

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL
SUPERINTENDÊNCIA DO PLANEJAMENTO
COORDENAÇÃO DA ÁREA DAS CIÊNCIAS EXATAS E ENGENHARIAS

PROJETO PEDAGÓGICO

CURSO DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS E BIOTECNOLOGIA

Porto Alegre
Setembro/2014

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

Reitoria

Reitor: Prof. Dr. Fernando Guaragna Martins

Vice-Reitora e Superintendente do Planejamento: Profa. Dra. Sita Mara Lopes Sant'Anna

Pró-Reitor de Ensino: Prof. Dr. Leonardo Beroldt

Pró-Reitora de Extensão: Profa. Dra. Silvia Santin Bordin

Pró-Reitor de Pesquisa: Prof. Dr. Marc François Richter

Pró-Reitor de Administração: Prof. Dr. Vilmar Boff

Coordenador da Área das Ciências da Vida e Meio Ambiente: Prof. Dr. Cleber Rabelo da Roza

Coordenador da Área das Ciências Humanas: Prof. Dr. Eduardo Pacheco

Coordenador da Área das Ciências Exatas e Engenharias: Prof. Dr. Éder Julio Kinast

Comissão de Elaboração do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia

- Prof. Dra. Lúcia Allebrandt da Silva Ries, presidente da comissão.
- Prof. Dr. Alexandre Guimarães Derivi
- Prof. Dra. Ana Lúcia Kern
- Prof. Ms. Cristiane Cassales Pibernat
- Prof. Dr. Éder Julio Kinast
- Prof. Dra. Francine Fioravanso Tramontina
- Prof. Dra. Jane Marlei Boeira

SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	3
1. DADOS DO CURSO.....	1
2. INTRODUÇÃO	2
2.1. HISTÓRICO	2
3. OBJETIVOS DO CURSO.....	4
3.1. OBJETIVO GERAL.....	4
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
4. PERFIL PROFISSIONAL.....	5
5. HABILIDADES E COMPETÊNCIAS.....	5
6. ARTICULAÇÃO DAS AÇÕES DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO.....	6
7. METODOLOGIA DE ENSINO.....	7
7.1. DESCRIÇÃO DAS POLÍTICAS E DIRETRIZES DO ENSINO.....	9
7.2. ORGANIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO CURRICULAR.....	9
7.3. MATRIZ CURRICULAR, REGIME E DURAÇÃO DO CURSO	13
7.4. EMENTÁRIO E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DOS COMPONENTES CURRICULARES.....	20
OBRIGATÓRIOS.....	20
10.5. EMENTÁRIO E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DOS COMPONENTES CURRICULARES ELETIVOS OBRIGATÓRIOS	113
7.7. TABELA DE EQUIVALÊNCIA DE COMPONENTES CURRICULARES DA NOVA GRADE	165
CURRICULAR DO CURSO DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS E BIOTECNOLOGIA.....	165
7.8. QUADRO DE ATIVIDADES COMPLEMENTARES.....	174
7.9. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO E ESTÁGIOS CURRICULARES OBRIGATÓRIOS E NÃO-OBRIGATÓRIOS.....	177
7.9.1. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO.....	177
7.11. SISTEMÁTICA DE AVALIAÇÃO DO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM.....	181
8.2. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DE EXTENSÃO	183
9. PESQUISA	186
9.1. DESCRIÇÃO DAS POLÍTICAS E DIRETRIZES DE PESQUISA.....	186
9.2. DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS E PROJETOS DE PESQUISA.....	188
10. CORPO DOCENTE.....	192
1.1. POLÍTICA INSTITUCIONAL DE CAPACITAÇÃO DOCENTE.....	192
1.2. FORMAS DE ADMISSÃO DOCENTE	192

1.3. CORPO DOCENTE ATUAL DO CURSO DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS E BIOTECNOLOGIA.....	192
10.4 CORPO DOCENTE NECESSÁRIO	193
11. CORPO DISCENTE	194
11.1. DESCRIÇÃO DE NORMAS E FORMAS DE ACESSO AO CURSO	194
11.2. DESCRIÇÃO DAS FORMAS DE REGISTRO E CONTROLE ACADÊMICO	194
11.3. NÚMERO DE VAGAS.....	195
11.4. DIVISÃO DE TURMAS E TURNOS.....	195
11.5 DESCRIÇÃO DAS FORMAS DE ASSISTÊNCIA AOS DISCENTES	195
12. CORPO DIRETIVO E TÉCNICO-ADMINISTRATIVO DO CURSO	195
13. ESTRUTURA FÍSICA.....	196
13.1. LABORATÓRIO DE BIOTECNOLOGIA.....	197
13.2. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA.....	199
13.3. LABORATÓRIO DE QUÍMICA GERAL e ANALÍTICA.....	200
13.4. LABORATÓRIO DE QUÍMICA ORGÂNICA.....	202
13.5. LABORATÓRIO DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS	203
13.6. SALA DE BALANÇAS	204
13.7. SALA DE ALMOXARIFADO	205
13.8. SALA DE RESÍDUOS E REJEITOS QUÍMICOS	205
13.9. LABORATÓRIO DE FÍSICA COM SALA DE ALMOXARIFADO	206
13.10. LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA	208
14. BIBLIOTECA.....	209
14.1. ESTRUTURA FÍSICA E ORGANIZACIONAL.....	210
14.3. DESCRIÇÃO DA POLÍTICA DE EXPANSÃO DO ACERVO	210
14.4. DESCRIÇÃO DAS FORMAS DE ACESSO AO ACERVO	211
14.5. ACERVO BIBLIOGRÁFICO ESPECÍFICO	211
14.6. INFORMATIZAÇÃO	212
14.7. CONVÊNIOS	212
14.8. PROGRAMAS	212
14.9. REGULAMENTO	213
15. AVALIAÇÃO.....	213
15.1. DESCRIÇÃO SUMÁRIA DO PROGRAMA DE AVALIAÇÃO INSTITUCIONAL.....	213

1. DADOS DO CURSO

Nome do Curso:	ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS E BIOTECNOLOGIA
Número de vagas:	160 vagas anuais, distribuídas em 4 Unidades
Unidades:	Bento Gonçalves Novo Hamburgo – Porto Alegre Santa Cruz do Sul São Borja
Oferta de vagas:	40 alunos por Unidade
Funcionamento:	Integral
Regime de matrícula:	Semestral

Componentes Curriculares Obrigatórios 3390 horas

Componentes Curriculares Eletivos Obrigatórios 450 horas

Atividades Complementares 120 horas

Carga horária total do curso 3960 horas

Integralização da carga horária
Prazo normal: 10 semestres
Prazo mínimo: 7 semestres
Prazo máximo: 15 semestres

2. INTRODUÇÃO

2.1. HISTÓRICO

A Universidade Estadual do Rio Grande do Sul foi criada pela Lei 11.646/2001, e, de acordo com seu estatuto, tem como missão “promover o desenvolvimento regional sustentável, através da formação de recursos humanos qualificados, da geração e da difusão de conhecimentos e tecnologias capazes de contribuir para o crescimento econômico, social e cultural das diferentes regiões do Estado”. Neste sentido, a UERGS vem oferecendo cursos de graduação nos graus de bacharelados, licenciaturas e graduações tecnológicas em diversas unidades universitárias distribuídas em sete campi regionais nas diferentes regiões do Estado do Rio Grande do Sul, e atuando em três grandes áreas do conhecimento: Ciências Humanas, Ciências da Vida e do Meio Ambiente e Ciências Exatas e Engenharias.

A Universidade Estadual do Rio Grande do Sul está em franco processo de reestruturação buscando o fortalecimento e a consolidação de suas unidades nas regiões onde está inserida. O novo plano de desenvolvimento institucional prevê, além da criação e reestruturação de cursos de graduação, o fomento ao crescimento vertical da Instituição, com a implantação de programas de pós-graduação. Nesta perspectiva, a área das Ciências Exatas e Engenharias constitui uma das frentes dos futuros cursos de pós-graduação da Universidade. E, inserido nesse contexto, destaca-se o curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, que em pouco mais de uma década de existência, passou por atualizações com a finalidade de ajustar a matriz curricular às mudanças tecnológicas que ocorreram no país durante esse período.

O Curso teve sua origem em 2002, através da elaboração de um curso de engenharia inovador no Estado do Rio Grande do Sul e no Brasil. Conceitos relacionados a um perfil inovador, à formação permanente e ao empreendedorismo estiveram na base da criação do curso. Na ocasião foram avaliadas as tendências de ensino no campo tecnológico, mais especificamente no campo biotecnológico, buscando formar profissionais qualificados e comprometidos, social e eticamente, com o desenvolvimento regional, com suas habilitações e especialidades científicas voltadas, fundamentalmente, para as questões ambientais.

O curso passou em 2004, por uma reformulação e desde então, não sofreu alterações, sendo necessária, portanto, uma revisão em todos os seus aspectos, de maneira a contemplar as mudanças ocorridas nessa última década, as quais vislumbram um engenheiro com formação generalista, humanista, crítica, reflexiva e com sólida formação técnico-científica, capacitado a

absorver e desenvolver novas tecnologias, com postura ética e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando os aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, em atendimento às demandas da sociedade atual.

As tendências atuais apontam na direção de cursos de graduação com estruturas mais flexíveis, permitindo que o estudante (futuro profissional) tenha opções de diferentes áreas de conhecimento e atuação, estabelecendo permanente articulação com as áreas de atuação do profissional, enfatizando a síntese e a interdisciplinaridade, preocupando-se com a valorização do ser humano e a preservação do meio ambiente e, dessa forma, possibilitando a integração social e política do futuro profissional através da vinculação entre os conhecimentos teóricos e a vivência prática.

Esse documento apresenta um novo Projeto Pedagógico para o curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, promovendo a sua atualização e adequação às novas necessidades de formação na área. A presente reformulação vai ao encontro da missão da UERGS, qual seja a de qualificar pessoas capazes de promover o desenvolvimento regional sustentável para trabalhar com engenharia de bioprocessos e biotecnologia, quer seja pelo domínio de seus fundamentos, quer seja pela aplicação das tecnologias, de forma independente e inovadora, acompanhando a evolução do setor e as necessidades e anseios da sociedade.

Assim, nos primeiros cinco semestres do curso, o discente passa por um ciclo de formação geral ou básico, que além de propiciar uma compreensão pertinente e crítica da realidade social e cultural, permite a vivência de diversas possibilidades de formação, tornando-o apto a fazer opções quanto a sua formação profissional.

Em prosseguimento, o ciclo de formação específico-profissionalizante, busca oferecer uma formação consistente com as atuais demandas profissionais e sociais, através do qual é propiciado ao aluno, a possibilidade de articulação das diferentes áreas de conhecimento, através da inserção, na Matriz Curricular, de três eixos: Eixo Ambiental, Eixo Bioindustrial e Eixo Biotecnológico. Os eixos foram estruturados na tentativa de contemplar a ampla gama de áreas que atualmente compõe a Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia. O rápido avanço tecnológico nos dias atuais demanda por profissionais que possuam habilidades e conhecimentos atualizados e especializados.

3. OBJETIVOS DO CURSO

3.1. OBJETIVO GERAL

O Curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia busca formar profissionais com visão multidisciplinar nas áreas da biologia, química, física e matemática, com conhecimentos técnico-científicos e capacidades para planejar, desenvolver, gerir, projetar, implementar, testar, otimizar e aperfeiçoar produtos e processos baseados no emprego de moléculas ou células de natureza microbiana, animal ou vegetal.

Desse modo, tal engenharia constitui o campo profissional daquele que se utiliza da aplicação de sólidos conhecimentos, oriundos de disciplinas fundamentais e estruturantes das ciências biológicas e exatas, para a geração de produtos e processos voltados ao desenvolvimento biotecnológico da região e do país.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Propiciar formação multidisciplinar para que o egresso do curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia tenha capacidade de atender às exigências inerentes ao seu campo de atuação profissional;
- Qualificar para a busca constante pelo conhecimento, de modo que o profissional entenda as relações sociais, econômicas e ambientais nas diferentes realidades onde atua;
- Estimular o intercâmbio de conhecimentos entre a academia e a sociedade com o propósito de promover o bem-estar da sociedade;
- Formar o profissional e o cidadão num contexto ético e empreendedor para que respeite às características e os valores da sociedade na qual está inserido e contribua para o desenvolvimento econômico da região;
- Preparar tecnicamente o futuro Engenheiro de Bioprocessos e Biotecnologia de modo que seja capaz de acompanhar os avanços tecnológicos;
- Estimular a busca pela inovação tecnológica e pela qualidade como fator diferencial na sua formação.

4. PERFIL PROFISSIONGRÁFICO

O curso objetiva a formação de profissionais com sólida formação técnico-científica, humanista e ética, levando em conta a inserção social do profissional, associada a aspectos científicos, tecnológicos, econômicos e políticos, elementos indispensáveis para que o profissional assumira suas funções na área da engenharia de bioprocessos e biotecnologia.

As áreas de atuação do engenheiro de bioprocessos e biotecnologia são múltiplas e incluem:

- Desenvolvimento de projetos de instalações e equipamentos para a indústria biotecnológica;
- Gerenciamento da produção de produtos biotecnológicos, visando à otimização dos processos e a qualidade do produto;
- Produção de biofármacos, produtos diagnósticos, alimentos, bebidas, insumos e produtos biotecnológicos para a agricultura, pecuária, bioenergia, tratamento biológico de resíduos sólidos ou líquidos de origem industrial, agrícola ou urbana e controle dos níveis de poluição do ar, água e solo;
- Controle de qualidade em processos e produtos biotecnológicos;
- Comercialização de equipamentos e produtos específicos de indústrias de biotecnologia e assistência técnica aplicada aos produtos e processos bioindustriais;
- Desenvolvimento de novos processos e produtos biotecnológicos;
- Redação e controle de patentes relacionadas à área biotecnológica;
- Ensino e formação de recursos humanos, através da participação em Instituições de Ensino Superior ou Institutos Federais ou escolas técnicas.

5. HABILIDADES E COMPETÊNCIAS

O conjunto de aptidões esperado dos egressos do curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia permitirá dotar o profissional com os conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes habilidades e competências:

- Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;

- Capacidade de utilizar os conhecimentos básicos da matemática, física, química e biologia no apoio ao desenvolvimento de processos e produtos biotecnológicos seguros, confiáveis e de relevância à sociedade.
- Avaliar a viabilidade econômica de projetos em Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos;
- Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia;
- Capacidade de utilizar tecnologias já estabelecidas e de desenvolver novas técnicas, no sentido de criar bioprocessos e bioprodutos inovadores;
- Comunicar-se eficientemente nas formas oral, escrita e gráfica;
- Compreender e aplicar a ética e a responsabilidade profissional e, avaliar o impacto de suas atividades no contexto econômico, social e ambiental.
- Disposição e postura de permanente busca na atualização profissional.
- Facilidade de interagir e de se comunicar com profissionais de áreas diversas no desenvolvimento de projetos multidisciplinares.
- Disposição em aceitar a responsabilidade pela correção, precisão, confiabilidade, qualidade e segurança de seus projetos e implementações.

6. ARTICULAÇÃO DAS AÇÕES DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

Busca-se uma maior integração das ações de ensino no curso, com as ações de pesquisa e de extensão. É recomendado que em cada componente curricular, o docente proponha atividades de pesquisa, de forma a estimular a busca pela geração do conhecimento, a prática da iniciação científica e o surgimento e/ou a consolidação de propostas de pós-graduação na área.

