janeiro: LTC, 2004.</li> </ol>		

Componente Curricular: <b>IMUNOLOGIA GERAL</b>		
Código: <b>IMUGER</b>	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
Curso(s):	Semestre(s):	Pré-Requisito(s):
Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	6 <sup>o</sup>	Bioquímica II, Microbiologia Geral, Biologia Molecular
<b>Ementa:</b>		
Compreende o estudo dos mecanismos de resposta imune humoral e celular, assim como o envolvimento destes mecanismos com os processos biotecnológicos.		
<b>Objetivo(s):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fornecer conhecimentos básicos dos processos e mecanismos de resposta imune humoral e celular, correlacionando com a biotecnologia de bioprocessos.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>Conceitos Básicos em Imunologia: Imunidade Inata e Adaptativa. Componentes do Sistema Imune;</li> <li>Imunidade Inata: Reconhecimento de Padrões. Sistema Complemento;</li> <li>Imunidade Adaptativa: Imunidade Celular e Humoral. Estrutura de Imunoglobulinas e de Receptores de Células T. Reconhecimento de Antígenos por Receptores de Células B e de Células T. Apresentação de Antígenos ao MHC;</li> <li>Resposta Imune e Mecanismos Efetores da Imunidade Celular e Humoral. Citocinas;</li> <li>Vacinas;</li> <li>Técnicas Imunológicas: Ensaios Imunológicos. Purificação de Anticorpos. Anticorpos Monoclonais;</li> <li>Imunodiagnóstico de OGMs e de Micro-organismos com Potencial de Uso Biotecnológico.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>KINDT, T. J.; GOLDSBY, R. A.; OSBORNE, B. A. <b>Imunologia de Kuby</b>. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.</li> <li>ABBAS, A. K.; LICHTMAN, A. H.; PILLAI, S. <b>Imunologia Básica: funções e distúrbios do sistema imunológico</b>. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.</li> <li>MURPHY, K.; TRAVERS, P.; WALPORT, M. <b>Imunobiologia de Janeway</b>. 7. ed. Editora Artmed, 2010.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Complementares:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>ABBAS, A. K.; LICHTMAN, A. H.; PILAI, K. <b>Imunologia Celular e Molecular</b>. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.</li> </ol>		

Componente Curricular: <b>GENÉTICA DE MICRO-ORGANISMOS</b>		
Código: <b>GENMIC</b>	Carga Horária (horas): 45	Créditos: 3
Curso(s):	Semestre(s):	Pré-Requisito(s):
Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	6 <sup>o</sup>	Microbiologia Geral, Biologia Molecular
<b>Ementa:</b>		
Estudo dos genomas e dos mecanismos de geração e transferência de variabilidade genética nos diferentes grupos de micro-organismos.		
<b>Objetivo(s):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer a estrutura e organização do genoma de micro-organismos e de elementos genéticos extracromossomais;</li> <li>• Conhecer e compreender os principais mecanismos de geração de variabilidade genética nos diferentes grupos de micro-organismos;</li> <li>• Relacionar o estudo teórico da Genética de Micro-organismos às suas aplicações em Biologia Molecular e Biotecnologia;</li> <li>• Desenvolver o senso crítico para a análise e interpretação de publicações científicas na área de Genética Molecular.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Genomas microbianos: Diversidade. Constituição e organização em vírus, bactérias e fungos. Elementos genéticos extracromossomais;</li> <li>2. Geração da variabilidade genética em micro-organismos: mutação e organismos mutantes. Mutação direta e reversa. Supressão. Tete de Ames. Mutantes Auxotróficos e outros tipos de mutantes. Isolamento de mutantes. Aplicações. Anotação de genótipos;</li> <li>3. Mecanismos de transferência genética em bactérias: Transformação. Plasmídeos e conjugação. Bacteriófagos e Transdução;</li> <li>4. Mecanismos de infecção e replicação dos principais grupos de vírus;</li> <li>5. Transposons;</li> <li>6. Variabilidade genética em fungos.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. AZEVEDO, J. L. <b>Genética de Microorganismos</b>. 2. ed. Goiânia: Editora da UFG, 2008.</li> <li>2. LEWIN, B. <b>Genes</b> 1. ed., Porto Alegre: Artmed. 2009.</li> <li>3. SNYDER, L.; PETERS, J. E.; HENKIN, T. M.; CHAMPNESS, W. <b>Molecular Genetics of Bacteria</b> 4.</li> </ol>		

ed. ASM Press., 2013.

***Referências Bibliográficas Complementares:***

1. TRUN, N.; TREMPY, J. **Fundamental Bacterial Genetics**. 1. ed. Blackwell Science. 2004.
2. MELO, I. S.; CASTRO, V. L. S. S. **Recursos Genéticos & Melhoramento: Microorganismos**. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 2002.

Componente Curricular: <b>TÉCNICAS DE BIOLOGIA MOLECULAR</b>		
Código:	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
Curso(s):	Semestre(s):	Pré-Requisito(s):
Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	6 <sup>o</sup>	Química Geral Experimental, Biologia Molecular
<b>Ementa:</b>		
Estudo das bases teóricas dos principais métodos de análise da estrutura, organização e expressão gênica. Desenvolvimento de habilidades práticas e uso de equipamentos em laboratório de biologia molecular.		
<b>Objetivo(s):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender a base teórica e o propósito das principais técnicas moleculares e aplicá-las corretamente em diferentes contextos de pesquisa e/ou desenvolvimento de projetos de trabalho;</li> <li>• Desenvolver e aperfeiçoar habilidades práticas executando as técnicas moleculares mais comumente utilizadas em um laboratório de biologia molecular;</li> <li>• Atualizar os conhecimentos na área e conhecer possibilidades de aplicações.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Equipamentos de laboratório de biologia molecular;</li> <li>2. Métodos em biologia molecular para o isolamento, clonagem e expressão de seqüências de DNA, incluindo transformação bacteriana e vegetal e bancos genômicos e de cDNA;</li> <li>3. Métodos de análise de DNA, RNA e proteínas. Amplificação de DNA e RNA e suas aplicações;</li> <li>4. Marcadores moleculares;</li> <li>5. Obtenção de organismos transgênicos, incluindo o uso de genes repórteres.</li> <li>6. Novas metodologias relacionadas à área.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. BROWN, T. A. <b>Clonagem gênica e análise de DNA. Uma introdução.</b> 4. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2003.</li> <li>2. MICKLOS, D. A.; FREYER, G. A.; CROTTY, D. A. <b>A ciência do DNA.</b> 2. ed. Porto Alegre: ArtMed. 2005.</li> </ol>		