De igual forma necessária e importante, é a inserção de ações de extensão no curso, a fim de aproximar a Universidade da comunidade e de capacitar os discentes para o diálogo com a sociedade, no sentido de ampliar os saberes de dentro e de fora da Universidade. Dessa forma, considerando a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, previsto no Art. 207 da Constituição Federal de 1988, a concepção de currículo estabelecida na Lei de Diretrizes e bases da educação (Lei federal nº 9.364/96), a Meta 23 do plano nacional de Educação (2001-2010) que indica a reserva mínima de dez por cento (10%) do total de créditos exigidos para a graduação no ensino superior no país, para a atuação dos estudantes em atividades de extensão (Lei Federal 10.171/2001) e a Meta 12.7 do novo Plano Nacional de Educação (2011-2010), em tramitação no

Congresso Nacional, a realização de atividades de extensão é obrigatória para todos os acadêmicos dos cursos de graduação da UERGS, devendo estar previsto um mínimo de dez por cento (10%) de carga horária em atividades de extensão nos respectivos currículos, em relação ao total de créditos a serem cursados.

Este conjunto de atividades deve ser entendido como uma prática acadêmica que interliga a Universidade, nas suas atividades de ensino e de pesquisa, com as demandas da maioria da população, possibilitando a formação de um profissional cidadão e credenciando, cada vez mais, a Universidade junto à sociedade, como um espaço privilegiado de produção do conhecimento significativo para a superação das desigualdades sociais existentes. Com o propósito de oferecer 10% do total de créditos curriculares em atividades de extensão, o presente projeto pedagógico prevê a possibilidade de realização de atividades de extensão através:

I - Componente curricular específico, denominado “Projetos de Extensão na Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia”, oferecido no sétimo semestre,

II - Diversos componentes curriculares oferecidos nos eixos ambiental, bioindustrial e biotecnológico.

É importante ressaltar, ainda, que o curso pretende dirigir seus esforços na busca da excelência acadêmica. É notório que a existência da pós-graduação qualifica os cursos de graduação. Nesse sentido, encontra-se em fase de planejamento um projeto para criação de um Curso de Mestrado, em parceria com os Cursos de Engenharia de Energia e de Automação Industrial, dirigido para a área das “Energias Renováveis”, com uma das áreas de concentração voltada para a temática da bioenergia, objetivando o desenvolvimento e a aplicação de biotecnologias e bioprocessos para fins energéticos, buscando o cuidado com a preservação do ambiente e o estímulo ao desenvolvimento sustentável do estado do Rio Grande do Sul e do país.

7. METODOLOGIA DE ENSINO

O Curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia da UERGS segue as diretrizes curriculares do MEC (RESOLUÇÃO CNE/CES 11, DE 11 DE MARÇO DE 2002), que estabelece que os cursos de Engenharia devem possuir um conjunto de disciplinas de conteúdos básicos, com cerca de 30% da carga horária mínima, um conjunto de disciplinas de conteúdos profissionalizantes, com cerca de 15% da carga horária mínima e um conjunto de disciplinas de conteúdos específicos, que devem caracterizar a ou as modalidades do curso. A matriz curricular do Curso é constituída por componentes curriculares obrigatórios, eletivos obrigatórios e

eletivos, totalizando 264 créditos ou 3960 horas aula. Os componentes eletivos, de caráter obrigatório, encontram-se divididos em três eixos (ambiental, bioindustrial e biotecnológico), os quais foram estruturados de modo a contemplar o maior número possível de temas dentro do contexto atual da Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia. Os discentes deverão cursar um total mínimo de 450 horas correspondente aos componentes curriculares eletivos obrigatórios, sendo a escolha dos mesmos baseada nas expectativas e preferências profissionais de cada discente, independentemente do eixo, desde que respeitados os pré-requisitos estipulados nas respectivas ementas.

As atividades práticas dos componentes curriculares básicos serão oferecidas em laboratórios específicos de Química Geral, Química Orgânica, Química Analítica, Física e Informática, em acordo com as ementas de cada componente. Além dessas, atividades práticas referentes aos componentes específicos e profissionalizantes serão oferecidos em laboratórios específicos de Biotecnologia, Microbiologia e Engenharia de Bioprocessos, conforme ementas dos respectivos componentes curriculares.

Atendendo às determinações das diretrizes curriculares do MEC, Artigo 7º Parágrafo Único, o presente projeto pedagógico prevê a execução do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), como atividade de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, dividido em dois semestres, para facilitar a sua execução, sendo ambos de caráter obrigatório.

Ainda atendendo as diretrizes curriculares do MEC, Artigo 7º, após a conclusão de 200 créditos do curso, o aluno estará apto a realizar o estágio supervisionado, de caráter obrigatório, cuja carga horária prevista, nesse projeto pedagógico, é de 165 horas.

A duração recomendada do curso é de 10 semestres. O limite de integralização dos cursos são fixados com base na carga horária total, observados os limites estabelecidos nos exercícios e cenários apresentados no Parecer CNE/CES nº 8/2007. Desta forma, o limite mínimo para integralização do curso é de 7 semestres.

Fazem parte, também, do curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, Atividades Complementares, num total de 120 horas, apresentadas no item 7.9 desse projeto pedagógico.

Os componentes curriculares do curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia poderão ser ofertados na modalidade semipresencial, com 20% de seu conteúdo sendo desenvolvido com recursos de Ensino a Distância (EAD). De acordo com a Portaria MEC nº 4.059/2004, a modalidade semipresencial é caracterizada por qualquer atividade didática, módulo ou unidade de ensino-aprendizagem centrado na auto-aprendizagem e com a utilização de recursos que utilizem tecnologias de informação e comunicação remota. Deve ser observado

que a carga horária de EAD inserida nas disciplinas não ultrapasse 20% da carga horária total do curso. Disciplinas ofertadas nessa modalidade deverão, obrigatoriamente, realizar avaliações presenciais. Somente poderão ofertar disciplinas na modalidade semi-presencial professores que estejam habilitados em cursos de capacitação específicos para EAD. As disciplinas semi-presenciais deverão conter em seus planos de ensino métodos e práticas pedagógicas que incorporem o uso de tecnologias de informação e comunicação e, deverão ser aprovados pelo Colegiado do Curso ou comissão responsável designada pelo Colegiado do Curso.

7.1. DESCRIÇÃO DAS POLÍTICAS E DIRETRIZES DO ENSINO

De acordo com o Projeto Político Pedagógico Institucional da UERGS, as ações de ensino baseiam-se nos princípios democráticos e de inclusão voltados à promoção da cidadania, bem como na indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, proporcionando aos acadêmicos inserção e comprometimento com as demandas locais e regionais, promovendo a melhoria da qualidade de vida em prol da coletividade.

Os princípios pedagógicos que regem o ensino de graduação da UERGS visam (a) a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão; (b) flexibilidade curricular, com vistas às demandas locais e regionais; (c) contextualização e interdisciplinaridade no decorrer dos processos pedagógicos desenvolvidos; (d) articulação entre os conhecimentos teóricos e práticos.

Quanto aos princípios da constituição curricular e o perfil do egresso, a UERGS visa o desenvolvimento de sólida formação acadêmica e comprometimento com a ética e princípios democráticos; responsabilidade e comprometimento dos egressos com o contexto local e regional mediante o compromisso ético, social, ambiental e cidadão; espírito investigativo e crítico e capacidade para aprender a aprender (formação continuada).

7.2. ORGANIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO CURRICULAR

O Curso de Engenharia de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia tem carga horária total de 3960 horas aula, com duração de dez semestres e apresenta, de acordo com as diretrizes curriculares para os cursos de Engenharia do MEC, um conjunto de componentes curriculares básicos, um conjunto de componentes curriculares profissionalizantes e um conjunto de componentes curriculares específicos. O elenco de componentes curriculares de formação básica perfaz um total de 1290 horas aula. O elenco de componentes curriculares profissionalizantes soma 1065 horas aula e o elenco de componentes curriculares específicas soma 870 horas

aula. O curso apresenta, ainda, um elenco de componentes curriculares eletivos obrigatórios de formação profissionalizante, estruturado em três eixos (ambiental, bioindustrial e biotecnológico). Tais componentes curriculares podem ser cursados ao longo do curso, a partir do sexto semestre, em um mínimo de 440 horas aula, respeitados os pré-requisitos definidos nas respectivas ementas.

Núcleo Básico

Os componentes curriculares do núcleo básico são:

Componente Curricular	Créditos	Carga Horária
Cálculo I	4	60
Álgebra Linear e Geometria Analítica	4	60
Química Geral	4	60
Desenho Técnico I	4	60
Biologia Geral	2	30
Inglês Básico	2	30
Cálculo II	4	60
Física I - Mecânica	6	90
Química Geral Experimental	4	60
Ciências do Ambiente	2	30
Metodologia Científica	2	30
Produção Textual	4	60
Equações Diferenciais	6	60
Estatística Aplicada	4	60
Física II - Eletromagnetismo	6	90
Genética Geral	2	30
Biologia Celular	4	60
Física III - Gravitação, Ondas e Óptica	6	90
Fenômenos de Transporte I - Mecânica de Fluidos	4	60
Economia para Engenharia	2	40
Fenômenos de Transporte II - Calor e Massa	4	60
Administração e Empreendedorismo	2	30
Bioinformática	4	60
Total	86	1290

Núcleo Profissionalizante

Os componentes curriculares do núcleo profissionalizante são:

Componente Curricular	Créditos	Carga Horária
Algoritmos e Programação	4	60
Química Orgânica I	4	60
Química Orgânica II	4	60
Métodos Numéricos	4	60
Termodinâmica	4	60
Química Orgânica Experimental	4	60
Bioquímica I	6	90
Físico-Química	4	60
Fundamentos de Química Analítica	6	90
Bioquímica II	3	45
Microbiologia Geral	4	60
Ciência dos Materiais	4	60
Operações Unitárias I	4	60
Operações Unitárias II	4	60
Biorreatores: Fundamentos e Projeto	4	60
Modelagem e Simulação de Bioprocessos	4	60
Instrumentação e Controle de Bioprocessos	4	60
Total	71	1065

Núcleo Específico

Os componentes curriculares do núcleo específico são:

Componente Curricular	Créditos	Carga Horária
Introdução à Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	2	30
Fundamentos de Química Inorgânica	2	30
Biologia Molecular	4	60
Cultura de Tecidos Vegetais	4	30
Genética de Micro-organismos	3	30
Técnicas de Biologia Molecular	4	60
Bioética e Biossegurança	2	30
Imunologia Geral	4	60
Engenharia das Reações Químicas	6	90
Projetos de Extensão na Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	4	60
Recuperação e Purificação de Bioprodutos	4	60
Biotransformação e Biocatálise	3	45
Instalações Industriais	2	30
Tópicos Avançados em Bioprocessos e Biotecnologia	2	30
Laboratório de Engenharia de Bioprocessos	4	60
Trabalho de Conclusão de Curso I	2	60
Trabalho de Conclusão de Curso II	2	3
Planejamento e Projeto industrial de Bioprocessos e Biotecnologia	4	60
Total	58	870

Componentes Curriculares Eletivos

Os componentes curriculares eletivos são:

Componente Curricular	Créditos	Carga Horária
Libras	4	60
Educação, Diversidade e Direitos Humanos	4	60
Inglês Intermediário	4	60
Recursos Energéticos e Meio Ambiente	2	30
Culturas Bioenergéticas	4	60
Corrosão	4	60

Componentes Curriculares Eletivos Obrigatórios Profissionalizantes

Os componentes curriculares eletivos obrigatórios profissionalizantes são:

Componente Curricular - Eixo Ambiental	Créditos	Carga Horária
Química Ambiental	4	60
Gestão de Recursos Hídricos	2	30
Geologia Ambiental	4	60
Microbiologia Ambiental	4	60
Disposição e Tratamento de Resíduos Sólidos	4	60
Avaliação de Impactos Ambientais	4	60
Planejamento e Gestão Ambiental	4	60
Tratamento de Efluentes e Reuso da água	4	60
Componente Curricular - Eixo Bioindustrial	Créditos	Carga Horária
Bioenergia	4	60
Fundamentos de Toxicologia	2	30
Introdução à Biorrefinaria	4	60
Enzimas: Produção e Aplicação Industrial	4	60
Métodos de Caracterização de (Bio)Compostos	4	60
Bioprocessos na Indústria de Alimentos e Bebidas	4	60
Biocombustíveis: Produção e Caracterização	4	60
Processos Fermentativos Industriais: Fundamentos e Aplicações	4	60
Componente Curricular - Eixo Biotecnológico	Créditos	Carga Horária
Cultura de Tecidos Vegetais	4	60
Cultura Celular Animal	2	30
Biotecnologia de Fármacos	4	60
Biotecnologia Vegetal	4	60
Genômica, Proteômica e Transcritômica	4	60
Gestão e Patentes em Biotecnologia	4	60
Desenvolvimento de Projetos e Produtos Biotecnológicos	4	60
Biotecnologia Aplicada à Agricultura	4	60

7.3. MATRIZ CURRICULAR, REGIME E DURAÇÃO DO CURSO

De forma a acomodar os componentes curriculares pertencentes aos núcleos básicos, específicos e profissionalizantes, bem como, os componentes curriculares correspondentes aos eixos, o Curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, terá seus componentes distribuídos em dez semestres de acordo com a matriz curricular abaixo.