Componente Curricular: <b>CIÊNCIA DOS MATERIAIS</b>		
Código: <b>CIEMAT</b>	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
<i>Curso(s):</i>	<i>Semestre(s):</i>	<i>Pré-Requisito(s):</i>
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	6 <sup>o</sup>	<i>Química Orgânica II, Físico-Química</i>
<i>Engenharia de Energia</i>	7 <sup>o</sup>	<i>Fundamentos de Química Orgânica, Físico-Química</i>
<b>Ementa:</b>		
Estrutura Cristalina de Sólidos e Imperfeições. Metais e suas Ligas: Estrutura, Propriedades, Processamento e Aplicações. Diagramas de Fase. Transformações de Fase. Difusão. Cerâmicas: Estrutura, Propriedades, Processamento e Aplicações. Polímeros: Estrutura, Propriedades, Processamento e Aplicações. Corrosão e Degradação de Materiais. Propriedades Mecânicas, Térmicas, Magnéticas, Elétricas e Óticas dos Materiais. Seleção e Projeto de Materiais: Índice de Mérito. Questões Econômicas, Ambientais e Sociais.		
<b>Objetivo(s):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar de forma introdutória os fundamentos básicos da Ciência dos Materiais;</li> <li>• Possibilitar que o aluno estabeleça correlações entre propriedades, estrutura, aplicações e processamento dos diferentes materiais;</li> <li>• Possibilitar que o aluno desenvolva habilidades para a análise, seleção e projeto de materiais em função das aplicações e condições de trabalho solicitadas.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estrutura Cristalina: Cristalinidade. Sistemas e Planos Cristalinos: Identificação e Notação. Análise de Difração de Raios-X. Alotropia;</li> <li>2. Imperfeições Cristalinas: Defeitos Pontuais, Discordâncias e Contornos de Grão. Movimentos Atômicos: Mecanismos. Difusão e Coeficiente de Difusão;</li> <li>3. Estruturas e Processos Eletrônicos: Condutividade Elétrica. Condutores, Isolantes e Semicondutores. A Teoria das Bandas. O Comportamento Magnético. Propriedades e Análise Magnética dos Materiais;</li> <li>4. Metais: Deformação Elástica e Plástica dos Metais. Propriedades dos Metais Deformados Plasticamente. Recristalização. Ruptura dos Metais: Fluência, Fratura e Fadiga;</li> <li>5. Ligas Metálicas: Solubilidade. Diagramas de Equilíbrio. Relações Quantitativas entre Fases. Ligas Ferro-Carbono. Reações no Estado Sólido: Velocidade de Reação e o Efeito de Temperatura. Curvas Cinéticas: as Curvas TTT. As Curvas TTT para os Aços. Modificações das</li> </ol>		

Propriedades através de Alterações na Microestrutura: Os Diferentes Tratamentos Térmicos (Recozimento, Normalização, Recristalização);

6. Polímeros: Processos de Polimerização e Mecanismos. Estrutura e Propriedades Físico-Químicas. Exemplos e Aplicações. Deformação. Estabilidade Química, Reciclagem e Meio Ambiente;
7. Cerâmicas: Estrutura Cristalina e Propriedades Físico-Químicas. Exemplos e Aplicações. Processos de Fabricação. Materiais Cerâmicos Avançados;
8. Estabilidade Química em Condições de Serviço: Corrosão e Oxidação. Células Galvânicas. Formas e Mecanismos de Corrosão. Proteção contra a Corrosão;
9. Seleção e Projeto de Materiais: Índice de Mérito. Questões Financeiras, Ambientais e Sociais.

#### ***Referências Bibliográficas Básicas:***

1. CALLISTER, W. D.; RETHWISH, D. G. **Ciência e Engenharia de Materiais: uma Introdução**. 8. ed. Rio de Janeiro: Gen/LTC Editora, 2012.
2. VAN VLACK, L. H. **Princípios de Ciência dos Materiais**. São Paulo: Edgar Blücher, 2003.
3. SHACKELFORD, J. F. **Introduction to Materials Science for Engineers**. 7. ed. London: Prentice Hall, 2008.

Componente Curricular: <b>FENÔMENOS DE TRANSPORTE II - CALOR E MASSA</b>		
Código: <b>FETRANS-CM</b>	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
<i>Curso(s):</i>	<i>Semestre(s):</i>	<i>Pré-Requisito(s):</i>
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	6 <sup>º</sup>	<i>Fenômenos de Transporte I - Mecânica de Flúidos</i>
<b>Objetivo(s):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolver os mecanismos de transporte de calor e de massa.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conceitos básicos de transferência de calor e massa (difusão, advecção, fluxos de calor e massa);</li> <li>2. Condução de calor em regime estacionário e transiente;</li> <li>3. A equação geral da transferência de calor;</li> <li>4. Transporte convectivo de calor;</li> <li>5. A lei de Fick da difusão;</li> <li>6. A transferência de massa em estado estacionário e transiente;</li> <li>7. A equação geral da transferência de massa.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. INCROPERA, F. P. E WITT, D. P. <b>Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa</b>, 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.</li> <li>2. HOLMAN, J. P., <b>Transferência de Calor</b>. 5. ed. São Paulo: Editora McGraw-Hill, 1995.</li> </ol>		

Componente Curricular: <b>ECONOMIA PARA ENGENHARIA</b>		
Código: ECOENG	Carga Horária (horas): 30	Créditos: 2
<i>Curso(s):</i>	<i>Semestre(s):</i>	<i>Pré-Requisito(s):</i>
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	6 <sup>o</sup>	<i>Métodos Numéricos</i>
<i>Engenharia de Energia</i>	5 <sup>o</sup>	<i>Métodos Numéricos</i>
<b>Ementa:</b>		
Econometria e a medição do fenômeno econômico. Otimização de resultados econômicos e tratamento de restrições em problemas econômicos. Matemática financeira. Uso de indicadores de engenharia econômica para decisão sobre investimentos.		
<b>Objetivo(s):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Desenvolver e praticar uma relação teórico-empírica entre os fenômenos de produção, os fenômenos de gestão de empresas e os fenômenos econômicos, pelo estudo e pela prática de algumas das abordagens existentes e de seus métodos de pesquisa.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>Representação de fenômenos econômicos por técnicas de econometria: índices e indicadores, regressão linear, não-linear, simples e múltipla;</li> <li>Otimização de resultados: problemas de minimização e maximização de variáveis, programação linear a duas variáveis por método gráfico, análise de sensibilidade;</li> <li>Matemática financeira: fluxo de caixa, cálculo de retorno de investimentos, substituição de equipamentos, comparação de alternativas de investimentos por indicadores de engenharia econômica.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>COLIN, E. <b>Pesquisa Operacional: 170 aplicações em estratégia, finanças, logística, produção, marketing e vendas</b>. S. Paulo: Thomson, 2007.</li> <li>MCGUIGAN, J.; MOYER, R.; HARRIS, F. <b>Economia de empresas: aplicações, estratégia e táticas</b>. São Paulo: Pioneira, 2004.</li> <li>POMPEO, J.; HAZZAN, S. <b>Matemática financeira</b>. São Paulo: Saraiva, 2007.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Complementares:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>STOCK, J.; WATSON, M. <b>Econometria</b>. São Paulo: Pearson, 2004.</li> </ol>		

Componente Curricular: <b>BIOINFORMÁTICA</b>		
Código: BIOINF	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
<i>Curso(s):</i>	<i>Semestre(s):</i>	<i>Pré-Requisito(s):</i>
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	<i>7<sup>o</sup></i>	<i>Algoritmos e Programação, Técnicas de Biologia Molecular</i>
<b>Ementa:</b>		
Principais fontes de informação e ferramentas computacionais utilizadas para obtenção e tratamento de dados na área de bioinformática.		
<b>Objetivo(s):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer as diferentes fontes de informação de dados biológicos disponíveis e as suas formas de acesso.</li> <li>• Desenvolver a capacidade de processar os dados utilizando a linguagem de programação Python e ferramentas computacionais correlatas.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introdução à bioinformática.</li> <li>2. Algoritmos fundamentais de bioinformática: classificação e funcionalidade.</li> <li>3. A linguagem de programação Python e suas ferramentas de biologia computacional (principalmente Biopython).</li> <li>4. Modelagem e simulação em bioinformática utilizando Python.</li> <li>5. Acesso a bancos de dados e repositórios de informação biológica e molecular.</li> <li>6. Comparação de sequências de nucleotídeos e aminoácidos (em conexão com Biopython): BLAST, CLUSTALW, e outros.</li> <li>7. Projeto de oligonucleotídeos a partir de diferentes fontes de informação e para diferentes finalidades (ex. amplificação de DNA, sonda).</li> <li>8. Análise de sequências de nucleotídeos e aminoácidos, e identificação de regiões características, como promotores, sequências de sinalização, domínios, elementos regulatórios entre outros.</li> <li>9. Prospecção de dados. Montagem e anotação de genomas.</li> <li>10. Análise de variabilidade genética, filogenia, alinhamento de padrões.</li> <li>11. Bioinformática estrutural: predição de estrutura e visualização molecular.</li> <li>12. Transcriptoma (RNAs), proteoma, metaboloma, interactoma, biologia de sistemas.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		
1. HADDOCK, S., DUNN, CASEY. <b>Practical Computing for Biologists</b> . Massachusetts: Sinauer,		

2010.