1º SEMESTRE			
Componente Curricular	Cr	Horas Aula	Pré-requisitos
Cálculo I	4	60	Sem pré-requisitos
Álgebra Linear e Geometria Analítica	4	60	Sem pré-requisitos
Química Geral	4	60	Sem pré-requisitos
Desenho Técnico I	4	60	Sem pré-requisitos
Algoritmos e Programação	4	60	Sem pré-requisitos
Biologia Geral	2	30	Sem pré-requisitos
Introdução à Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	2	30	Sem pré-requisitos
Inglês Básico	2	30	Sem pré-requisitos
Total no semestre	26	390	
2º SEMESTRE			
Componente Curricular	Cr	Horas Aula	Pré-requisitos
Cálculo II	4	60	Cálculo I, Álgebra Linear e Geometria Analítica
Física I – Mecânica	6	90	Cálculo I, Álgebra Linear e Geometria Analítica
Química Orgânica I	4	60	Química Geral
Química Geral Experimental	4	60	Química Geral
Ciências do Ambiente	2	30	Introdução à Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia
Metodologia Científica	2	30	Sem pré-requisitos
Produção Textual	4	60	Sem pré-requisitos
Total no semestre	26	390	
3º SEMESTRE			
Componente Curricular	Cr	Horas Aula	Pré-requisitos
Equações Diferenciais	6	90	Cálculo II
Estatística Aplicada	4	60	Cálculo I
Física II – Eletromagnetismo	6	90	Cálculo II, Física I - Mecânica
Química Orgânica II	4	60	Química Orgânica I
Genética Geral	2	30	Biologia Geral
Biologia Celular	4	60	Biologia Geral
Total no semestre	26	390	

4º SEMESTRE			
Componente Curricular	Cr	Horas Aula	Pré-requisitos
Métodos Numéricos	4	60	Equações Diferenciais
Física III – Gravitação, Ondas e Óptica	6	90	Física I – Mecânica, Equações Diferenciais
Termodinâmica	4	60	Química Orgânica I, Equações Diferenciais
Química Orgânica Experimental	4	60	Química Geral Experimental, Metodologia Científica, Química Orgânica II
Fundamentos de Química Inorgânica	2	30	Química Geral
Bioquímica I	6	90	Química Orgânica II, Biologia Celular
Total no semestre	26	390	
5º SEMESTRE			
Componente Curricular	Cr	Horas Aula	Pré-requisitos
Físico-Química	4	60	Termodinâmica
Fundamentos de Química Analítica	6	90	Química Geral Experimental, Metodologia Científica, Estatística Aplicada
Bioquímica II	3	45	Bioquímica I
Microbiologia Geral	4	60	Bioquímica I
Biologia Molecular	4	60	Genética Geral, Bioquímica I
Anatomia e Fisiologia Vegetal	4	60	Biologia Celular, Bioquímica I
Fenômenos de Transporte I – Mecânica de Fluidos	4	60	Física III – Gravitação, Ondas e Óptica, Termodinâmica
Total no semestre	29	435	
6º SEMESTRE			
Componente Curricular	Cr	Horas Aula	Pré-requisitos
Imunologia Geral	4	60	Bioquímica II, Microbiologia Geral, Biologia Molecular
Genética de Micro-organismos	3	45	Microbiologia Geral, Biologia Molecular
Técnicas de Biologia Molecular	4	60	Química Geral Experimental, Biologia Molecular
Ciência dos Materiais	4	60	Química Orgânica II, Físico-Química
Fenômenos de Transporte II – Calor e Massa	4	60	Fenômenos de Transporte – Mecânica de Fluidos
Economia para Engenharia	2	30	Métodos Numéricos
Créditos Eletivos Obrigatórios Sugeridos	8	120	Ver Eixos
Total no semestre	29	435	
7º SEMESTRE			
Componente Curricular	Cr	Horas Aula	Pré-requisitos

Bioinformática	4	60	Algoritmos e Programação, Técnicas de Biologia Molecular
Engenharia das Reações Químicas	6	90	Físico-Química, Fenômenos de Transporte – Calor e Massa
Operações Unitárias I	4	60	Físico-Química, Fenômenos de Transporte – Calor e Massa
Administração e Empreendedorismo	2	30	Economia para Engenharia
Projetos de Extensão na Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	4	60	150 créditos obrigatórios
Créditos Eletivos Obrigatórios Sugeridos	6	90	Ver Eixos
Total no semestre	26	390	
8º SEMESTRE			
Componente Curricular	Cr	Horas Aula	Pré-requisitos
Recuperação e Purificação de Bioprodutos	4	60	Química Orgânica Experimental, Bioquímica II, Fundamentos de Química Analítica, Operações Unitárias I
Operações Unitárias II	4	60	Operações Unitárias I
Biorreatores: Fundamentos e Projeto	4	60	Engenharia das Reações Químicas Ciência dos Materiais
Biotransformação e Biocatálise	3	45	Fundamentos de Química Inorgânica, Bioquímica I, Físico-Química
Instalações Industriais	2	30	Desenho Técnico I, Ciência dos Materiais, Operações Unitárias I
Tópicos Avançados em Bioprocessos e Biotecnologia	2	30	180 créditos obrigatórios
Créditos Eletivos Obrigatórios Sugeridos	8	120	Ver Eixos
Total no semestre	27	405	
9º SEMESTRE			
Componente Curricular	Cr	Horas Aula	Pré-requisitos
Bioética e Biossegurança	2	30	Técnicas de Biologia Molecular
Laboratório de Engenharia de Bioprocessos	4	60	Engenharia das Reações Químicas, Operações Unitárias II
Modelagem e Simulação de Bioprocessos	4	60	Métodos Numéricos, Biorreatores: Fundamentos e Projeto
Instrumentação e Controle de Bioprocessos	4	60	Fundamentos de Química Analítica, Operações Unitárias II, Biorreatores: Fundamentos e Projeto
Planejamento e Projeto Industrial de Bioprocessos e Biotecnologia	4	60	Engenharia das Reações Químicas, Operações Unitárias II, Instalações Industriais
Trabalho de Conclusão de Curso I	2	30	200 créditos obrigatórios
Créditos Eletivos Obrigatórios Sugeridos	8	120	Ver Eixos
Total no semestre	28	420	
10º SEMESTRE			

Componente Curricular	Cr	Horas Aula	Pré-requisitos
Estágio Supervisionado	11	165	200 créditos
Trabalho de Conclusão de Curso II	2	30	Trabalho de Conclusão de Curso I
Total no semestre	13	195	
Total de Créditos/ Carga Horária	256	3840	
Atividades Complementares	8	120	
Total Geral Créditos/Carga Horária Total	264	3960	

ELETIVAS – EIXO AMBIENTAL			
Componente Curricular	Cr	Horas Aula	Pré-requisitos
Química Ambiental	4	60	Ciências do Ambiente, Bioquímica II, Microbiologia Geral, Fundamentos de Química Analítica, Físico-Química
Gestão de Recursos Hídricos	2	30	Ciências do Ambiente, 130 créditos
Geologia Ambiental	4	60	Ciências do Ambiente 130 créditos
Microbiologia Ambiental	4	60	Microbiologia Geral
Disposição e Tratamento de Resíduos Sólidos	4	60	Microbiologia Geral
Avaliação de Impactos Ambientais	4	60	Química Ambiental
Planejamento e Gestão Ambiental	4	60	Química Ambiental, Avaliação de Impactos Ambientais
Tratamento de Efluentes e Reuso da Água	4	60	Engenharia das Reações Químicas, Operações Unitárias II, Instalações Industriais, Química Ambiental
ELETIVAS – EIXO BIOINDUSTRIAL			
Componente Curricular	Cr	Horas Aula	Pré-requisitos
Bioenergia	4	60	Química Orgânica II, Físico-Química
Fundamentos de Toxicologia	2	30	Bioquímica II, Microbiologia Geral
Introdução à Biorrefinaria	4	60	Bioquímica II, Microbiologia Geral
Enzimas: Produção e Aplicação Industrial	4	60	Físico-Química, Bioquímica II
Métodos de Caracterização de (Bio)Compostos	4	60	Química Orgânica Experimental, Fundamentos de Química Analítica
Bioprocessos na Indústria de Alimentos e Bebidas	4	60	Bioquímica II, Microbiologia Geral
Biocombustíveis: Produção e Caracterização	4	60	Química Orgânica Experimental, Fundamentos de Química Analítica
Processos Fermentativos Industriais: Fundamentos e Aplicações	4	60	Microbiologia Geral, Biorreatores: Fundamentos e Projeto
ELETIVAS – EIXO BIOTECNOLÓGICO			
Componente Curricular	Cr	Horas Aula	Pré-requisitos
Cultura de Tecidos Vegetais	4	60	Anatomia e Fisiologia Vegetal
Cultura Celular Animal	2	30	Bioquímica II, Biologia Molecular
Biotecnologia de Fármacos	4	60	Imunologia Geral
Biotecnologia Vegetal	4	60	Genética Geral,

			Química Orgânica II, Cultura de Tecidos Vegetais
Genômica, Proteômica e Transcritômica	4	60	Técnicas de Biologia Molecular, Bioinformática
Gestão e Patentes em Biotecnologia	4	60	Administração e Empreendedorismo
Desenvolvimento de Projetos e Produtos Biotecnológicos	4	60	Administração e Empreendedorismo, Recuperação e Purificação de Bioprodutos, Biorreatores: Fundamentos e Projeto, Instalações Industriais
Biotecnologia Aplicada à Agricultura	4	60	Biotecnologia Vegetal
Tecnologia E Desenvolvimento Aplicada à Educação Em Engenharia	2	30	Sem pré-requisitos
ELETIVAS			
Componente Curricular	Cr	Horas Aula	Pré-requisitos
Libras	4	60	Sem pré-requisitos
Educação, Diversidade e Direitos Humanos	4	60	Sem pré-requisitos
Inglês Intermediário	4	60	Inglês Básico

Distribuição da Carga Horária

A distribuição da carga horária do curso é apresentada na tabela e no gráfico a seguir.

Formação Básica	1290 horas	32,6 %
Formação Profissional	1065 horas	26,9 %
Formação Específica	870 horas	22,0 %
Eletivas - Profissionalizantes	450 horas	11,4 %
Estágio Profissional Supervisionado	165 horas	4,1 %
Atividades Complementares	120 horas	3,0 %
Carga Horária Total	3960 horas	100,0 %

7.4. EMENTÁRIO E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DOS COMPONENTES CURRICULARES OBRIGATÓRIOS

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

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: ÁLGEBRA LINEAR E GEOMETRIA ANALÍTICA		
Código: ALGEOM	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^o</i>	<i>Sem pré-requisitos</i>
<i>Engenharia de Energia</i>	<i>1^o</i>	<i>Sem pré-requisitos</i>
Ementa:		
Desenvolver os conteúdos de Álgebra Linear e Geometria Analítica: Sistemas Lineares, Vetores e Matrizes, Autovalores e Autovetores, Espaços e Subspaços, Sistemas de coordenadas, retas e curvas.		
Objetivo(s):		
<ul style="list-style-type: none"> • Entender os principais fundamentos de álgebra vetorial e geometria analítica plana; • Aplicar em situações práticas. 		
Conteúdo Programático:		
<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>		
Referências Bibliográficas Básicas:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. BOLDRINE, J. L. Álgebra Linear. São Paulo: Harbra Ltda., 2003 2. CORREA, P. S. Q. Álgebra Linear e Geometria Analítica. Rio de Janeiro: Interciência, 2006. 3. BOULOS, P. Geometria Analítica um tratamento vetorial. São Paulo: Makron Books do Brasil Editora Ltda. 		
Referências Bibliográficas Complementares:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. WINTERLE, P. Vetores e Geometria Analítica. São Paulo: Makron Books, 2000. 		

Componente Curricular: DESENHO TÉCNICO I		
Código: DESTEC-I	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^o</i>	<i>Sem pré-requisitos</i>
<i>Engenharia de Energia</i>	<i>2^o</i>	<i>Sem pré-requisitos</i>
Ementa:		
Desenvolver noções sobre a elaboração, leitura e apresentação de desenhos técnicos.		
Objetivo(s):		
O aluno deverá ser capaz de:		
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar e desenvolver desenhos técnicos básicos, desenhos de tubulações e seus acessórios e compreender os desenhos de instalações. 		
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução ao desenho técnico (elaboração e apresentação, padronização, normas); 2. Instrumentos básicos e seus usos, teoria do desenho projetivo usado em desenho técnico; 3. Técnicas fundamentais, sistema de projeções ortogonais, leitura e interpretação; 4. Desenhos e esboços ortográficos; 5. Vistas auxiliares; 6. Vistas seccionais e convenções; 7. Escalas e dimensionamento - Cotas, anotações, limites e precisão; 8. Desenho técnico de tubulações e seus acessórios; 9. Introdução ao desenho técnico de instalações industriais. 		
Referências Bibliográficas Básicas:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. FRENCH, T.; VIERCK, C.J. Desenho técnico e tecnologia gráfica. 8. ed. São Paulo: Globo, 2005. 2. RIBEIRO, A.C; PERES, M.P.; IZIDORO, N. Curso de Desenho Técnico e Autocad. 1. ed. São Paulo: Pearson, 2013. 3. GIESECKE, F.E. et al. Technical drawing. 11. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2000. 		

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

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: QUÍMICA GERAL		
Código: QUIGER	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>
Ementa:		
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.		
Objetivo(s):		
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar e caracterizar os princípios, leis e teorias da Química Geral, fornecendo subsídios para as disciplinas específicas do curso; • Relacionar o estudo teórico da Química Geral às suas aplicações, situações cotidianas e profissionais; • Desenvolver o senso crítico para a análise, interpretação e resolução de problemas. 		
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Estrutura da Matéria e do Átomo: Configuração Eletrônica dos Átomos. Tabela Periódica e Propriedades Periódicas; 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; 3. Funções Químicas Inorgânicas: Ácidos, Bases, Óxidos Ácidos e Básicos e Sais, Principais Características e Nomenclatura; 4. Reações Químicas: Neutralização, Precipitação, Formação de Espécie Gasosa e Redox. Equações Químicas Iônicas e Equações Iônicas Simplificadas; 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; 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; 		

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

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

Componente Curricular: INGLÊS BÁSICO		
Código: INGBAS	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>
Ementa:		
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.		
Objetivo(s):		
<ul style="list-style-type: none"> • Criar condições para que os alunos usem o inglês como instrumento para obtenção de conhecimento; • Refletir sobre o papel do inglês como língua de acesso ao conhecimento; • Desenvolver as habilidades básicas de leitura e interpretação em língua inglesa através de exercícios com textos relacionados à área; • Ler e interpretar textos em língua inglesa relacionados à área da Engenharia sem e com o auxílio do dicionário; • Extrair as ideias centrais e específicas de diferentes tipos de textos; • Localizar e extrair diferentes tipos de informações por meio da utilização de estratégias de leitura. 		
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Considerações gerais sobre a habilidade de leitura; 2. Estratégias de leitura e níveis de compreensão de texto; 3. Reconhecimento de gêneros textuais & Objetivos de leitura e níveis de compreensão; 4. Leitura e interpretação de textos na área do curso; 5. Cognatos, falsos cognatos; 6. Conhecimento Prévio; 7. Informação não-verbal & Inferência; 8. <i>Skimming & Scanning</i>; 9. O uso do dicionário & Palavras-Chave; 10. Grupos nominais; 11. Referência pronominal; 		

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.

Componente Curricular: CÁLCULO II		
Código: CALC-II	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 ^o	<i>Cálculo I, Álgebra Linear e Geometria Analítica</i>
<i>Engenharia de Energia</i>	2 ^o	<i>Cálculo I, Álgebra Linear e Geometria Analítica</i>
Ementa:		
Estudo de Integração de funções de uma variável e várias variáveis.		
Objetivo(s):		
O aluno deverá ser capaz de:		
<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver os conceitos do cálculo integral; • Aplicar esses conceitos em situações práticas. 		
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Primitiva. Conceito de integral indefinida. Integral definida. Integração imediata; 2. Cálculo de áreas e volumes; 3. Teorema do valor médio; 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; 5. Integrais de algumas funções transcendentais (logarítmicas, exponenciais, trigonométricas, trigonométricas inversas e hiperbólicas); 6. Métodos de integração: Integração por partes; Integração por substituições trigonométricas; Integração por frações parciais; 7. Formas indefinidas; 8. Regra de L'Hopital. Integrais impróprias; 9. Cálculo de várias variáveis; 10. Integrais múltiplas: integrais duplas e coordenadas polares; integrais triplas e coordenadas cilíndricas e esféricas; 11. Aplicações. 		

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.