2. HUSON, D.H. *et al.* **Phylogenetic Networks: Concepts, Algorithms and Applications.** Cambridge: Cambridge University Press, 2010.
3. JONES, M. **Python for Biologists: A Complete Programming Course for Beginners.** Los Angeles: CreateSpace, 2013.
4. JONES, M. **Advanced Python for Biologists.** Los Angeles: CreateSpace, 2014.
5. LESK, A. M. **Introdução à Bioinformática.** Porto Alegre: Artmed, 2008.
6. MODEL, M. L. **Bioinformatics Programming Using Python: Practical Programming for Biological Data.** California: O'Reilly, 2010.
7. MOUNT, D. W. **Bioinformatics: Sequence and Genome analysis.** Cold Spring Harbor Laboratory: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2004.

Componente Curricular: <b>ENGENHARIA DAS REAÇÕES QUÍMICAS</b>		
Código: <b>ENGRQ</b>	Carga Horária (horas): 90	Créditos: 6
Curso(s):	Semestre(s):	Pré-Requisito(s):
Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	7 <sup>o</sup>	Físico-Química, Fenômenos de Transporte – Calor e Massa
<b>Ementa:</b>		
Estudar modos de operação de reatores: batelada, batelada alimentada, CSTR, PFR. Aplicar os fundamentos físico-químicos, químicos e bioquímicos ao cálculo de reatores, bem como os fundamentos de cinética e fenômenos de transporte de calor e massa. Projeto e otimização de reatores.		
<b>Objetivo(s):</b>		
Ao final da disciplina o aluno deverá ser capaz de:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar e conhecer taxas de reação e balanços molares;</li> <li>• Conhecer o funcionamento e o cálculo de reatores;</li> <li>• Analisar dados experimentais de reações e estimar parâmetros cinéticos;</li> <li>• Conhecer a cinética que envolve as reações de bioprocessos.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introdução à engenharia de reatores: 1.1 Taxas de reação; 1.2 Balanços Molares; 1.3 Reatores de Operação Descontínua; 1.4 Reatores de Escoamento Contínuo; 1.5 Reatores Industriais.</li> <li>2. Dimensionamento de reatores: 2.1 Conversão; 2.2 Equações de Projeto para Sistemas de Operação Batelada e Contínua; 2.3 Aplicações das Equações de Projeto; 2.4 Comparação entre Reatores Contínuos.</li> <li>3. Taxas de reação e estequiometria: 3.1 Definições Básicas; 3.2 Estequiometria; 3.3 Sistemas em Batelada com Variação de Volume; 3.4 Sistemas Contínuos com Variação de Volume; 3.5 Sistemas em Batelada com Variação de Pressão.</li> <li>4. Projeto de reatores isotérmicos: 4.1 Sistemas de Reatores; 4.1.1 Reatores PFR em Série; 4.1.2 Reatores PFR em Paralelo; 4.1.3 Reatores CSTR em Série; 4.2 Dimensionamento de Reatores Tubulares Ideais Isotérmicos; 4.2.1 Tempo Médio de Residência 4.2.2 Queda de Pressão; 4.3 Reações Reversíveis.</li> <li>5. Cinética química: 5.1 Definições Básicas (grau de avanço, conversão a volume constante, conversão a volume variável, pressão total e parcial, conversão em termos de grandezas molares); 5.2 Análise de dados experimentais de reações, estimativa de parâmetros</li> </ol>		

- cinéticos; 5.3 Cinética de reações não-elementares; 5.4 Cinética de reações enzimáticas; 5.5 Cinética microbiana (utilização de substrato, formação de produto e de biomassa).
6. Projeto de reatores não-isotérmicos: 6.1 Balanços Energéticos; 6.2 Reatores Não-Isotérmicos de Escoamento Contínuo em Estado Permanente; 6.3 Operação em Estado Transiente; 6.4 Operação Adiabática.
  7. Catálise e reatores catalíticos: 7.1 Definições; 7.2 Catálise e Reações Catalíticas; 7.3 Análises de Reações Heterogêneas; 7.4 Desativação de Catalisadores; 7.5 Projeto de Reatores para Reações Gás-Sólido.
  8. Reações múltiplas.

**Referências Bibliográficas Básicas:**

1. FOGLER, H. S. **Elementos de Engenharia das Reações Químicas**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
2. LEVENSPIEL, O. **Engenharia das Reações Químicas**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

1. DORAN, P. M. **Bioprocess engineering principles**. 2. ed. Londres: Academic Press, 2013.
2. BAILEY, J. E.; OLLIS, D. F. **Biochemical engineering fundamentals**. 2. ed. Nova York: McGraw Hill, 2007.
3. SMITH, J. M. **Chemical engineering kinetics**. 3. ed. Nova York: McGraw Hill. 1983.

Componente Curricular: <b>OPERAÇÕES UNITÁRIAS I</b>		
Código: <b>OPU-I</b>	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
<i>Curso(s):</i>	<i>Semestre(s):</i>	<i>Pré-Requisito(s):</i>
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	<i>7º</i>	<i>Físico Química; Fenômenos de Transporte II – Calor e Massa</i>
<b>Ementa:</b>		
Estudar operações unitárias para separação de componentes com base nos princípios da mecânica dos fluidos e algumas operações unitárias envolvendo fenômenos de transferência simultânea de calor e massa.		
<b>Objetivo(s):</b>		
O aluno deverá ser capaz de:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer as operações unitárias de engenharia estudadas, visando à adequada empregabilidade das mesmas;</li> <li>• Conhecer e realizar os principais cálculos relacionados a estas operações unitárias.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sólidos particulados: análise granulométrica e peneiramento;</li> <li>2. escoamento e separação de sólidos particulados mediante a mecânica dos fluidos: classificação, centrifugação, sedimentação, flotação, escoamento em meios porosos - filtração e fluidização;</li> <li>3. Transporte de fluidos (cálculo de perda de carga; dimensionamento de bombas e equipamentos de transporte de gases – ventiladores/sopradores/ compressores);</li> <li>4. Operações por estágio (extração sólido-líquido e líquido-líquido): adsorção, absorção, destilação.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. FOUST, A. S.; WENZEL, L. A.; CLUMP, C. W.; MAUS, L.; ANDERSEN, L. B. <b>Princípios das operações unitárias</b>. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1982.</li> <li>2. COULSON, J. M.; RICHARDSON, J. F.; BACKHURST, J. R.; HARKER, J. H. <b>Chemical Engineering – Particle Technology and Separation Processes</b>. 5. ed. Oxford: Butterworth Heineman, 2002. v. 2.</li> <li>3. BLACKADDER, D. A.; NEDDERMAN, R. M. <b>Manual de Operações Unitárias</b>. 2. ed. São Paulo: Hemus, 2008.</li> </ol>		

**Referências Bibliográficas Complementares:**

1. McCABE, W. L.; SMITH, J. C.; HARRIOTT, P. **Unit operations of chemical engineering**. 7. ed. Nova York: McGraw Hill Professi, 2005.
2. McKETTA, J. J. **Unit Operations Handbook**. Nova York: Marcel Dekker, Inc., 1993. v.2.
3. GOMIDE, R. **Operações Unitárias**. São Paulo: Reynaldo Gomide. 1983. v. 1, 1997. v. 2, 1980. v. 3.
4. PERRY, J. H. **Perry's Chemical Engineers' Handbook**. 8. ed. New York: McGraw Hill, 2007.