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

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: QUÍMICA ORGÂNICA I		
Código: QUIORG-I	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^o</i>	<i>Química Geral</i>
Ementa:		
<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>		
Objetivo(s):		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar e classificar as diferentes funções orgânicas; 2. Descrever e aplicar a nomenclatura de compostos orgânicos; 3. Identificar e classificar as reações químicas mais comuns em que participam as moléculas orgânicas; 4. Representar os diferentes mecanismos de reação, bem como os produtos de reação das moléculas orgânicas; 5. Descrever e aplicar conhecimentos de Termodinâmica e de Cinética para as diferentes reações orgânicas; 6. Correlacionar a estrutura das moléculas com as propriedades físico-químicas e reatividade apresentadas; 7. Elaborar hipóteses a respeito das propriedades físico-químicas e reatividade das moléculas com base nos conhecimentos adquiridos. 		
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 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; 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; 3. Uma Introdução às Reações Orgânicas e seus Mecanismos: Definição de Ácidos e Bases de 		

- 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.

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

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

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: METODOLOGIA CIENTÍFICA		
Código: METCIEN	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>
Ementa:		
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.		
Objetivo(s):		
<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar os alunos para elaboração de trabalhos científicos de qualquer natureza. 		
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Fundamentos do conhecimento científico; 2. O método científico; 3. Citações e referências bibliográficas; 4. Tipos de pesquisa científica. Pesquisa bibliográfica (Prática); 5. Elaboração de trabalhos acadêmicos; 6. Elementos constitutivos de um projeto de pesquisa; 7. Elaboração de um projeto científico (Prática); 8. Elementos constitutivos do relatório científico; 9. Elaboração de um relatório científico (Prática); 10. Como apresentar trabalhos em eventos científicos; 11. Funcionamento e busca de recursos; 12. Normas ABNT para redação científica. 		
Referências Bibliográficas Básicas:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. CERVO, A.; SILVA, R.; BERVIAN, P. A. Metodologia Científica. 7. ed., São Paulo: Prentice Hall, 2007. 2. KÖCHE, J. Fundamentos de Metodologia Científica: Teoria da Ciência e Prática da Pesquisa. 26. ed. Petrópolis: Vozes, 2007. 3. LAKATOS, E.; MARCONI, M. Metodologia Científica. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007. 		

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

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

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

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

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: QUÍMICA ORGÂNICA II		
Código: QUIORG-II	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>
Ementa:		
<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>		
Objetivo(s):		
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar e classificar as diferentes funções orgânicas; • Descrever e aplicar a nomenclatura de compostos orgânicos; • Identificar e classificar as reações químicas mais comuns em que participam as moléculas orgânicas; • Representar os diferentes mecanismos de reação, bem como os produtos de reação das moléculas orgânicas; • Descrever e aplicar conhecimentos de Termodinâmica e de Cinética para as diferentes reações orgânicas; • Correlacionar a estrutura das moléculas com as propriedades físico-químicas e reatividade apresentadas; • Elaborar hipóteses a respeito das propriedades físico-químicas e reatividade das moléculas com base nos conhecimentos adquiridos. 		
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 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; 2. Compostos Aromáticos: Estrutura e Nomenclatura. Compostos Importantes e a Toxicidade dos Aromáticos. Reações do Benzeno. A Estabilidade do Benzeno. Teorias Modernas da Estrutura 		

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

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

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

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

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: TERMODINÂMICA		
Código: TERMOD	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
Curso(s):	Semestre(s):	Pré-Requisito(s):
Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	4 ^o	Química Orgânica I, Equações Diferenciais
Engenharia de Energia	4 ^o	Fundamentos de Química Orgânica, Equações Diferenciais
Ementa:		
Gases Ideais e Reais. Teoria Cinética dos Gases. Equações de Estado. 1 ^a , 2 ^a . e 3 ^a . Leis da Termodinâmica. Propriedades Termodinâmicas: Energia Interna, Entalpia, Entropia e Energia Livre. Termoquímica. Equilíbrio Químico. Equilíbrio de Fases em Sistemas Simples.		
Objetivo(s):		
<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer, compreender e (co)relacionar os diferentes fenômenos físico-químicos; • Analisar, selecionar, calcular e interpretar dados e informações físico-químicas; • Representar, de diferentes formas, dados físico-químicos experimentais e calculados; • Enunciar e comentar os principais conceitos estudados; • Compreender os fundamentos das propriedades termodinâmicas; • Aplicar as propriedades estudadas aos equilíbrios químico e de fase em sistemas simples. 		
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 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; 2. A Teoria Cinética dos Gases: A Distribuição de Maxwell e a Equipartição da Energia; 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; 4. A Termoquímica: A Entalpia de Reação. Calorimetria. A Equação Termoquímica. A Lei de Hess. A Equação de Kirchhoff; 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 		

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: QUÍMICA ORGÂNICA EXPERIMENTAL		
Código: QORGEXP	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
Curso(s):	Semestre(s):	Pré-Requisito(s):
Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	4 ^o	Química Geral Experimental, Metodologia Científica, Química Orgânica II
Ementa:		
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		
Objetivo(s):		
<ul style="list-style-type: none"> • Introduzir o aluno às principais técnicas e rotinas básicas de um Laboratório de Química Orgânica; • Possibilitar que o aluno execute pequenas rotas sintéticas empregando diferentes técnicas de Química Orgânica; • Possibilitar que o aluno estabeleça relações entre os conhecimentos teóricos e os verificados experimentalmente; • Possibilitar o desenvolvimento de habilidades inerentes ao trabalho, como Protocolo de Reagentes, tratamento de dados e confecção de relatórios. 		
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Segurança em Laboratório de Química Orgânica; 2. Principais Vidrarias e Materiais Empregados em Laboratórios de Química Orgânica; 3. Protocolo de Reagentes. Registro de Dados Experimentais; 4. Classificação de Compostos Orgânicos em função de critérios de Solubilidade; 5. Métodos de Purificação, Extração, Separação e Identificação de Compostos Orgânicos: <ol style="list-style-type: none"> a. (Re)cristalização; b. Sublimação; c. Extração: Extração Sólido-Líquido, Extração Líquido-Líquido, Coeficiente de Partição; d. Destilação: Simples, Fracionada, à Pressão Reduzida e por Arraste a Vapor; e. Cromatografia: Papel, Camada Delgada e Coluna. 6. Determinação de Constantes Físicas: Ponto de Fusão, Ponto de Ebulição, Densidade, Viscosidade, Tensão Superficial, Polarimetria e Índice de Refração; 		

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

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

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: FÍSICO-QUÍMICA		
Código: FISQUI	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 ^o	<i>Termodinâmica</i>
<i>Engenharia de Energia</i>	6 ^o	<i>Termodinâmica</i>
Ementa:		
Soluções Não-Eletrolíticas e Eletrolíticas. Equilíbrios entre Fases em Sistemas Multicomponentes. Células Eletroquímicas. Cinética Química. Fenômenos de Superfície.		
Objetivo(s):		
<p>A disciplina deverá oferecer condições para que o aluno possa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conhecer, compreender e (co)relacionar os diferentes fenômenos físico-químicos; • Analisar, selecionar, calcular e interpretar dados e informações físico-químicas; • Representar, de diferentes formas, dados físico-químicos experimentais e calculados; • Enunciar e comentar os principais conceitos estudados; • Aplicar as propriedades termodinâmicas estudadas ao equilíbrio de fases em sistemas binários homogêneos e heterogêneos; • Reconhecer o comportamento de células eletroquímicas e suas propriedades; • Compreender e aplicar os fundamentos da cinética química e dos fenômenos de superfície. 		
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Soluções Não-Eletrolíticas: Soluções Ideais e a Lei de Raoult. Soluções Reais e a Lei de Henry; 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. 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; 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; 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; 		

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

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

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

Componente Curricular: BIOLOGIA MOLECULAR		
Código: BIOMOL	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^o</i>	<i>Genética Geral, Bioquímica I</i>
Ementa:		
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.		
Objetivo(s):		
<ul style="list-style-type: none"> • Compreender a estrutura molecular de DNA e RNA e os processos moleculares relacionados à transmissão da informação genética; • Relacionar o processo de replicação do DNA com a hereditariedade, bem como a natureza molecular do gene e as características expressadas nos organismos; • Diferenciar e compreender o controle da expressão gênica em procariotos e em eucariotos; • Atualizar os conhecimentos na área e conhecer possibilidades de aplicações. 		
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Histórico da Biologia Molecular: Principais descobertas científicas; 2. Estrutura e propriedades dos Ácidos Nucléicos; 3. Estrutura e organização gênica e genômica de procariotos e eucariotos; 4. Replicação do DNA; 5. Transcrição em procariotos e eucariotos; Processamento do mRNA em eucariotos; 6. Código genético e Síntese de proteínas; 7. Mecanismos de mutação e Tipos de mutações; 8. Mecanismos de Reparo do DNA e Recombinação; 9. Fundamentos da regulação gênica, implicações das diferenças na organização gênica em procariotos e eucariotos; 10. Controle da expressão de genes em procariotos: regulação transcricional e pós- transcricional; 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; 12. Elementos de transposição; 13. Tópicos em Biologia Molecular; 		

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

Componente Curricular: FENÔMENOS DE TRANSPORTE I – MECÂNICA DE FLUÍDOS		
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 ^o	Física III-Gravitação, Ondas e Óptica, Termodinâmica
Engenharia de Energia	6 ^o	Física III-Gravitação, Ondas e Óptica, Termodinâmica
Ementa:		
Mecânica dos fluidos: equação da continuidade e as equações do movimento.		
Objetivo(s):		
<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar o aluno a identificar os principais mecanismos envolvidos no escoamento dos fluidos. 		
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Caracterização de Fluidos: Propriedades Físicas Relevantes e Modelos Reológicos. Estática dos Fluidos: Equação Fundamental e Manometria; 2. Cinemática dos Fluidos: Equação da Continuidade; 3. Dinâmica dos Fluidos: Equações do Movimento e da Energia Mecânica; 4. Análise Dimensional e Similaridade; 5. Equação do Balanço de Energia Mecânica para Fluidos Reais; 6. Análise da Camada Limite; 7. Escoamento Turbulento. 		
Referências Bibliográficas Básicas:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. FOX, R. W.; MCDONALD, A. T. Introdução a Mecânica dos Fluidos, 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001. 2. SISSOM, L. E.; PITTS, D. R. Fenômenos de Transporte, Rio de Janeiro: LTC, 2004. 		

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

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

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: TÉCNICAS DE BIOLOGIA MOLECULAR		
Código:	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
Curso(s):	Semestre(s):	Pré-Requisito(s):
Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	6 ^o	Química Geral Experimental, Biologia Molecular
Ementa:		
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.		
Objetivo(s):		
<ul style="list-style-type: none"> • 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; • Desenvolver e aperfeiçoar habilidades práticas executando as técnicas moleculares mais comumente utilizadas em um laboratório de biologia molecular; • Atualizar os conhecimentos na área e conhecer possibilidades de aplicações. 		
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Equipamentos de laboratório de biologia molecular; 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; 3. Métodos de análise de DNA, RNA e proteínas. Amplificação de DNA e RNA e suas aplicações; 4. Marcadores moleculares; 5. Obtenção de organismos transgênicos, incluindo o uso de genes repórteres. 6. Novas metodologias relacionadas à área. 		
Referências Bibliográficas Básicas:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. BROWN, T. A. Clonagem gênica e análise de DNA. Uma introdução. 4. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2003. 2. MICKLOS, D. A.; FREYER, G. A.; CROTTY, D. A. A ciência do DNA. 2. ed. Porto Alegre: ArtMed. 2005. 		

Componente Curricular: CIÊNCIA DOS MATERIAIS		
Código: CIEMAT	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 ^º	<i>Química Orgânica II, Físico-Química</i>
<i>Engenharia de Energia</i>	7 ^º	<i>Fundamentos de Química Orgânica, Físico-Química</i>
Ementa:		
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.		
Objetivo(s):		
<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar de forma introdutória os fundamentos básicos da Ciência dos Materiais; • Possibilitar que o aluno estabeleça correlações entre propriedades, estrutura, aplicações e processamento dos diferentes materiais; • Possibilitar que o aluno desenvolva habilidades para a análise, seleção e projeto de materiais em função das aplicações e condições de trabalho solicitadas. 		
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Estrutura Cristalina: Cristalinidade. Sistemas e Planos Cristalinos: Identificação e Notação. Análise de Difração de Raios-X. Alotropia; 2. Imperfeições Cristalinas: Defeitos Pontuais, Discordâncias e Contornos de Grão. Movimentos Atômicos: Mecanismos. Difusão e Coeficiente de Difusão; 3. Estruturas e Processos Eletrônicos: Condutividade Elétrica. Condutores, Isolantes e Semicondutores. A Teoria das Bandas. O Comportamento Magnético. Propriedades e Análise Magnética dos Materiais; 4. Metais: Deformação Elástica e Plástica dos Metais. Propriedades dos Metais Deformados Plasticamente. Recristalização. Ruptura dos Metais: Fluência, Fratura e Fadiga; 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 		

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

Componente Curricular: ECONOMIA PARA ENGENHARIA		
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 ^o	<i>Métodos Numéricos</i>
<i>Engenharia de Energia</i>	5 ^o	<i>Métodos Numéricos</i>
<i>Ementa:</i>		
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.		
<i>Objetivo(s):</i>		
<ul style="list-style-type: none"> 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. 		
<i>Conteúdo Programático:</i>		
<ol style="list-style-type: none"> Representação de fenômenos econômicos por técnicas de econometria: índices e indicadores, regressão linear, não-linear, simples e múltipla; Otimização de resultados: problemas de minimização e maximização de variáveis, programação linear a duas variáveis por método gráfico, análise de sensibilidade; Matemática financeira: fluxo de caixa, cálculo de retorno de investimentos, substituição de equipamentos, comparação de alternativas de investimentos por indicadores de engenharia econômica. 		
<i>Referências Bibliográficas Básicas:</i>		
<ol style="list-style-type: none"> COLIN, E. Pesquisa Operacional: 170 aplicações em estratégia, finanças, logística, produção, marketing e vendas. S. Paulo: Thomson, 2007. MCGUIGAN, J.; MOYER, R.; HARRIS, F. Economia de empresas: aplicações, estratégia e táticas. São Paulo: Pioneira, 2004. POMPEO, J.; HAZZAN, S. Matemática financeira. São Paulo: Saraiva, 2007. 		
<i>Referências Bibliográficas Complementares:</i>		
<ol style="list-style-type: none"> STOCK, J.; WATSON, M. Econometria. São Paulo: Pearson, 2004. 		

Componente Curricular: BIOINFORMÁTICA		
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^o</i>	<i>Algoritmos e Programação, Técnicas de Biologia Molecular</i>
Ementa:		
Principais fontes de informação e ferramentas computacionais utilizadas para obtenção e tratamento de dados na área de bioinformática.		
Objetivo(s):		
<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer as diferentes fontes de informação de dados biológicos disponíveis e as suas formas de acesso. • Desenvolver a capacidade de processar os dados utilizando a linguagem de programação Python e ferramentas computacionais correlatas. 		
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução à bioinformática. 2. Algoritmos fundamentais de bioinformática: classificação e funcionalidade. 3. A linguagem de programação Python e suas ferramentas de biologia computacional (principalmente Biopython). 4. Modelagem e simulação em bioinformática utilizando Python. 5. Acesso a bancos de dados e repositórios de informação biológica e molecular. 6. Comparação de sequências de nucleotídeos e aminoácidos (em conexão com Biopython): BLAST, CLUSTALW, e outros. 7. Projeto de oligonucleotídeos a partir de diferentes fontes de informação e para diferentes finalidades (ex. amplificação de DNA, sonda). 8. Análise de sequências de nucleotídeos e aminoácidos, e identificação de regiões características, como promotores, sequências de sinalização, domínios, elementos regulatórios entre outros. 9. Prospecção de dados. Montagem e anotação de genomas. 10. Análise de variabilidade genética, filogenia, alinhamento de padrões. 11. Bioinformática estrutural: predição de estrutura e visualização molecular. 12. Transcriptoma (RNAs), proteoma, metaboloma, interactoma, biologia de sistemas. 		
Referências Bibliográficas Básicas:		
HADDOCK, S., DUNN, CASEY. Practical Computing for Biologists. Massachusetts: Sinauer, 2010.		
HUSON, D.H. et al. Phylogenetic Networks: Concepts, Algorithms and Applications. Cambridge:		

Cambridge University Press, 2010.

JONES, M. Python for Biologists: A Complete Programming Course for Beginners. Los Angeles: CreateSpace, 2013.

JONES, M. Advanced Python for Biologists. Los Angeles: CreateSpace, 2014.

LESK, A. M. Introdução à Bioinformática. Porto Alegre: Artmed, 2008.

MODEL, M. L. Bioinformatics Programming Using Python: Practical Programming for Biological Data. California: O'Reilly, 2010.

MOUNT, D. W. Bioinformatics: Sequence and Genome analysis. Cold Spring Harbor Laboratory: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2004.

Componente Curricular: ENGENHARIA DAS REAÇÕES QUÍMICAS		
Código: ENGRQ	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>	7 ^º	Físico-Química, Fenômenos de Transporte – Calor e Massa

Ementa:

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.

Objetivo(s):

Ao final da disciplina o aluno deverá ser capaz de:

- Identificar e conhecer taxas de reação e balanços molares;
- Conhecer o funcionamento e o cálculo de reatores;
- Analisar dados experimentais de reações e estimar parâmetros cinéticos;
- Conhecer a cinética que envolve as reações de bioprocessos.

Conteúdo Programático:

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.
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.
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.
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.
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 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: OPERAÇÕES UNITÁRIAS I		
Código: OPU-I	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>
Ementa:		
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.		
Objetivo(s):		
O aluno deverá ser capaz de:		
<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer as operações unitárias de engenharia estudadas, visando à adequada empregabilidade das mesmas; • Conhecer e realizar os principais cálculos relacionados a estas operações unitárias. 		
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Sólidos particulados: análise granulométrica e peneiramento; 2. escoamento e separação de sólidos particulados mediante a mecânica dos fluidos: classificação, centrifugação, sedimentação, flotação, escoamento em meios porosos - filtração e fluidização; 3. Transporte de fluidos (cálculo de perda de carga; dimensionamento de bombas e equipamentos de transporte de gases – ventiladores/sopradores/ compressores); 4. Operações por estágio (extração sólido-líquido e líquido-líquido): adsorção, absorção, destilação. 		
Referências Bibliográficas Básicas:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. 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. 2. COULSON, J. M.; RICHARDSON, J. F.; BACKHURST, J. R.; HARKER, J. H. Chemical Engineering – Particle Technology and Separation Processes. 5. ed. Oxford: Butterworth Heineman, 2002. v. 2. 3. BLACKADDER, D. A.; NEDDERMAN, R. M. Manual de Operações Unitárias. 2. ed. São Paulo: Hemus, 2008. 		

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: ADMINISTRAÇÃO E EMPREENDEDORISMO		
Código: ADMEMP	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 ^o	<i>Economia para Engenharia</i>
<i>Engenharia de Energia</i>	9 ^o	<i>Economia para Engenharia</i>
Ementa:		
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.		
Objetivo(s):		
<ul style="list-style-type: none"> • 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. 		
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. A ciência do gerenciamento: uso de modelos em decisão estratégica; 2. Tipologia de decisão e julgamentos; 3. Perfis de decisores, avesso ao risco, neutro, propenso ao risco; 4. Racionalidade limitada, construção, avaliação e validação de modelos de preferências de decisores, árvore de decisão; 5. Gerenciamento de projetos: os métodos PERT-CPM; 6. Incertezas em projeto: uso da distribuição Beta para previsões otimista, provável e pessimista; 7. Intervalo de confiança para o tempo até a conclusão de projetos sob incerteza. 8. Projetos de Empreendedorismo; 9. Planos de Negócio. 		
Referências Bibliográficas Básicas:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. HISRICH R.; PETERS, M. Empreendedorismo. Porto Alegre: Bookman, 2004. 2. LACHTERMACHER, G. Pesquisa operacional na tomada de decisões: modelagem em excel. Rio de Janeiro: Campus, 2002. 3. AIUB, G.; ANDREOLLA, N; ALLEGRETTI, R. Plano de negócios: serviços. Porto Alegre: SEBRAE, 1998. 		
Referências Bibliográficas Complementares:		
<ol style="list-style-type: none"> 2. MOREIRA, D. Administração da produção e operações. São Paulo: Pioneira, 2000. 3. PIDD, M. Modelagem empresarial. Porto Alegre: Bookman, 2000. 		

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

Componente Curricular: RECUPERAÇÃO E PURIFICAÇÃO DE BIOPRODUTOS		
Código: RECPUR	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^o</i>	<i>Química Orgânica Experimental, Bioquímica II, Fundamentos de Química Analítica, Operações Unitárias I</i>
Ementa:		
Desenvolver as principais técnicas de recuperação e purificação de bioprodutos.		
Objetivo(s):		
O aluno deverá ser capaz de:		
<ul style="list-style-type: none"> • Compreender os princípios teóricos das técnicas mais utilizadas na purificação de produtos biológicos e saber como aplicá-los em diferentes situações; • Reconhecer as principais técnicas e ser capaz de identificar corretamente a forma e o momento de utilizar cada uma delas; • Compreender as diferentes etapas (protocolo) de um processo de purificação, incluindo a sequência das mesmas e a estratégia utilizada; • Elaborar de forma simplificada um protocolo de purificação de um determinado produto biológico. 		
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Histórico da Recuperação e Purificação de Bioprodutos (RPB, ou “downstream processing”); 2. Importância e características gerais desses processos; 3. Sequência usual de purificação de biomoléculas, planejamento inicial e estratégias para definição das etapas dos processos de separação; 4. Processos de ruptura celular; 5. Propriedades utilizáveis na separação de biomoléculas (peso molecular, solubilidade, carga elétrica, ponto isoelétrico, densidade, especificidade de interação, entre outros). 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; 7. Processos cromatográficos (exclusão molecular, troca-iônica, interação hidrofóbica, afinidade, 		

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: OPERAÇÕES UNITÁRIAS II		
Código: OPU-II	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
Curso(s):	Semestre(s):	Pré-Requisito(s):
Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	8 ^o	Operações Unitárias I
Ementa:		
Estudar operações unitárias envolvendo fenômenos de transferência de calor e de transferência simultânea de calor e massa.		
Objetivo(s):		
O aluno deverá ser capaz de:		
<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer as operações unitárias de engenharia estudadas, visando à adequada empregabilidade das mesmas; • Conhecer e realizar os principais cálculos relacionados a estas operações unitárias. 		
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Trocadores de Calor; 2. Evaporação; 3. Cristalização; 4. Psicrometria; 5. Umidificação e desumidificação; 6. Secagem (natural, por bandejas, spray-drier, liofilização); 7. Noções de otimização de equipamentos. 		
Referências Bibliográficas Básicas:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. 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. 2. COULSON, J. M.; RICHARDSON, J. F.; BACKHURST, J. R.; HARKER, J. H. Chemical Engineering - Particle Technology and Separation Processes. 5. ed. Oxford: Butterworth Heineman, 2002. v. 2. 3. BLACKADDER, D. A.; NEDDERMAN, R. M. Manual de Operações Unitárias. 2. ed. São Paulo: Hemus, 2008. 		
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, 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: BIORREADORES: FUNDAMENTOS E PROJETOS		
Código: BIORREA	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^o</i>	<i>Engenharia das Reações Químicas, Ciência dos Materiais</i>
Ementa:		
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.		
Objetivo(s):		
O aluno deverá ser capaz de:		
<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer os principais tipos de biorreatores aplicados a processos biotecnológicos; • Compreender a importância da esterilização, agitação e aeração em biorreatores, identificando os principais instrumentos de controle; • Compreender a importância e os fatores que influenciam o aumento de escala em biorreatores. 		
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução aos Biorreatores. 2. Conceitos básicos, operação batch, operação fed-batch, operação contínua. 3. Balanço de Massa e Energia em Biorreatores. 4. Fluxo e Mistura de Fluidos (Agitação e Aeração em Biorreatores; Aumento de Escala). 5. Transferência de Calor (Esterilização, Controle de Temperatura, Trocadores de Calor em Biorreatores). 6. Introdução à difusão externa e tipos de difusão em biorreatores (molecular e convecção). 7. Transferência de Oxigênio em Biorreatores. 8. Instrumentação e Controle de Biorreatores. 9. Reatores submersos, reatores de leito fixo, reatores de leito fluidizado, reatores de placas semi-permeáveis. 10. Difusão em suportes sólidos porosos e não porosos 11. Scale-up. Significado de escalonamento. 12. Efeitos do escalonamento na fermentação (nº de gerações, esterilização do meio, agitação e aeração, ingredientes e qualidade do meio, transferência de calor). 		

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

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

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.

Componente Curricular: TÓPICOS AVANÇADOS EM BIOPROCESSOS E BIOTECNOLOGIA		
Código: TOPESP	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>8º</i>	<i>180 créditos obrigatórios</i>
<i>Ementa:</i>		
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.		
<i>Objetivo(s):</i>		
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.		
<i>Conteúdo Programático:</i>		
A ser definido de acordo com os temas a serem estudados.		
<i>Referências Bibliográficas Básicas:</i>		
Livros e Artigos técnicos e científicos referentes aos temas estudados.		

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

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: LABORATÓRIO DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS		
Código: LABENGBIO	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^o</i>	<i>Engenharia das Reações Químicas, Operações Unitárias II</i>
<i>Ementa:</i>		
Desenvolver experimentos relacionados à Fenômenos de Transporte, Operações Unitárias, Engenharia das Reações Químicas.		
<i>Objetivo(s):</i>		
O aluno deverá ser capaz de: <ul style="list-style-type: none"> 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. 		
<i>Conteúdo Programático:</i>		
<p>Realização de práticas, tais como exemplificado a seguir:</p> <ol style="list-style-type: none"> Determinação do tempo de esvaziamento de um tanque; Visualização dos escoamentos laminar e turbulento; Determinação do coeficiente de descarga de uma placa de orifício e de um tubo de Venturi; Determinação do fator de atrito em tubos lisos horizontais; Determinação da difusividade mássica de gases; Determinação da condutividade térmica de materiais; Determinação do coeficiente de transferência de calor; Moagem e análise granulométrica; Levantamento da curva característica de uma bomba centrífuga; Perda de carga em colunas recheadas; Extração líquido-líquido; Destilação diferencial; Reator contínuo e batelada; Fluidização. 		

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

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

Componente Curricular: TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO I		
Código: TCC-I	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 ^o	200 créditos obrigatórios
<i>Engenharia de Energia</i>	9 ^o	190 créditos obrigatórios
Ementa:		
Aplicação da metodologia científica para a sistematização e elaboração de um trabalho de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso.		
Objetivo(s):		
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.		
Conteúdo Programático:		
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.		
Referências Bibliográficas Básicas:		
Bibliografia variável conforme o tema do trabalho escolhido pelo aluno.		

Componente Curricular: PLANEJAMENTO E PROJETO INDUSTRIAL DE BIOPROCESSOS E BIOTECNOLOGIA		
Código: PLAPROIND	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
Curso(s):	Semestre(s):	Pré-Requisito(s):
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	<i>9^o</i>	<i>Engenharias das Reações Químicas, Operações Unitárias II, Instalações Industriais</i>
Ementa:		
Elaboração e execução de anteprojetos industriais de bioprocessos e biotecnologia. Análise de processos. Estudos de pré-viabilidade econômica.		
Objetivo(s):		
O aluno deverá ser capaz de:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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; • Discutir e exercitar todos os pontos relevantes na elaboração de anteprojetos, visando a sua preparação para o mercado de trabalho. 		
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução: Definição de projeto e bens de produção; 2. Estudos de Mercado: Capacidade de produção; Mercado local, regional e internacional; Mercado atual, mercado futuro e mercado potencial; 3. Tecnologia e Processos Produtivos: Tecnologia conhecida e a ser desenvolvida; Compra de tecnologia (pacote tecnológico); Tecnologia e meio ambiente; Alternativas tecnológicas; 4. Fluxograma Simplificado; 5. Estudo de Macro e Micro Localização; 6. Desenvolvimento de Processo Produtivo: Escolha dos equipamentos principais; 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. 		

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.

Componente Curricular: ESTÁGIO SUPERVISIONADO		
Código: ESTSUP	Carga Horária (horas): 165	Créditos: 11
Curso(s):	Semestre(s):	Pré-Requisito(s):
<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>
Ementa:		
<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>		
Objetivo(s):		
<p>Possibilitar, ao estudante, condições para que o mesmo adquira:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 		
Conteúdo Programático:		
A ser definido, conforme o estágio escolhido pelo aluno.		
Referências Bibliográficas Básicas:		
Bibliografia variável conforme estágio escolhido pelo aluno.		

Componente Curricular: TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II		
Código: TCC-II	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^o</i>	<i>TCC-I</i>
<i>Engenharia de Energia</i>	<i>10^o</i>	<i>TCC-I</i>
Ementa:		
Aplicação da metodologia científica para a sistematização e elaboração de um trabalho de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso.		
Objetivo(s):		
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.		
Conteúdo Programático:		
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.		
Referências Bibliográficas Básicas:		
Bibliografia variável conforme o tema do trabalho escolhido pelo aluno.		

10.5. EMENTÁRIO E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DOS COMPONENTES CURRICULARES ELETIVOS OBRIGATÓRIOS

Componente Curricular: QUÍMICA AMBIENTAL		
Código: QUIAMB	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
Curso(s):	Semestre(s):	Pré-Requisito(s):
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	<i>Eixo Ambiental 6º</i>	<i>Ciências do Ambiente, Físico-Química, Fundamentos de Química Analítica, Bioquímica II, Microbiologia Geral</i>
Ementa:		
<p>Apresentar os principais processos físicos e químicos que definem o planeta e condicionam a existência das suas principais formas de vida. Analisar os processos fundamentais de equilíbrio e de cinética que controlam os sistemas planetários, incluindo a composição da atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera. Avaliar o impacto das atividades antropogênicas sobre o ambiente ao longo do tempo e do espaço, focando em tópicos atuais como a deposição ácida, aquecimento global, perdas de ozônio, espécies químicas contaminantes na atmosfera, na hidrosfera e litosfera no contexto dos processos naturais (toxicidade de metais, substâncias orgânicas persistentes, emissões gasosas e outros).</p> <ul style="list-style-type: none"> • A disciplina apresenta disponibilidade para atividades de extensão. 		
Objetivo(s):		
<ul style="list-style-type: none"> • Correlacionar os principais fenômenos que determinam o comportamento do ambiente planetário como os processos físicos e químicos. • Descrever as principais condições de equilíbrio termodinâmico e de comportamento cinético que possibilitam o funcionamento adequado dos principais ecossistemas planetários. • Identificar os principais poluentes, suas fontes e implicações no ambiente global e regional. 		
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Fluxos de energia e matéria: principais ciclos elementares. 2. Radioatividade. 3. Atmosfera: estrutura e funcionamento, camada de ozônio, efeito estufa e o aquecimento global, fenômenos troposféricos (chuva ácida, smog fotoquímico, efeitos sobre a saúde humana e 		

padrões de qualidade).