Componente Curricular: <b>ADMINISTRAÇÃO E EMPREENDEDORISMO</b>		
Código: <b>ADMEMP</b>	Carga Horária (horas): 30	Créditos: 2
<i>Curso(s):</i>	<i>Semestre(s):</i>	<i>Pré-Requisito(s):</i>
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	7 <sup>o</sup>	<i>Economia para Engenharia</i>
<i>Engenharia de Energia</i>	9 <sup>o</sup>	<i>Economia para Engenharia</i>
<b>Ementa:</b>		
Ciências administrativas: estratégia, racionalidade limitada, uso de modelos em decisão estratégica, tipologia de decisão e julgamentos. Gerenciamento de projetos: os métodos PERT-CPM. Incertezas em projetos. Empreendedorismo.		
<b>Objetivo(s):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitar o aluno a observar a sua atividade profissional pela ótica estratégica e do gerenciamento de recursos materiais, naturais e humanos. Capacitar o aluno a interagir racionalmente com a complexidade típica dos ambientes de negócios e do empreendedorismo.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A ciência do gerenciamento: uso de modelos em decisão estratégica;</li> <li>2. Tipologia de decisão e julgamentos;</li> <li>3. Perfis de decisores, avesso ao risco, neutro, propenso ao risco;</li> <li>4. Racionalidade limitada, construção, avaliação e validação de modelos de preferências de decisores, árvore de decisão;</li> <li>5. Gerenciamento de projetos: os métodos PERT-CPM;</li> <li>6. Incertezas em projeto: uso da distribuição Beta para previsões otimista, provável e pessimista;</li> <li>7. Intervalo de confiança para o tempo até a conclusão de projetos sob incerteza.</li> <li>8. Projetos de Empreendedorismo;</li> <li>9. Planos de Negócio.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. HISRICH R.; PETERS, M. <b>Empreendedorismo</b>. Porto Alegre: Bookman, 2004.</li> <li>2. LACHTERMACHER, G. <b>Pesquisa operacional na tomada de decisões: modelagem em excel</b>. Rio de Janeiro: Campus, 2002.</li> <li>3. AIUB, G.; ANDREOLLA, N; ALLEGRETTI, R. <b>Plano de negócios: serviços</b>. Porto Alegre: SEBRAE, 1998.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Complementares:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>2. MOREIRA, D. <b>Administração da produção e operações</b>. São Paulo: Pioneira, 2000.</li> <li>3. PIDD, M. <b>Modelagem empresarial</b>. Porto Alegre: Bookman, 2000.</li> </ol>		

Componente Curricular: <b>PROJETOS DE EXTENSÃO EM ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS E BIOTECNOLOGIA</b>		
Código: <b>PROEXT</b>	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
<i>Curso(s):</i>	<i>Semestre(s):</i>	<i>Pré-Requisito(s):</i>
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	<i>7º</i>	<i>150 créditos obrigatórios</i>
<b>Ementa:</b>		
Elaboração de pré-projetos de extensão em engenharia de bioprocessos e biotecnologia. Preparação de seminários sobre as temáticas relacionadas à engenharia de bioprocessos e biotecnologia. Participação em palestras, congressos, seminários, simpósios e atividades de extensão. Formas de financiamentos.		
<b>Objetivo(s):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Favorecer a realização de diferentes modalidades de extensão, as quais mobilizem alunos em atividades interdisciplinares;</li> <li>• Levar conhecimentos e/ou assistência à comunidade</li> <li>• Busca de um profissional cidadão.</li> <li>• Propiciar uma mudança positiva na sociedade.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
Através da mobilização de alunos da Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, promover a realização de um conjunto de atividades interdisciplinares (programas, projetos, cursos, eventos, etc), articuladas ao ensino e à pesquisa, de modo a possibilitar:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introdução a projetos de extensão em engenharia de bioprocessos e biotecnologia;</li> <li>2. Descrição de projetos de extensão;</li> <li>3. Formulação de projetos de extensão;</li> <li>4. Elaboração de pré-projetos de extensão;</li> <li>5. Análises de projetos de extensão em engenharia de bioprocessos e biotecnologia;</li> <li>6. Análise econômica;</li> <li>7. Formas de investimentos e financiamentos.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		
Bibliografia variável conforme às atividades de extensão a serem desenvolvidas.		

Componente Curricular: <b>RECUPERAÇÃO E PURIFICAÇÃO DE BIOPRODUTOS</b>		
Código: <b>RECPUR</b>	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
<i>Curso(s):</i>	<i>Semestre(s):</i>	<i>Pré-Requisito(s):</i>
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	<i>8<sup>o</sup></i>	<i>Química Orgânica Experimental, Bioquímica II, Fundamentos de Química Analítica, Operações Unitárias I</i>
<b>Ementa:</b>		
Desenvolver as principais técnicas de recuperação e purificação de bioprodutos.		
<b>Objetivo(s):</b>		
O aluno deverá ser capaz de:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender os princípios teóricos das técnicas mais utilizadas na purificação de produtos biológicos e saber como aplicá-los em diferentes situações;</li> <li>• Reconhecer as principais técnicas e ser capaz de identificar corretamente a forma e o momento de utilizar cada uma delas;</li> <li>• Compreender as diferentes etapas (protocolo) de um processo de purificação, incluindo a sequência das mesmas e a estratégia utilizada;</li> <li>• Elaborar de forma simplificada um protocolo de purificação de um determinado produto biológico.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Histórico da Recuperação e Purificação de Bioprodutos (RPB, ou “downstream processing”);</li> <li>2. Importância e características gerais desses processos;</li> <li>3. Sequência usual de purificação de biomoléculas, planejamento inicial e estratégias para definição das etapas dos processos de separação;</li> <li>4. Processos de ruptura celular;</li> <li>5. Propriedades utilizáveis na separação de biomoléculas (peso molecular, solubilidade, carga elétrica, ponto isoelétrico, densidade, especificidade de interação, entre outros).</li> <li>6. Processos de separação e purificação baseados: a) no peso molecular: filtração e centrifugação, processos de separação por membranas (microfiltração, ultrafiltração, nanofiltração, osmose inversa, diálise, eletrodialise); b) em diferenças de solubilidade: precipitação, sistemas de duas fases aquosas; c) em carga elétrica: eletroforese; d) em afinidade: adsorção seletiva e especificidade de ligantes;</li> <li>7. Processos cromatográficos (exclusão molecular, troca-iônica, interação hidrofóbica, afinidade,</li> </ol>		

imunoafinidade);

8. Monitoramento do processo de purificação;
9. Técnicas para estocagem.

#### ***Referências Bibliográficas Básicas:***

1. PESSOA Jr. A.; KILIKIAN, B. V. **Purificação de Produtos Biotecnológicos**. Barueri: Editora Manole, 2005.
2. ASENJO, J. A. **Separation processes in biotechnology**, Nova York: Marcel Dekker, 1990.