4. Hidrosfera: classes e comportamento das águas naturais, os equilíbrios químicos para a toxicidade de metais, solubilidade de gases e espécies oxidantes e redutoras, acidez e basicidade. Produtos orgânicos e toxicidade. Efluentes e padrões de qualidade.
5. Litosfera: classes e estrutura dos solos, sedimentos, resíduos sólidos e padrões de qualidade.

Referências Bibliográficas Básicas:

1. BAIRD, C. **Química Ambiental**. Porto Alegre: Bookman Editora, 2004.
2. MANAHAN, S. E. **Química Ambiental**. 9. ed. Porto Alegre: Bookman Editora, 2013.
3. ROCHA, J. C.; ROSA, A. H.; CARDOSO, A. A. **Introdução à Química Ambiental**. Porto Alegre: Bookman Editora (Artmed Editora Limitada), 2004.

Componente Curricular: GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS		
Código: GERECHI	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>Eixo Ambiental</i> 6 ^o	<i>Ciências do Ambiente,</i> <i>130 créditos obrigatórios</i>
Ementa:		
<p>A gestão de recursos hídricos: histórico e contexto brasileiro. Objetivos da gestão de recursos hídricos. Aspectos legais e institucionais da gestão de recursos hídricos. Política Nacional de Recursos Hídricos. Água como recurso ambiental estratégico e sua relação com a economia. Caracterização de usos múltiplos, seus conflitos e impactos. Gestão da oferta e da demanda. Proteção da qualidade e do abastecimento de recursos hídricos. Utilização de sistema de informações geográficas para o planejamento de recursos hídricos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A disciplina apresenta disponibilidade para atividades de extensão. 		
Objetivo(s):		
<ul style="list-style-type: none"> • Ao final da disciplina, o aluno deverá ser capaz de conhecer e compreender os aspectos conceituais, legais e técnicos relacionados ao gerenciamento dos Recursos Hídricos. 		
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Os recursos hídricos no contexto do Direito Constitucional Brasileiro e no Código Civil. 2. Aspectos legais e institucionais da gestão de recursos hídricos. 3. O Código de Águas (Decreto 24.643/34). 4. A Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433/97). 5. A Agência Nacional de Águas (Lei 9.984/00). 6. O Novo Código Florestal (Lei 12.651/12) e a proteção dos recursos hídricos. 7. Instrumentos da política de gerenciamento dos recursos hídricos: outorga dos direitos de uso e cobrança pelo uso da água. 8. Resoluções CONAMA que versam sobre a proteção dos recursos hídricos. 9. Instrumentos da política de gerenciamento dos recursos hídricos: planos de recursos hídricos, a compensação a municípios, o sistema de informações dos recursos hídricos. 10. Instrumentos da política de gerenciamento dos recursos hídricos: o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, caracterização de usos múltiplos, seus conflitos e impactos. 11. Água como recurso ambiental estratégico e sua relação com a economia: proteção da qualidade e do abastecimento de recursos hídricos; gestão da oferta e da demanda. 		

12. Uso consuntivo e uso não-consuntivo.
13. Fatores que aumentam a complexidade da gestão dos recursos hídricos (desenvolvimento econômico, aumento populacional, expansão da agricultura, pressões regionais, urbanização, necessidades sociais e desequilíbrios ambientais).
14. Utilização de sistema de informações geográficas para o planejamento de recursos hídricos.

Referências Bibliográficas Básicas:

1. BRAGA, B. **Introdução à Engenharia Ambiental - O desafio do Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.
2. CALIJURI, M. C.; CUNHA, D. G. F. **Engenharia Ambiental - conceitos, tecnologia e gestão**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.
3. SETTI, A. **Introdução ao Gerenciamento dos Recursos Hídricos**. Brasília: ANEEL/ANA, 2001.
4. SILVA, D. D.; PRUSKI, F. F. **Gestão de recursos hídricos**. Brasília: MMA/ SRH, 2000.

Componente Curricular: GEOLOGIA AMBIENTAL		
Código: GEOAMB	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>Eixo Ambiental 7º</i>	<i>Ciências do Ambiente, 130 créditos obrigatórios</i>
Ementa:		
<p>Conceitos fundamentais da área de Geociências. Introdução ao Sistema Terra. A visão da Terra como um sistema. Trocas de matéria e energia através do Sistema Terra. Processos endógenos e exógenos do Sistema Terra. Os Geossistemas e sua interação com a atmosfera, os oceanos e a biosfera. As paisagens como resultado da interação dos geossistemas. Minerais e rochas. Meio Ambiente, mudanças globais e impactos humanos na Terra. Energia e recursos materiais da Terra. Recursos e reservas energéticas. Combustíveis fósseis. Recursos minerais. Noções de Geologia Médica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A disciplina apresenta disponibilidade para atividades de extensão. 		
Objetivo(s):		
<ul style="list-style-type: none"> • Ao final da disciplina, o aluno deverá ser capaz de conhecer e compreender os conceitos básicos de geologia ambiental e conceber os fenômenos de origem geológica como resultantes da interação dos geossistemas com os demais componentes do Sistema Terra; • O aluno deverá compreender a correlação entre o geossistema climático, a influência antrópica e seus efeitos sobre as mudanças climáticas; • O aluno também deverá conhecer os recursos minerais e energéticos de origem geológica, reconhecendo a aplicabilidade prática de tais recursos, as formas de prospecção e extração dos mesmos, bem como os custos ambientais envolvidos em cada uma das etapas. 		
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Origem e estrutura interna e externa do Planeta Terra. 2. Tectônica de Placas. 3. A evolução dos continentes. 4. Vulcanismo e terremotos. 5. Minerais e rochas. 6. Intemperismo e erosão. 7. Topografia, elevação e relevo. 8. Processos eólicos. 9. Processos aluviais. 		

10. Processos oceânicos.
11. Modelos de evolução da paisagem.
12. Dispersão e classificação dos movimentos de massa.
13. O geossistema do clima e a variabilidade climática natural.
14. A influência antrópica na mudança global e climática.
15. Energia e recursos materiais da Terra.
16. Recursos e reservas energéticas mundiais, regionais e locais.
17. Demanda energética mundial, regional e local.
18. Combustíveis fósseis e custos ambientais relacionados.
19. Recursos minerais.
20. Geologia Médica.

Referências Bibliográficas Básicas:

1. PRESS, F.; SIEVER, R.; GROTZINGER, J.; JORDAN, T. H. **Para entender a Terra**. Porto Alegre: Bookman/Artmed, 2006.
2. SANTOS, A. R. **Geologia de Engenharia - conceitos, métodos e prática**. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental, 2009.
3. TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M. C. M.; FAIRCHILD, T. R.; TAIOLI, F. **Decifrando a Terra**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2008.

Componente Curricular: MICROBIOLOGIA AMBIENTAL		
Código: MICAMB	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>Eixo Ambiental 7º</i>	<i>Microbiologia Geral</i>
Ementa:		
<p>Introdução à microbiologia ambiental. Comunidades microbianas e interações. Biotransformação e biodegradação de xenobióticos. Isolamento e cultivo de micro-organismos de interesse ambiental. Aplicações dos micro-organismos em processos biotecnológicos de preservação e recuperação ambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A disciplina apresenta disponibilidade para atividades de extensão. 		
Objetivo(s):		
<ul style="list-style-type: none"> • Determinar a importância da atividade dos micro-organismos nos diferentes ambientes naturais e a relação destes, com plantas, animais e outros micro-organismos; • Identificar as aplicações dos micro-organismos em processos biotecnológicos de preservação e recuperação ambiental. 		
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Micro-organismos e suas interações com plantas e outros micro-organismos; 2. Sistemas microbiológicos de tratamento de efluentes, biofilmes, biocorrosão; 3. Efeito de xenobióticos sobre micro-organismos do solo e da água; 4. Biorremediação: princípios e estratégias; 5. Monitoramento ambiental; 6. Efeito de pesticidas sobre micro-organismos de solo; 7. Métodos usados na coleta e cultivo de micro-organismos do ambiente para aplicações em processos biotecnológicos. 		
Referências Bibliográficas Básicas:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. MELO, I. S.; AZEVEDO, J. L. Microbiologia Ambiental. 2. ed. Jaguariúna: Embrapa, 2008. v. 1. 2. MELO, I. S.; SILVA, C. M. M. S.; SCRAMIN, S.; SPESSOTO, A. M. Biodegradação. Piracicaba: 2001. v. 1. 3. TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. Microbiologia. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. 		

Componente Curricular: DISPOSIÇÃO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
Código: RESSOL	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
Curso(s):	Semestre(s):	Pré-Requisito(s):
Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Eixo Ambiental 8º	Microbiologia Geral
Ementa:		
<p>Introdução aos resíduos sólidos. Conceituação básica. Aspectos legais relacionados aos resíduos sólidos previstos na Legislação brasileira. Caracterização dos resíduos domiciliares, industriais e de serviços de saúde. Aspectos microbiológicos, epidemiológicos e de saúde pública. A política dos 3 Rs (Redução/reutilização/reciclagem). Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos. Compostagem. Aterros sanitários: características estruturais e de operação.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A disciplina apresenta disponibilidade para atividades de extensão. 		
Objetivo(s):		
Ao final da disciplina, o aluno deverá ser capaz de conhecer e compreender os aspectos conceituais, legais e técnicos relacionados à correta disposição e tratamento dos resíduos sólidos.		
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução ao estudo do gerenciamento dos resíduos sólidos. 2. Conceituação geral. 3. Aspectos legais relacionados aos resíduos sólidos. 4. Lei 6938/1981 (Política Nacional de Meio Ambiente). 5. Lei 11.445/2007 (Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico). 6. Lei 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos). 7. Resolução Conama 235/1998; 257/1999; 275/2001; 358/2005. 8. Normas ABNT-NBR relativas ao gerenciamento dos resíduos sólidos. 9. Ciclo de vida. 10. Caracterização dos resíduos domiciliares, industriais e de serviços de saúde. 11. Aspectos gerais relacionados à disposição e coleta de resíduos sólidos. 12. Aspectos gerais do reaproveitamento e reciclagem dos resíduos sólidos. 13. Redução/reutilização/reciclagem e a Política dos 3 Rs. 14. Aspectos microbiológicos, epidemiológicos e de saúde pública. 15. Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos. 16. Unidades de Triagem e Compostagem (UTCs). 17. Compostagem. 		

18. Aterros sanitários: características estruturais, operação, geração e cobertura do aterro.
19. Métodos de funcionamento do aterro.
20. Tipos de aterros.
21. Composição do chorume.
22. Drenagem e tratamento do chorume.
23. Drenagem dos gases do aterro.

Referências Bibliográficas Básicas:

1. BRAGA, B. **Introdução à Engenharia Ambiental - O desafio do Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.
2. CALIJURI, M. C.; CUNHA, D. G. F. **Engenharia Ambiental - conceitos, tecnologia e gestão**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.
3. NETO, J. T. P. **Gerenciamento do Lixo Urbano - Aspectos técnicos e operacionais**. Viçosa: Editora da universidade Federal de Viçosa, 2007.

Componente Curricular: AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS		
Código: IMPAMB	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>Eixo Ambiental 8º</i>	<i>Química Ambiental</i>
Ementa:		
<p>Estudo e análise de impactos ambientais. Histórico e evolução dos estudos de impacto ambiental. Métodos para mensuração de impactos ambientais. Correção, mitigação ou compensação de impactos ambientais.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A disciplina apresenta disponibilidade para atividades de extensão. 		
Objetivo(s):		
<p>Capacitar o aluno a avaliar, mensurar e eventualmente controlar os impactos ambientais causados pela atividade e ocupação antrópica do ambiente, principalmente a industrial.</p>		
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Conceitos e definições; 2. Origem e difusão da avaliação de impacto ambiental; 3. A crise ambiental: População, recursos naturais e poluição; 4. Princípios, objetivos e necessidade da Avaliação de Impactos Ambientais (AIA). Histórico e evolução dos EIA (Estudo de Impacto Ambiental), RIMA (Relatório de Impacto no Meio Ambiente) e RAP (Relatório Ambiental Preliminar). Estrutura dos EIA/RIMA e RAP. 5. Métodos analíticos e multicriteriais para avaliação e ponderação de impactos ambientais. 6. Caracterização, mensuração e avaliações dos impactos ambientais nos meios físico, biótico e sócio-econômico de produtos e processos industriais. Comunicação dos resultados. 7. Avaliação da importância dos impactos; 8. Comunicação em avaliação de impacto ambiental; 9. Audiências Públicas. 10. Medidas mitigadoras e compensatórias dos impactos ambientais. 		
Referências Bibliográficas Básicas:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. CUNHA, S. B; GUERRA, A. J. T. Avaliação e perícia ambiental. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999. 2. FOGLIATTI, M. C.; FILIPPO, S.; GOUDARD, B. Avaliação de Impactos Ambientais - aplicação aos sistemas de transporte. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. 3. IBAMA. Manual de impacto ambiental - agentes sociais, procedimentos e ferramentas. 		

Brasília, 1995.

Referências Bibliográficas Complementares:

1. MOURA, L. A. A. **Qualidade e Gestão Ambiental - Sustentabilidade e ISO 14.001**. São Paulo: Del Rey, 2011.
2. PLANTEMBERG, C. **Previsão de Impactos Ambientais**. São Paulo: EDUSP, 1994.
3. SANCHÉZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental - conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.
4. SANTOS, L. M. M. **Avaliação ambiental de processos industriais**. São Paulo: Signus Editora, 2006.

Componente Curricular: PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL		
Código: PLAGEAMB	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>Eixo Ambiental 9º</i>	<i>Química Ambiental; Avaliação de Impactos Ambientais</i>
Ementa:		
<p>Desenvolver conhecimento atualizado e multidisciplinar no planejamento e na gestão do meio ambiente como forma de alcançar o desenvolvimento ecologicamente sustentável, através do uso de ferramentas adequadas de gestão ambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A disciplina apresenta disponibilidade para atividades de extensão. 		
Objetivo(s):		
<p>Ao final da disciplina o aluno deverá ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entender planejamento e gestão ambiental. • Reconhecer os problemas ambientais decorrentes da ocupação espacial, através dos subsídios teóricos e práticos básicos fornecidos com o conteúdo da disciplina. • Identificar o uso adequado dos recursos naturais e do espaço geográfico, contribuindo com a preservação e conservação desses e visando o desenvolvimento sustentável. • Reconhecer as ferramentas de gestão ambiental. • Entender planos de gestão ambiental. 		
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Evolução histórica da conservação ambiental; 2. Os problemas decorrentes da urbanização; Planejamento da ocupação dos espaços geográficos; 3. Etapas do planejamento e da elaboração de um estudo de impacto ambiental; 4. Gestão ambiental global e regional; 5. Políticas públicas ambientais; 6. Gestão ambiental empresarial. 7. Sistemas de gestão ambiental – a família de Normas ISSO; 8. Análise técnica dos estudos ambientais; 9. Acompanhamento no processo de avaliação de impacto ambiental; 10. Auditorias ambientais; 		

11. Relatórios ambientais;
12. Preservação e conservação ambiental;
13. Estudos de caso na área de planejamento ambiental;
14. Elaboração de planos de gestão ambiental.

Referências Bibliográficas Básicas:

1. ANDRADE, R. **Gestão Ambiental - Enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 2002.
2. BARBIERI, J. C. **Gestão Ambiental Empresarial - Conceitos, Modelos, Instrumentos**. 3. ed. Saraiva, 2011.
3. FRANCO, M. A. R. **Planejamento ambiental para a cidade sustentável**. 2. ed. São Paulo: Editora Annablume (FAPESP), 2008.

Referências Bibliográficas Complementares:

1. ALMEIDA, J. **Gestão Ambiental - Planejamento, Avaliação, Implantação, Operação e Verificação**. THEX ED, 2000.
2. REIS, L. F. S. S.; QUEIRÓS, S. M. P. **Gestão Ambiental em Pequenas e Médias Empresas**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.
3. ROMEIRO, A. R.; REYDON, B. P.; LEONARDI, M. L. A. **Economia do Meio Ambiente: teoria políticas e a gestão de espaços regionais**. 3. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2001. Digitalizado em 2009.
4. TAUK, S. M. **Análise ambiental: uma visão multidisciplinar**. 2. ed. Editora Unesp, 1996.
5. SANTOS, F.; COLODETTE, J.; QUEIROZ, J. H. **Bioenergia & Biorrefinaria: Cana-de-Açúcar & Escalipo**. 1 ed. Viçosa: Suprema Gráfica e Editora, 2013.
6. VITERBO Jr., E. **Sistema integrado de gestão ambiental**. São Paulo: Editora Aquariana, 1998.

Componente Curricular: TRATAMENTO DE EFLUENTES E REUSO DE ÁGUA.		
Código: TRAERA	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
Curso(s):	Semestre(s):	Pré-Requisito(s):
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	<i>Eixo Ambiental 9º</i>	<i>Engenharia das Reações Químicas, Operações Unitárias II, Instalações Industriais, Química Ambiental</i>
Ementa:		
<p>Desenvolver os conteúdos acerca de efluentes líquidos e sólidos: caracterização e processos de tratamento, disposição e eliminação. Legislação Nacional sobre qualidade da água e sua vigilância. Padrões de potabilidade da água. Técnicas de tratamento da água para consumo humano. Seleção dos Processos de Tratamento. Reuso potável direto e indireto. Poluentes emergentes e saúde pública. Programas internacionais e as dimensões políticas e operacionais de Companhias de Saneamento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A disciplina apresenta disponibilidade para atividades de extensão. 		
Objetivo(s):		
<ul style="list-style-type: none"> • Adquirir conceitos e fundamentos aplicados a processos físico-químicos e biológicos de sistemas de tratamento de águas residuárias, bem como desenvolver estudos a cerca destes processos; • Propiciar a assimilação do monitoramento e avaliação de projeto de sistema de tratamento de águas residuárias urbanas e industriais. • Adquirir conceitos legais e técnicos relacionados ao tratamento e reuso da água. 		
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução sobre tratamento de efluentes: importância e legislações envolvidas; 2. Conceituação de tratamento biológico e tratamento físico-químico; 3. Classificação de métodos de tratamento de águas residuárias: tratamento primário, secundário e terciário; 4. Elementos constituintes do tratamento primário; 5. Elementos constituintes do tratamento secundário: processos aeróbios e processos anaeróbios; 6. Elementos constituintes do tratamento terciário; 7. Tratamento de águas residuárias biodegradáveis. 		

8. Tratamento de águas residuárias não biodegradáveis
9. Remoção de compostos nitrogenados.
10. Remoção de compostos sulfurosos.
11. Tratamento e disposição de lodos;
 1. Caracterização de águas residuárias industriais.
 2. Estudos de caso.
 3. Novas tendências.
 4. Introdução sobre reuso da água
 5. Legislação Nacional sobre qualidade da água e sua vigilância.
 6. Padrões de potabilidade da água relacionados nas Resoluções Conama 357/2005 e 430/2011 e na Portaria do Ministério da Saúde 2914/2011.
 7. Técnicas de tratamento da água para consumo humano.
 8. Técnicas de tratamento da água com emprego de filtração lenta.
 9. Técnicas de tratamento de água com emprego de coagulação e filtração rápida.
 10. Sistema de tratamento com ciclo completo (coagulação e mistura rápida, floculação, sedimentação, flotação por ar dissolvido, filtração em leitos granulares), desinfecção, correção final do pH da água, fluoração, sistema de tratamento da água por filtração direta.
 11. Técnicas ou processos para remoção de outros contaminantes (oxidação, air stripping, adsorção, troca iônica, membranas).
12. Reúso Potável Direto e Indireto.
13. Poluentes emergentes e saúde pública.
14. Programas internacionais e as dimensões políticas e operacionais de Companhias de Saneamento.
15. A experiência mundial em reúso potável direto e indireto.

Referências Bibliográficas Básicas:

1. NUNES, J. A. **Tratamento Físico-Químico de Águas Residuárias Industriais**. 4. ed. Rio de Janeiro: ABES, 2004.
2. METCALF & EDDY. **Wastewater engineering – treatment, disposal and reuse**. 4. ed, New York: McGraw Hill, 2003.
3. BRAGA, B. **Introdução à Engenharia Ambiental - O desafio do Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.
4. CALIJURI, M. C.; CUNHA, D. G. F. **Engenharia Ambiental - conceitos, tecnologia e gestão**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

Componente Curricular: BIOENERGIA		
Código: BIOENE	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>Eixo Bioindustrial 6º</i>	<i>Química Orgânica II, Físico-Química</i>
<i>Engenharia de Energia</i>	<i>8º</i>	<i>Fundamentos de Química Orgânica, Físico-Química</i>
Ementa:		
<p>Biomassa: Definição, Principais Fontes e Caracterização. Dendroenergia. Gaseificação. Pirólise e Torrefação. Pirólise Rápida de Materiais Lignocelulósicos e o Bioóleo. Liquefação. Fermentação, Hidrólise, Destilação e o Bioetanol. Biodigestão e o Biogás. Processo de Transesterificação de Óleos Vegetais e o Biodiesel. Células a Combustível e Células a Combustível Microbiana. Biocombustíveis a partir de Microalgas. Aspectos Econômicos, Sociais e Ambientais na Produção de Energia a partir de Biomassa. Análise do Ciclo de Vida. Visitas Técnicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A disciplina apresenta disponibilidade para atividades de extensão. 		
Objetivo(s):		
<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer as principais fontes de biomassa e sua caracterização; • Compreender e gerenciar os principais processos e tecnologias voltadas para a produção de biocombustíveis e energia a partir da biomassa; • Conhecer o impacto ambiental gerado pelo uso energético da biomassa e as principais tecnologias para o controle de emissões. 		
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Biomassa: Definição. Principais Fontes. Características Físico-Químicas e Geométricas. Biomassa no Brasil. 2. Florestas Energéticas: Conceito. Principais Espécies. Manejo. Aspectos Técnicos, Sociais e Ambientais. Aplicações para Geração de Energia. Estudo de Casos. 3. Gaseificação: Fundamentos Teóricos. Tipos de Gaseificadores e suas Principais Características. 4. Pirólise e Torrefação da Biomassa: Fundamentos e Processos Físico-Químicos. Reatores. 5. Pirólise Rápida de Materiais Lignocelulósicos para a Produção do Bioóleo: Fundamentos e 		

- Transformações Físico-Químicas. Características Físico-Químicas do Bioóleo. Reatores. Aspectos Econômicos na Produção e Comercialização do Bioóleo.
6. Liquefação da Biomassa: Fundamentos e Principais Processos.
 7. Fermentação, Hidrólise e Destilação: Fundamentos e Principais Processos. Bioetanol: Cana-de-açúcar e outras Matérias-Primas. Produção e Distribuição. Tecnologias e Inovação. Estudo de Casos.
 8. Biodigestão: Fundamentos. O Processo. Características Físico-químicas da Matéria-Prima. Aplicações dos Produtos da Biodigestão. O Biodigestor. Biogás: Principais Características e seu Aproveitamento Energético. Estudo de Casos.
 9. Transesterificação de Óleos Vegetais: Fundamentos, Processo e História. Biodiesel: A Química do Biodiesel e sua Produção. Aspectos Ambientais e Econômicos. Análise Energética. Uso do Biodiesel. Estudo de Casos.
 10. Células a Combustível e Células a Combustível Microbianas (CaCMs): Definição. Componentes e Funcionamento. Processos Metabólicos nas CaCMs. Micro-organismos e Micro-organismos Geneticamente Modificados Empregados em CaCMs. Biorreatores. Imobilização da Biomassa. Mecanismo de Transferência de Elétrons. Parâmetros Condicionadores do Funcionamento. Eficiência Energética. Otimização de Parâmetros. CaCMs e sua Dupla Função: Tratamento de Efluentes e Geração de Energia Elétrica. Limitações e Tendências Futuras. O Papel dos Micro-organismos no Futuro dos Biocombustíveis. Panorama Nacional.
 11. Biocombustíveis a partir de Microalgas: Introdução, Definições, Rendimentos e Vantagens. Classificação das Microalgas. Produtividade das Microalgas: Fotossíntese e Fixação do Carbono. Tecnologias para Produção de Microalgas(Sistemas em Lagoas Abertas e Sistemas Fechados em Fotobiorreatores). Tecnologias de Recuperação da Biomassa. Tecnologias de Purificação e Extração da Biomassa. Avaliação do Ciclo de Vida da Produção de Biocombustíveis a partir de Microalgas. Estimativas de Custos Operacionais. As Biorrefinarias de Microalgas. Cenários de Produção e Tendências Futuras.
 12. Sustentabilidade na Conversão de Biomassa para Fins Energéticos: Benefícios Ambientais. Geração de Empregos. Custos na Produção e Competitividade. Segurança Alimentar. Estudo de Casos.
 13. Impacto Ambiental do Uso Energético da Biomassa e Tecnologias para o Controle de Emissões: Emissões (NOx e SOx) e Principais Tecnologias para seu Controle. A Biomassa e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). Análise do Ciclo de Vida

(ACV). Estudo de Casos.

14. Visitas Técnicas.

Referências Bibliográficas Básicas:

1. CORTEZ, L. A. B.; LORA, E. E. S.; GÓMEZ, E. O. Biomassa para Energia. 1. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2008.
2. ROSILLO-CALLE, F.; BAJAY, S. V.; ROTHMAN, H. Uso de Biomassa para a Produção de Energia na Indústria Brasileira. Campinas: Editora da Unicamp, 2000.
3. LORA, E. E. S.; VENTURINI, O. Biocombustíveis. 1.ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2012. v.1 e 2.

Referências Bibliográficas Complementares:

1. KISHORE, V. V. N. Renewable Energy Engineering and Technology: Principles and Practice. Nova Dheli: TERI University, 2009.
2. DRAPCHO, C.; NGHIEM, J.; WALKER, T. Biofuels: Engineering Process Technology. New York: McGraw-Hill, 2008.

Componente Curricular: FUNDAMENTOS DE TOXICOLOGIA		
Código: FUNTOX	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>Eixo Bioindustrial 6^o</i>	<i>Bioquímica II, Microbiologia Geral</i>
Ementa:		
Toxicologia geral. Toxicologia de Alimentos. Toxicologia Ambiental. Toxicologia Ocupacional.		
<ul style="list-style-type: none"> • A disciplina apresenta disponibilidade para atividades de extensão. 		
Objetivo(s):		
<ul style="list-style-type: none"> • Estudar os principais contaminantes envolvidos na obtenção de produtos biotecnológicos, desde a matéria-prima até o produto final. • Analisar a complexidade que envolve um estudo toxicológico. 		
Conteúdo Programático:		
<p>1. Toxicologia Geral: Conceitos. Fatores de toxicidade. Fatores toxicocinéticos. Curva dose-resposta; dose sem efeito. Fator de segurança. Fatores toxicodinâmicos. Intoxicações. Avaliação toxicológica: ensaios de curta duração; ensaios de longa duração. Risco x Segurança.</p> <p>2. Toxicologia de Alimentos: Aspectos toxicológicos de aditivos para alimentos. Tóxicos formados durante o processamento. Compostos tóxicos que migram para os alimentos. Toxinas produzidas por fungos. Resíduos de antibióticos em alimentos. Hipersensibilidade e intolerâncias alimentares.</p> <p>3. Toxicologia Ambiental: Compostos tóxicos resultantes da contaminação ambiental. Contaminantes presente na água, ar e solos. Tóxicos formados durante o tratamento da água e microcistinas.</p> <p>4. Toxicologia Ocupacional: Contaminantes do ambiente de trabalho. Monitorização ambiental e biológica.</p>		
Referências Bibliográficas Básicas:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. OGA, S. Fundamentos de Toxicologia. 2. ed., São Paulo: Atheneu, 2003. 2. LARINI, I. Toxicologia. 3. ed., São Paulo: Manole, 1997. 3. GOES, R.C. Toxicologia industrial: Um guia prático para prevenção e primeiros socorros. Rio de Janeiro: Revinter, 1997. 4. MÍDIO, A.F., MARTINS, D.I. Toxicologia em Alimentos. São Paulo: Livraria Varela, 2000. 5. SHIBAMOTO, T. Introducción a la Toxicología de los Alimentos. 2^a ed. Elsevier, 2014. 		

COMPONENTE CURRICULAR: INTRODUÇÃO À BIORREFINARIA		
Código: INTBIOR	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
Curso(s):	Semestre(s):	Pré-Requisito(s):
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	<i>Eixo Biotecnológico 7º</i>	<i>Bioquímica II, Microbiologia Geral</i>
Ementa:		
Introdução à biorrefinaria. Matérias-primas para biorrefinarias. Produção de biomassa. Multi-produtos obtidos da biorrefinaria. Cenários, estado da arte e desafios tecnológicos. Estratégias público-privadas. Aspectos econômicos, sociais e ambientais. Estudos de caso.		
Objetivos:		
<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar ao estudante os princípios básicos da biorrefinaria e suas aplicações; • Substituir produtos e processos baseados em fontes de matérias-primas não renováveis; • Desenvolvimento de novas tecnologias que levem ao aproveitamento de todo o potencial econômico e energético da biomassa; • A sustentabilidade das cadeias produtivas – avaliação dos aspectos ambientais, econômicos e sociais; • Destacar as oportunidades no mercado de trabalho. 		
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Definição e classificação das biorrefinarias; 2. O potencial e a importância das biorrefinarias para o Brasil; 3. Diferentes tipos de biomassas para biorrefinarias; 4. A importância da química verde para as biorrefinarias; 5. Aproveitamento integral da biomassa; 6. Processos químicos, bioquímicos e termoquímicos, tais como: biodiesel, bioetanol, biogás e outros; 7. Biorrefinaria da cana-de-açúcar, eucalipto, soja, algas e outras culturas de interesse; 8. Estratégias público-privadas para o desenvolvimento de biorrefinarias; 9. Desafios e oportunidades; 10. Estudos de caso. 		
Referências Bibliográficas Básicas:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. SANTOS, F.; COLODETTE, J.; QUEIROZ, J. H. Bioenergia & Biorrefinaria: Cana-de-Açúcar & Escalpto. 1 ed. Viçosa: Suprema Gráfica e Editora, 2013. 		