#### ***Referências Bibliográficas Complementares:***

1. BELTER, P. A.; CUSSLER, E. L.; HU, W. S. **Bioseparations: downstream processing for biotechnology**. Nova York: John Wiley Professio, 1988. Digitalizado em 2007.
2. HARRIS, E. L. V.; ANGAL, S. **Protein purification methods: a practical approach**. 5. ed. Oxford: IRL Press, 1990. v. 1.
3. ALBERTSSON, P. A. **Partition of cells and macromolecules**. Nova York: John Wiley Professio, 1986.
4. HOWEELL, J. A.; SANCHEZ, V.; FIELD, R. W. **Membranes in bioprocessing: theory and applications**. Londres: Chapman and Hall, 1993.
5. JANSON, J. C.; RYDÉN, L. **Protein purification: principles, high resolution methods and applications**. 3. ed. Nova York: John Wiley Professio, 2011. v. 54.
6. SCOPES, R. K. **Protein purification: principles and practice**. 3. ed. Nova York: Springer-Verlag, 1994.

Componente Curricular: <b>OPERAÇÕES UNITÁRIAS II</b>		
Código: <b>OPU-II</b>	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
Curso(s):	Semestre(s):	Pré-Requisito(s):
Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	8 <sup>o</sup>	Operações Unitárias I
<b>Ementa:</b>		
Estudar operações unitárias envolvendo fenômenos de transferência de calor e de transferência simultânea de calor e massa.		
<b>Objetivo(s):</b>		
O aluno deverá ser capaz de:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer as operações unitárias de engenharia estudadas, visando à adequada empregabilidade das mesmas;</li> <li>• Conhecer e realizar os principais cálculos relacionados a estas operações unitárias.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trocadores de Calor;</li> <li>2. Evaporação;</li> <li>3. Cristalização;</li> <li>4. Psicrometria;</li> <li>5. Umidificação e desumidificação;</li> <li>6. Secagem (natural, por bandejas, spray-drier, liofilização);</li> <li>7. Noções de otimização de equipamentos.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. FOUST, A. S.; WENZEL, L. A.; CLUMP, C. W.; MAUS, L.; ANDERSEN, L. B. <b>Princípios das operações unitárias</b>. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1982.</li> <li>2. COULSON, J. M.; RICHARDSON, J. F.; BACKHURST, J. R.; HARKER, J. H. <b>Chemical Engineering - Particle Technology and Separation Processes</b>. 5. ed. Oxford: Butterworth Heineman, 2002. v. 2.</li> <li>3. BLACKADDER, D. A.; NEDDERMAN, R. M. <b>Manual de Operações Unitárias</b>. 2. ed. São Paulo: Hemus, 2008.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Complementares:</b>		

1. McCABE, W. L.; SMITH, J. C.; HARRIOTT, P. **Unit operations of chemical engineering**. 7. ed. Nova York: McGraw Hill Professi, 2005.
2. McKETTA, J. J. **Unit Operations Handbook**. Nova York: Marcel Dekker, 1992. v. 2.
3. INCROPERA, F. P.; WITT, D. P. **Fundamentos de transferência de calor e massa**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
4. KERN, D. Q. **Processos de transmissão de calor**. 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1987.
5. KREITH, F.; BOHN, M.S. **Princípios de transferência de calor**. 1. ed. São Paulo, SP: Thomson Pioneira, 2003.
6. PERRY, J. H. **Perry's Chemical Engineers' Handbook**. 8. ed. New York: McGraw Hill, 2007.

Componente Curricular: <b>BIORREADORES: FUNDAMENTOS E PROJETOS</b>		
Código: <b>BIORREA</b>	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
<i>Curso(s):</i>	<i>Semestre(s):</i>	<i>Pré-Requisito(s):</i>
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	<i>8<sup>o</sup></i>	<i>Engenharia das Reações Químicas, Ciência dos Materiais</i>
<b>Ementa:</b>		
Estudar os tipos de biorreatores e as suas aplicações. Aplicar os fundamentos de transferência de massa, calor e movimento em biorreatores, buscando conhecer os processos de esterilização, agitação e aeração e seus instrumentos de controle. Projeto e aumento de escala em biorreatores.		
<b>Objetivo(s):</b>		
O aluno deverá ser capaz de:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer os principais tipos de biorreatores aplicados a processos biotecnológicos;</li> <li>• Compreender a importância da esterilização, agitação e aeração em biorreatores, identificando os principais instrumentos de controle;</li> <li>• Compreender a importância e os fatores que influenciam o aumento de escala em biorreatores.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introdução aos Biorreatores.</li> <li>2. Conceitos básicos, operação batch, operação fed-batch, operação contínua.</li> <li>3. Balanço de Massa e Energia em Biorreatores.</li> <li>4. Fluxo e Mistura de Fluidos (Agitação e Aeração em Biorreatores; Aumento de Escala).</li> <li>5. Transferência de Calor (Esterilização, Controle de Temperatura, Trocadores de Calor em Biorreatores).</li> <li>6. Introdução à difusão externa e tipos de difusão em biorreatores (molecular e convecção).</li> <li>7. Transferência de Oxigênio em Biorreatores.</li> <li>8. Instrumentação e Controle de Biorreatores.</li> <li>9. Reatores submersos, reatores de leito fixo, reatores de leito fluidizado, reatores de placas semi-permeáveis.</li> <li>10. Difusão em suportes sólidos porosos e não porosos</li> <li>11. Scale-up. Significado de escalonamento.</li> <li>12. Efeitos do escalonamento na fermentação (nº de gerações, esterilização do meio, agitação e aeração, ingredientes e qualidade do meio, transferência de calor).</li> </ol>		

13. Scale-up dos processos (escolha do número de estágios, caracterização do processo, estratégia de escalonamento).
14. Resultados do escalonamento (técnicos e econômicos).
15. Scale-down. Conceito, aplicações, importância.

#### **Referências Bibliográficas Básicas:**

1. DORAN, P. M. **Bioprocess engineering principles**. 2. ed. Londres: Academic Press, 2013.
2. BAILEY, J. E.; OLLIS, D. F. **Biochemical engineering fundamentals**. 2. ed. Nova York: McGraw Hill, 1986. Digitalizado em 2007.
3. FOGLER, H. S. **Elementos de Engenharia das Reações Químicas**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
3. LEVENSPIEL, O. **Engenharia das Reações Químicas**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

#### **Referências Bibliográficas Complementares:**

1. FROMENT, G. F.; BISCHOFF, K. B. **Chemical reactor analysis and design**. 3. ed. Nova York: John Wiley and Sons, 2010.
2. SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A.; AQUARONE, E. A.; BORZANI, W. **Biotecnologia Industrial – Engenharia Bioquímica**. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 2001. v.2
3. SHULER, M. L.; KARGI, F. **Bioprocess engineering: basic concepts**. 1. ed. Nova York: Prentice Hall, 1992. Digitalizado em 2007.
4. SMITH, J. M. **Chemical engineering kinetics**. 3. ed. Nova York: McGraw Hill. 1983.
5. STANBURY, P. F.; WHITAKER, A.; HALL, S. J.. **Principles of fermentation technology**. 2. ed. Nova York: Butterworth Heinemann, 1995.

Componente Curricular: <b>BIOTRANSFORMAÇÃO E BIOCATÁLISE</b>		
Código: <b>BIOTBIOC</b>	Carga Horária (horas): 45	Créditos: 3
<i>Curso(s):</i>	<i>Semestre(s):</i>	<i>Pré-Requisito(s):</i>
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	<i>8º</i>	<i>Fundamentos de Química Inorgânica, Bioquímica I, Físico-Química</i>
<b>Ementa:</b>		
Fundamentos, Processos e Aplicações referentes à Biotransformação de Compostos Orgânicos, Biotransformação de Compostos Inorgânicos e à Biocatálise.		
<b>Objetivo(s):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer alguns mecanismos de biotransformação de compostos orgânicos e inorgânicos;</li> <li>• Conhecer alguns mecanismos de catálise enzimática;</li> <li>• Explorar novas aplicações da biotransformação de compostos orgânicos e inorgânicos e da catálise enzimática em processos industriais.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fundamentos e Processos de Biotransformação de Compostos Orgânicos e Inorgânicos;</li> <li>2. Bioprocessos na Indústria de Fármacos: Antibióticos e Vacinas;</li> <li>3. Modificações e Biossíntese de Antibióticos;</li> <li>4. Produção de Vacinas;</li> <li>5. Produção de Bioinseticidas;</li> <li>6. Produção de Biopolímeros;</li> <li>7. Bioprocessos e Energia;</li> <li>8. Aproveitamento de Resíduos Industriais na Produção de Biomassa;</li> <li>9. Biotecnologia na Indústria do Petróleo;</li> <li>10. Ação Microbiana sobre Metais;</li> <li>11. Biolixiviação e Recuperação de Metais;</li> <li>12. Produção Biológica de S e P inorgânico;</li> <li>13. Biomateriais;</li> <li>14. Biocorrosão;</li> <li>15. Enzimas: Caracterização Físico-química, Mecanismos de Ação, Cinética;</li> <li>16. Imobilização de Biocatalisadores: Métodos;</li> </ol>		

17. Aplicações de Biocatalisadores na Indústria de Alimentos e Bebidas;
18. Perspectivas no Uso de Biocatalisadores;
19. Visitas Técnicas.

***Referências Bibliográficas Básicas:***

1. SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W. **Biotecnologia Industrial**, Editora Edgar Blucher, 2000, v. 1 a 4.
2. CRUEGER, W.; CRUEGER, A. **Biotecnologia: Manual de microbiologia industrial**. Zaragoza: Editorial Acribia, S.A., 1993.
3. MARTIN, A. N. **Bioconversion of Waste Materials into Industrial Products**. 2. ed. London: Elsevier Applied Science, 1998.

***Referencias Bibliográficas Complementares:***

1. DONATI, E. R.; SAND, W. **Microbiological Processing of Metal Sulfides**, Springer, 2007.
2. KONHAUSER, K.; BERTOLA, G. **Introduction to Geomicrobiology**. Blackwell Publising Limited, 2006.

Componente Curricular: <b>INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS</b>		
Código: <b>INSIND</b>	Carga Horária (horas): 30	Créditos: 2
Curso(s):	Semestre(s):	Pré-Requisito(s):
Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	8 <sup>o</sup>	Desenho Técnico I, Ciência dos Materiais, Operações Unitárias I
<b>Ementa:</b>		
Meios de obtenção/produção dos tubos. Nomenclatura e normas para tubos e tubulações. Aplicações dos materiais em tubulações. Elementos de tubulação e seus acessórios; válvulas, purgadores, filtros, conexões e suportes. Projetos hidráulicos: condutos forçados, instalações elevatórias, canais. Noções de documentação necessária em projeto de instalações: <i>lay-out</i> , planta, isométrico e lista de materiais.		
<b>Objetivo(s):</b>		
O aluno deverá ser capaz de:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer as aplicações dos materiais empregados em tubulações e seus acessórios;</li> <li>• Conhecer a padronização e normatização pertinente a tubos e tubulações;</li> <li>• (retirar, pois é visto em desenho - Conhecer o dimensionamento de elementos de tubulações e seus acessórios;)</li> <li>• Reconhecer a documentação básica necessária em projetos de instalações.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obtenção de tubos e sua classificação;</li> <li>2. Normas e padronização;</li> <li>3. Aplicações dos materiais em tubulações.;</li> <li>4. Dimensionamento de elementos de tubulação e seus acessórios: válvulas, purgadores, filtros, conexões e suportes;</li> <li>5. Projetos hidráulicos: condutos forçados, instalações elevatórias, canais;</li> <li>6. Noções de documentação necessária em projeto de instalações: “lay-out”, planta, isométrico e lista de materiais.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		

1. TELLES, P. C. S. **Tubulações industriais – Matérias, Projeto, Montagem**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. v. 1.
2. TELLES, P. C. S. **Tubulações industriais – Cálculo**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. v. 2.

***Referências Bibliográficas Complementares:***

1. TELLES, P. C. S.; BARROS, D. G. P. **Tabelas e Gráficos para Projetos de Tubulações**. 7 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.
2. BAILONA, B. A.; PORTO, F. S. A.; CAMARGO, J. R.; FERREIRA, L.; KIMURA, M. M. **Análise de Tensões em Tubulações Industriais**. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
3. FRENCH, T.; VIERCK, C.J. **Desenho técnico e tecnologia gráfica**. 8. ed. São Paulo: Globo, 2005.

<b>Componente Curricular: TÓPICOS AVANÇADOS EM BIOPROCESSOS E BIOTECNOLOGIA</b>		
<b>Código: TOPESP</b>	<b>Carga Horária (horas): 30</b>	<b>Créditos: 2</b>
<i>Curso(s):</i>	<i>Semestre(s):</i>	<i>Pré-Requisito(s):</i>
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	<i>8<sup>o</sup></i>	<i>180 créditos obrigatórios</i>
<b><i>Ementa:</i></b>		
Contribuições das diversas áreas de conhecimento (biologia, biotecnologia, química, geologia, física, matemática, engenharias, informática e humanidades) relativas a inovações científicas e tecnológicas decorrentes de trabalhos recentes aplicados na engenharia de bioprocessos e biotecnologia.		
<b><i>Objetivo(s):</i></b>		
Apresentar aos estudantes, através de ciclos de palestras, discussão de artigos e visitas técnicas, novos tópicos ou aprofundar tópicos relevantes com abrangência na área de bioprocessos e biotecnologia.		
<b><i>Conteúdo Programático:</i></b>		
A ser definido de acordo com os temas a serem estudados.		
<b><i>Referências Bibliográficas Básicas:</i></b>		
Livros e Artigos técnicos e científicos referentes aos temas estudados.		

Componente Curricular: <b>BIOÉTICA E BIOSSEGURANÇA</b>		
Código: <b>BIOETSEG</b>	Carga Horária (horas): 30	Créditos: 2
Curso(s):	Semestre(s):	Pré-Requisito(s):
Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	9 <sup>o</sup>	Técnicas de Biologia Molecular
<b>Ementa:</b>		
Estudo dos conceitos e aplicações de ética, bioética, direito e moral, com ênfase na biotecnologia. Conhecimento dos aspectos legais relacionados aos Organismos Geneticamente Modificados (OGMs). Reconhecimento e avaliação de questões relativas à segurança de OGMs e seus produtos.		
<b>Objetivo(s):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender o conceito e os princípios da ética e da bioética;</li> <li>• Desenvolver a capacidade de avaliar e aplicar atitudes éticas nos diversos assuntos relacionados à biotecnologia;</li> <li>• Compreender os principais aspectos técnicos relacionados à avaliação de segurança de Organismos Geneticamente Modificados e de seus produtos;</li> <li>• Conhecer os principais aspectos da legislação brasileira relacionados à biossegurança de organismos geneticamente modificados, especialmente aqueles a serem liberados no meio ambiente;</li> <li>• Capacitar o aluno a elaborar uma solicitação de Certificado de Qualidade em Biossegurança.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conceitos e princípios de ética e bioética;</li> <li>2. Ética relacionada à utilização de Organismos Geneticamente Modificados (OGMs). Lei Nacional de Biossegurança e Instruções Normativas;</li> <li>3. O Conselho Nacional de Ética na Pesquisa – CONEP;</li> <li>4. Princípio da Precaução e análise de perigos e riscos biológicos;</li> <li>5. Princípios de Biossegurança;</li> <li>6. Avaliação de segurança relacionada a organismos e alimentos geneticamente modificados: possíveis efeitos, transferência horizontal de genes e outras formas de fluxo gênico, introgressão gênica;</li> <li>7. Escape gênico;</li> <li>8. Rotulagem de alimentos geneticamente modificados – aspectos éticos e legais;</li> <li>9. Estratégias para garantir a segurança ambiental de OGMs.</li> <li>10. Agrobioterrorismo;</li> </ol>		

11. Perfil de DNA e aspectos jurídicos.

***Referências Bibliográficas Básicas:***

1. BORÉM, A. et al. **Fluxo Gênico e Transgênicos**. 2. ed. Viçosa: Editora da UFV, 2007.
2. BORÉM, A.; DEL GIÚDICE, M. **Biotecnologia e Meio Ambiente**. 2. ed. Viçosa: Editora da UFV, 2008.
3. BRASIL. **Lei de Biossegurança Nacional**. Presidência da República, Casa Civil. Lei 11.105 de 24 de março de 2005 (Lei ordinária).

***Referências Bibliográficas Complementares:***

1. VALLE, S.; TELLES, J. L. **Bioética e Biorrisco: abordagem transdisciplinar**. Rio de Janeiro: Interciência, 2003.

Componente Curricular: <b>LABORATÓRIO DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS</b>		
Código: <b>LABENGBIO</b>	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
<i>Curso(s):</i>	<i>Semestre(s):</i>	<i>Pré-Requisito(s):</i>
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	<i>9<sup>o</sup></i>	<i>Engenharia das Reações Químicas, Operações Unitárias II</i>
<b><i>Ementa:</i></b>		
Desenvolver experimentos relacionados à Fenômenos de Transporte, Operações Unitárias, Engenharia das Reações Químicas.		
<b><i>Objetivo(s):</i></b>		
O aluno deverá ser capaz de: <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar experimentos para a aplicação e verificação de conceitos estudados nas disciplinas de Fenômenos de Transporte I e II, Operações Unitárias I e II, Engenharia das Reações Químicas e de Físico-Química.</li> </ul>		
<b><i>Conteúdo Programático:</i></b>		
<p>Realização de práticas, tais como exemplificado a seguir:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Determinação do tempo de esvaziamento de um tanque;</li> <li>Visualização dos escoamentos laminar e turbulento;</li> <li>Determinação do coeficiente de descarga de uma placa de orifício e de um tubo de Venturi;</li> <li>Determinação do fator de atrito em tubos lisos horizontais;</li> <li>Determinação da difusividade mássica de gases;</li> <li>Determinação da condutividade térmica de materiais;</li> <li>Determinação do coeficiente de transferência de calor;</li> <li>Moagem e análise granulométrica;</li> <li>Levantamento da curva característica de uma bomba centrífuga;</li> <li>Perda de carga em colunas recheadas;</li> <li>Extração líquido-líquido;</li> <li>Destilação diferencial;</li> <li>Reator contínuo e batelada;</li> <li>Fluidização.</li> </ol>		

**Referências Bibliográficas Básicas:**

1. INCROPERA, F. P. ; WITT, D. P. **Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa**. 7 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.
2. HOLMAN, J. P. **Transferência de Calor**. São Paulo: Editora McGraw-Hill, 1983.
3. FOX, R. W.; MCDONALD, A. T. **Introdução a Mecânica dos Fluido**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.
4. SISSOM, L. E.; PITTS, D. R. **Fenômenos de Transporte**. Rio de Janeiro: LTC, 2001.
5. FOUST, A. S.; WENZEL, L. A.; CLUMP, C. W.; MAUS, L.; ANDERSEN, L.B. **Princípios das operações unitárias**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1982.
4. FOGLER, H. S. **Elementos de Engenharia das Reações Químicas**. 4. ed., Rio de Janeiro: LTC, 2009.
6. LEVENSPIEL, O. **Engenharia das Reações Químicas**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.
7. DORAN, P. M. **Bioprocess engineering principles**. 2. ed. Londres: Academic Press, 2013.

Componente Curricular: <b>MODELAGEM E SIMULAÇÃO DE BIOPROCESSOS</b>		
Código: <b>MODSIM</b>	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
Curso(s):	Semestre(s):	Pré-Requisito(s):
Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	9 <sup>o</sup>	Métodos Numéricos, Biorreatores: Fundamentos e Projeto
<b>Ementa:</b>		
Pacotes e métodos computacionais, modelagem e simulação de bioprocessos.		
<b>Objetivo(s):</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitar o aluno na utilização modelos matemáticos que descrevam processos biológicos e industriais;</li> <li>• Desenvolver simulações de processos industriais;</li> <li>• Utilizar ferramentas computacionais e pacotes de simulação e modelagem matemática.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fundamentos da modelagem matemática de processos;</li> <li>2. Métodos usados em simulação de processos;</li> <li>3. Simulação de processos da indústria biotecnológica, em estado estacionário e transiente;</li> <li>4. Análise de sensibilidade;</li> <li>5. Estimativa de parâmetros e validação de modelos;</li> <li>6. Introdução à otimização de processos;</li> <li>7. Pacotes computacionais de simulação.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. SOUZA, A. C. Z.; PINHEIRO, C. A. M. <b>Introdução a Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas Dinâmicos</b>. Rio de Janeiro: Interciência, 2008.</li> <li>2. BEQUETTE, W. B. <b>Process Control: Modeling, Design and Simulation</b>. Prentice Hall, 2003.</li> <li>3. PERLINGEIRO, C. A. G. <b>Engenharia de Processos: Análise, Simulação, Otimização e Síntese de Processos Químicos</b>. São Paulo: Editora Blucher, 2005.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Complementares:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. EDGARD, T. F.; HIMMELBLAU, D. M.; LASDON, L. S. <b>Optimization of Chemical Process</b>. 2 ed. New York: McGraw Hill, 2001.</li> <li>2. HANGOS K. M.; CAMERON I. T. <b>Process Modelling and Model Analysis</b>. San Diego: Academic Press, 2001.</li> </ol>		

Componente Curricular: <b>INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE DE BIOPROCESSOS</b>		
Código: INSCON	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
<i>Curso(s):</i>	<i>Semestre(s):</i>	<i>Pré-Requisito(s):</i>
Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	9 <sup>o</sup>	Fundamentos de Química Analítica, Operações Unitárias II, Biorreatores: Fundamentos e Projeto
<b>Ementa:</b>		
Dinâmica, controle e instrumentação de processos aplicados à indústria biotecnológica.		
<b>Objetivo(s):</b>		
Entender os principais métodos de controle e instrumentação usada em processos biotecnológicos.		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introdução ao controle de processos; (princípios de medição e medida)</li> <li>2. Breve estudo dos erros em medições;</li> <li>3. Medidas analógicas e medidas digitais;</li> <li>4. Dinâmica de processos;</li> <li>5. Controladores e malhas de controle;</li> <li>6. Sistemas de controle;</li> <li>7. Elementos de instrumentação utilizados na indústria biotecnológica: medidores de temperatura, vazões, pressão;</li> <li>8. Biossensores;</li> <li>9. Sistemas de aquisição de dados. Linearização.</li> <li>10. Válvulas de controle.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. COUGHANOWR, D. R.; KOPPEL, L. B. <b>Análise e Controle de Processos</b>. Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1986.</li> <li>2. OGATA, K. <b>Engenharia de Controle Moderno</b>. 5. ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 2011.</li> <li>3. LIPTAK, B. G. <b>Instrument Engineers Handbook: Process Measurement and Analysis</b>. 3. ed. Chilton Book Co., 2000.</li> </ol>		
<b>Referências Bibliográficas Complementares:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. VALDMAN, B.; FOLLY, R.; SALGADO, A. <b>Dinâmica, Controle e Instrumentação de Processos</b>. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2008.</li> <li>2. BEGA, E. A.; DELMÉE, G. J. <b>Instrumentação industrial</b>. Rio de Janeiro: Interciência, 2003.</li> <li>3. AGUIRRE, L. A. <b>Fundamentos da Instrumentação</b>. São Paulo: Pearson, 2013.</li> </ol>		

Componente Curricular: <b>TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO I</b>		
Código: <b>TCC-I</b>	Carga Horária (horas): 30	Créditos: 2
<i>Curso(s):</i>	<i>Semestre(s):</i>	<i>Pré-Requisito(s):</i>
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	9 <sup>o</sup>	200 créditos obrigatórios
<i>Engenharia de Energia</i>	9 <sup>o</sup>	190 créditos obrigatórios
<b>Ementa:</b>		
Aplicação da metodologia científica para a sistematização e elaboração de um trabalho de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso.		
<b>Objetivo(s):</b>		
Fornecer oportunidade para que o aluno possa realizar um trabalho de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso sobre tema escolhido conjuntamente com o professor orientador.		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
A cargo do professor orientador juntamente com o aluno, de acordo com as características metodológicas do curso.		
Deve envolver, fundamentalmente, as etapas:		
a) Detecção de uma situação-problema;		
b) Levantamento de informações/dados através de revisão da literatura;		
c) Planejamento do trabalho experimental, envolvendo materiais e métodos.		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		
Bibliografia variável conforme o tema do trabalho escolhido pelo aluno.		

Componente Curricular: <b>PLANEJAMENTO E PROJETO INDUSTRIAL DE BIOPROCESSOS E BIOTECNOLOGIA</b>		
Código: <b>PLAPROIND</b>	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
Curso(s):	Semestre(s):	Pré-Requisito(s):
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	<i>9<sup>o</sup></i>	<i>Engenharias das Reações Químicas, Operações Unitárias II, Instalações Industriais</i>
<b>Ementa:</b>		
Elaboração e execução de anteprojetos industriais de bioprocessos e biotecnologia. Análise de processos. Estudos de pré-viabilidade econômica.		
<b>Objetivo(s):</b>		
O aluno deverá ser capaz de:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Executar um anteprojeto de viabilidade técnico-econômica de uma unidade fabril, tomando-se como ponto de partida uma alternativa de projeto industrial escolhida de comum acordo entre o grupo do aluno e o professor, produzindo a documentação inerente a cada uma das etapas deste tipo de atividade;</li> <li>• Discutir e exercitar todos os pontos relevantes na elaboração de anteprojetos, visando a sua preparação para o mercado de trabalho.</li> </ul>		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introdução: Definição de projeto e bens de produção;</li> <li>2. Estudos de Mercado: Capacidade de produção; Mercado local, regional e internacional; Mercado atual, mercado futuro e mercado potencial;</li> <li>3. Tecnologia e Processos Produtivos: Tecnologia conhecida e a ser desenvolvida; Compra de tecnologia (pacote tecnológico); Tecnologia e meio ambiente; Alternativas tecnológicas;</li> <li>4. Fluxograma Simplificado;</li> <li>5. Estudo de Macro e Micro Localização;</li> <li>6. Desenvolvimento de Processo Produtivo: Escolha dos equipamentos principais;</li> <li>7. Estudo de Viabilidade Econômica: Mercado e a escala de produção; Localização; Investimentos, custos fixos, custos variáveis, lucratividade e rentabilidade; Política industrial e incentivos fiscais.</li> </ol>		

**Referências Bibliográficas Básicas:**

1. PETER, M. S.; TIMMERHAUS, K. D. **Plant Design and Economics for Chemical Engineers**. 5. ed. McGraw Hill Professi, 2003.
2. PERRY, R.H.; GREEN, W.D. **Perry's Chemical Engineers' Handbook**, 8. ed. McGraw-Hill Professi, 2007.

**Referências Bibliográficas Complementares:**

3. SMITH, R. **Chemical Process Design**. McGraw-Hill, 1995. Digitalizado em 2007.
1. GEANKOPLIS, C. J. **Transport Processes and Unit Operations**, 4. ed. Prentice - Hall, 2013.

<b>Componente Curricular: ESTÁGIO SUPERVISIONADO</b>		
<b>Código: ESTSUP</b>	<b>Carga Horária (horas): 165</b>	<b>Créditos: 11</b>
<i>Curso(s):</i>	<i>Semestre(s):</i>	<i>Pré-Requisito(s):</i>
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	<i>10º</i>	<i>200 créditos obrigatórios</i>
<i>Engenharia de Energia</i>	<i>10º</i>	<i>190 créditos obrigatórios</i>
<b><i>Ementa:</i></b>		
<p>Contato com os problemas do cotidiano de trabalho em indústrias, laboratórios, instituições de pesquisa ou empresas. Integração dos conhecimentos teóricos e técnicos adquiridos durante a realização do Curso na resolução de situações práticas e reais. Convivência com funcionários de diferentes setores e escalões. Desenvolvimento e aprimoramento de habilidades de liderança, cooperação, responsabilidade e trabalho em grupo.</p>		
<b><i>Objetivo(s):</i></b>		
<p>Possibilitar, ao estudante, condições para que o mesmo adquira:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contato com os problemas do cotidiano de trabalho em indústrias, laboratórios, instituições de pesquisa ou empresas;</li> <li>• Integração dos conhecimentos teóricos e técnicos adquiridos durante a realização do Curso na resolução de situações práticas e reais;</li> <li>• Convivência com funcionários de diferentes setores e escalões;</li> <li>• Desenvolvimento e aprimoramento de habilidades de liderança, cooperação, responsabilidade e trabalho em grupo.</li> </ul>		
<b><i>Conteúdo Programático:</i></b>		
<p>A ser definido, conforme o estágio escolhido pelo aluno.</p>		
<b><i>Referências Bibliográficas Básicas:</i></b>		
<p>Bibliografia variável conforme estágio escolhido pelo aluno.</p>		

Componente Curricular: <b>TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II</b>		
Código: <b>TCC-II</b>	Carga Horária (horas): 30	Créditos: 2
<i>Curso(s):</i>	<i>Semestre(s):</i>	<i>Pré-Requisito(s):</i>
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	<i>10<sup>o</sup></i>	<i>TCC-I</i>
<i>Engenharia de Energia</i>	<i>10<sup>o</sup></i>	<i>TCC-I</i>
<b>Ementa:</b>		
Aplicação da metodologia científica para a sistematização e elaboração de um trabalho de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso.		
<b>Objetivo(s):</b>		
Fornecer oportunidade para que o aluno possa realizar um trabalho de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso sobre tema escolhido conjuntamente com o professor orientador.		
<b>Conteúdo Programático:</b>		
A cargo do professor orientador juntamente com o aluno, de acordo com as características metodológicas do curso.		
Deve envolver, fundamentalmente, as etapas:		
a) Execução da parte experimental;		
b) Obtenção e organização de resultados obtidos;		
c) Discussão e conclusões;		
d) Redação do trabalho nos moldes de um trabalho científico, obedecendo as Normas da ABNT para elaboração e apresentação de trabalhos acadêmicos;		
e) Apresentação pública do trabalho realizado.		
<b>Referências Bibliográficas Básicas:</b>		
Bibliografia variável conforme o tema do trabalho escolhido pelo aluno.		