2. VAZ JR. S. **Biorrefinaria: Cenários e Perspectivas**. 1 ed. Brasília: Embrapa Agroenergia, 2011.
3. LORA, E. E. S.; VENTURINI, O. J. **Biocombustíveis: volumes 1 e 2**. 1 ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2012.

Referências Bibliográficas Básicas:

1. SANTOS, F; BORÉM, A.; CALDAS, C. **Cana-de-Açúcar: Bioenergia, Açúcar e Etanol – Tecnologias e Perspectivas**. 2 ed. Viçosa: Suprema Gráfica e Editora, 2012.
2. CORTEZ, L. A. B. **Bioetanol de Cana-de-Açúcar: P&D para produtividade e sustentabilidade**. 1 ed. São Paulo: Editora Blucher, 2010.
3. RIBEIRO, R. M.; DIAS, L. A. S.; BERGER, P. G.; DIAS, D. C. F. **Agroenergia na mitigação das mudanças climáticas globais, na segurança energética e na promoção social**. 1 ed. Viçosa: Suprema Gráfica e Editora, 2011.

Componente Curricular: ENZIMAS: PRODUÇÃO E APLICAÇÃO INDUSTRIAL		
Código: ENZIND	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>Eixo Bioindustrial 7º</i>	<i>Bioquímica II, Físico-Química</i>
<i>Ementa:</i>		
<p>Conceitos básicos sobre enzimas. Estrutura das enzimas. Atividade e cinética enzimática. Produção e purificação de enzimas. Métodos de imobilização e estabilização de enzimas. Biocatálise em meios não-convencionais. Reatores enzimáticos. Aplicações da tecnologia enzimática: enzimas para conversão de biomassa, uso de enzimas em alimentos, uso de lipases para obtenção de biodiesel e ésteres de aroma, biossensores enzimáticos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A disciplina apresenta disponibilidade para atividades de extensão. 		
<i>Objetivo(s):</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Fornecer conhecimentos sobre a aplicação industrial de enzimas, revisando conceitos básicos de enzimologia e aprofundando na utilização dos biocatalisadores em reações de interesse na indústria. 		
<i>Conteúdo Programático:</i>		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução: conceitos básicos sobre enzimas. Estrutura das enzimas. 2. Atividade enzimática: requisitos para correta medição de atividade de enzimas. 3. Cinética enzimática: modelos cinéticos envolvendo um substrato, mais de um substrato e com inibidores. 4. Produção e purificação de enzimas: uso de microrganismos para obtenção de enzimas, técnicas de purificação de enzimas e formulação do produto final. 5. Imobilização e estabilização de enzimas: métodos de imobilização e estabilização com e sem suporte sólido, técnicas de imobilização por adsorção, ligação covalente, ligação covalente multipontual, confinamento. 6. Biocatálise em meios não-convencionais: uso de solventes orgânicos, líquidos iônicos, fluidos supercríticos, ultrassom. 7. Reatores enzimáticos: reatores descontínuos, contínuos, leito fixo e leito fluidizado. 8. Aplicações da tecnologia enzimática: enzimas para conversão de biomassa, uso de enzimas em alimentos, uso de lipases para obtenção de biodiesel e ésteres de aroma, biossensores enzimáticos. 9. Estudos de casos: processos enzimáticos de interesse na área industrial. 		

10. Visitas Técnicas.

Referências Bibliográficas Básicas:

1. AEHLE, W. **Enzymes in Industry - Production and Applications**. USA: John Wiley & Sons, 2007.
2. COELHO, M.; SALGADO A.M.; RIBEIRO B.D. **Tecnologia Enzimática**. Rio de Janeiro: EPUB/FAPERJ, 2008.
3. SCHMIDELL, W.; LIMA, U.A.; AQUARONE, E.A.; BORZANI, W. **Biotecnologia Industrial – Engenharia Bioquímica**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. v. 2.
4. POLAINA, J. e MACCABE, A.P. **Industrial Enzymes: Structure, Function and Applications**. Dordrecht: Springer, 2007, 641p.

Referências Bibliográficas Complementares:

1. RASTALL, R.A. **Novel Enzyme Technology for Food Applications**. USA: CRC Press, 2007.
2. GRUNWALD, P. **Biocatalysis - Biochemical Fundamentals and Applications**. UK: Imperial College Press, 2009.
3. ILLANES, A. **Enzyme Biocatalysis: Principles and Applications**. Dordrecht: Springer, 2008, 391p.

Componente Curricular: MÉTODOS DE CARACTERIZAÇÃO DE (BIO)COMPOSTOS		
Código: MECAR	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>Eixo Bioindustrial 8^o</i>	<i>Química Orgânica Experimental, Fundamentos de Química Analítica</i>
Ementa:		
Estudo de diferentes métodos de caracterização de biocompostos. Métodos espectroscópicos, térmicos e eletrônicos: Fundamentos e Aplicações.		
Objetivo(s):		
Habilitar o aluno a:		
<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer os princípios teóricos envolvidos em cada método; • Gerenciar o emprego de método(s) de caracterização/análise em função do(s) objetivo(s) desejado(s), das características do(s) composto(s)/material(is) e dos custos envolvidos; • Reconhecer e interpretar os resultados fornecidos pelos diferentes métodos; • Determinar a composição química, estrutura e morfologia de (bio)compostos e avaliar processos biotecnológicos em curso, através do emprego de diferentes métodos de caracterização/análise. 		
Conteúdo Programático:		
<p>1. Métodos Espectroscópicos: 1.1. Espectrometria de Massas: Histórico. Fundamentos. Aplicações: Uso da Espectrometria de Massas para a Elucidação da Composição e da Estrutura de um Composto Orgânico. O Estudo das Macromoléculas Biológicas. Instrumentação e Manipulação da Amostra. Métodos de Ionização. Analisadores de Massa. Fragmentação: Princípios e Mecanismos. Emprego de Tabelas de Fragmentação. Interpretação de Espectros para Algumas Classes Químicas. 1.2. Espectroscopia de Infravermelho: Histórico. Fundamentos. Aplicações. As Vibrações. A Lei de Hooke e as Frequências de Vibração. Instrumentação e Manipulação da Amostra. Absorções Características de Grupos Funcionais em Compostos Orgânicos. Interpretação de Espectros para Algumas Classes Químicas. Uso de Tabelas. 1.3. Ressonância Magnética Nuclear de Próton e de Carbono: Histórico. Fundamentos. Aplicações. Instrumentação e Manipulação da Amostra. RMN-¹H: A Origem do Sinal. O Deslocamento Químico. A Identificação dos Tipos de H Equivalentes. Acoplamento spin-spin. Interpretação de Espectros. RMN-¹³C: A Origem do Sinal. O Deslocamento Químico. Cálculo Teórico do Deslocamento Químico. Solventes Empregados. Interpretação de Espectros. Uso de</p>		

Tabelas. Métodos Modernos e Aplicações Recentes de Ressonância Magnética Nuclear: RMN-2D e Estudo em Biomoléculas.

2. Métodos Termoanalíticos: Fundamentos Teóricos e Práticos. Importância e Aplicações. Materiais Estudados. Equipamentos. 2.1. Análise Termogravimétrica (TGA). 2.2. Termogravimetria Derivada (DTG). 2.3. Calorimetria Exploratória Diferencial (DSC). 2.4. Análise Térmica Diferencial (DTA). Interpretação de Espectros Termoanalíticos.
3. Métodos Eletrônicos: 3.1. Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV): Introdução. Princípios Teóricos. Princípios Básicos de Funcionamento do Microscópio. Aquisição e Interpretação da Imagem. Interação elétron-amostra. Imagem por Elétrons Secundários, Imagem por Elétrons Retroespalhados. Microanálise Química por Energia Dispersiva (EDS). Análises Qualitativas e Quantitativas. Preparação de Amostras. 3.2. Microscopia Eletrônica de Transmissão (TEM). Introdução. Princípios Teóricos. Princípios Básicos de Funcionamento do Microscópio. Aquisição e Interpretação da Imagem. Preparação de Amostras. 3.3. Difração de Raios-X. Introdução. Princípios Teóricos. Princípios Básicos de Funcionamento do Equipamento de Raios-X. Aquisição e Interpretação do Espectro. Preparação de Amostras.
4. Visitas Técnicas.

Referências Bibliográficas Básicas:

- 1) SILVERSTEIN, R. M., WEBSTER, F. X.; KIENLE, D. J. **Identificação Espectrométrica de Compostos Orgânicos**, 7. ed., Rio de Janeiro: LTC Editora, 2006.
- 2) HOLLER, F. J., SKOOG, D. A.; CROUCH, S. R. **Princípios de Análise Instrumental**, Porto Alegre: Bookman Editora, 2009.
- 3) FARINA, M. **Uma Introdução à Microscopia de Transmissão**, 1. ed., Editora da Livraria da Física, 2010.
- 4) DEDAVID, B.A.; GOMES, C.I.; MACHADO, G. **Microscopia Eletrônica de Varredura – Aplicação e Preparação de Amostra**, Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.
- 5) MATHÉ, C.G.; AZEVEDO, A.D. **Análise Térmica de Materiais**, São Paulo: Artliber, 2009.

Componente Curricular: BIOPROCESSOS NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS E BEBIDAS		
Código: BIOALIM	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>Eixo Bioindustrial</i> <i>8º</i>	<i>Bioquímica II,</i> <i>Microbiologia Geral</i>
Ementa:		
<p>Apresentação das matérias-primas, tecnologias de produção e padrões legais de alimentos e bebidas que utilizam bioprocessos: bebidas alcoólicas fermentadas e fermento-destiladas, vinagre, conservas vegetais, produtos lácteos, embutidos cárneos, cacau, café e chá. Produção de proteínas de origem microbiana e fungos comestíveis. Aplicação de enzimas na indústria de alimentos. Alimentos transgênicos. Prebióticos e Probióticos. Visitas técnicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A disciplina apresenta disponibilidade para atividades de extensão. 		
Objetivo(s):		
<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer a importância da utilização de micro-organismos e enzimas para a produção e conservação de alimentos e bebidas; • Compreender os fundamentos básicos dos principais bioprocessos aplicados na indústria de alimentos e bebidas; • Conhecer a matéria-prima, a tecnologia de produção e os padrões exigidos pela legislação de alimentos e bebidas obtidos por bioprocessos. 		
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Bioprocessos aplicados na indústria de alimentos e bebidas: micro-organismos de interesse, produção de <i>starters</i>, principais processos fermentativos. 2. Bebidas alcoólicas fermentadas e fermento-destiladas: vinho, espumantes, fermentado de frutas, cerveja e aguardente. 3. Produção de vinagres. 4. Conservas vegetais fermentadas: chucrute, pickles e azeitona. 5. Produtos lácteos: leites fermentados, iogurte, queijo e manteiga. 6. Produção de embutidos cárneos fermentados. 7. Processamento de cacau, café e chá. 8. Proteínas de origem microbiana: leveduras e biomassa algal. 9. Produção de fungos comestíveis. 		

10. Aplicação de enzimas na tecnologia de alimentos: uso de enzimas em panificação, em sucos de frutas, em laticínios, em bebidas alcoólicas, na modificação do amido e de proteínas.
11. Alimentos transgênicos. Legislação.
12. Prebióticos e Probióticos.
13. Visitas Técnicas.

Referências Bibliográficas Básicas:

1. AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A. **Biotecnologia Industrial**. São Paulo: Edgar Blucher, 2001. vol. 4: Biotecnologia na produção de alimentos.
2. ORDÓNEZ, J. A. **Tecnologia de alimentos**: alimentos de origem animal. Porto Alegre: Artmed, 2005. v.2.
3. VENTURINI FILHO, W. G. (Coord.). **Bebidas Alcoólicas**: ciência e tecnologia. São Paulo: Blucher, 2010. v.1.

Referências Bibliográficas Complementares:

1. FRANCO, B.D.G. de M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1999.
2. OETTERER, M. **Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos**. Barueri: Manole, 2006.

Componente Curricular: BIOCOMBUSTÍVEIS: PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO		
Código: BIOCOM	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
Curso(s):	Semestre(s):	Pré-Requisito(s):
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	<i>Eixo Bioindustrial 9º</i>	<i>Química Orgânica Experimental, Fundamentos de Química Analítica</i>
Ementa:		
<p>Biomassa: Definição, Principais Fontes e Propriedades Físico-Químicas. Biocombustíveis e seus Principais Processos de Produção: Químicos, Bioquímicos e Termoquímicos: Biodiesel, Bioetanol, Biogás, Hidrogênio, Bioóleo e Derivados. Biocombustíveis e suas Principais Caracterizações: Especificações e Ensaio, Tendências, Resoluções da ANP, Metodologias Analíticas para Monitoramento da Qualidade, Formulações e Adulterações, Qualidade e Desempenho, Estabilidade e Aditivos, Marcadores. Infra-estrutura Laboratorial.</p> <p>Visitas Técnicas.</p>		
Objetivo(s):		
<p>Possibilitar ao aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conhecimento das principais fontes de biomassa e suas principais características físico-químicas, geométricas e térmicas; • Conhecimento das principais tecnologias envolvidas na produção dos diversos biocombustíveis; • Compreensão de importantes questões polêmicas, envolvendo impacto ambiental e segurança alimentar, geradas pela produção de biocombustíveis; • Conhecimento das principais especificações para os diversos biocombustíveis; • Conhecimento e aplicação das metodologias analíticas empregadas no monitoramento da qualidade dos biocombustíveis; • Conhecimento e gerenciamento da infra-estrutura requerida para montagem de um laboratório de biocombustíveis. 		
Conteúdo Programático:		

1. Biocombustíveis: Meio Ambiente, Tecnologias e Segurança Alimentar.
2. Biomassa: Definição, Principais Fontes, Características Geométricas e Físico-Químicas, Biomassa no Brasil e no Mundo.
3. Biocombustíveis de Primeira Geração – Biodiesel.
4. Biocombustíveis de Primeira Geração – Biogás.
5. Biocombustíveis de Primeira Geração – Bioetanol de Primeira Geração.
6. Biocombustíveis de Segunda Geração: Combustíveis Líquidos pela Rota BTL.
7. Bioetanol a partir de Materiais Lignocelulósicos pela Rota da Hidrólise (Segunda Geração).
8. Hidrogênio: Tecnologias de Produção e Formas de Armazenamento. Células a Combustível.
9. Biocombustíveis e Caracterização: Qualidade e Desempenho. Especificações e Formulações. Tendências. Adulterações. Resoluções da Agência Nacional do Petróleo (ANP).
10. Biocombustíveis e Metodologias Analíticas para Monitoramento da Qualidade.
11. Infraestrutura Laboratorial.
12. Visitas Técnicas.

Referências Bibliográficas Básicas:

1. LORA, E. E. S.; VENTURINI, O.J. **Biocombustíveis**. 1.ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2012. v.1 e 2.
2. CORTEZ, L. A. B.; LORA, E. E. S.; GÓMEZ, E. O. **Biomassa para Energia**. 1. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2008.
3. ROSILLO-CALLE, F.; BAJAY, S. V.; ROTHMAN, H. **Uso de Biomassa para a Produção de Energia na Indústria Brasileira**. Campinas: Editora da Unicamp, 2000.

Referências Bibliográficas Complementares:

1. DRAPCHO, C.; NGHIEM, J.; WALKER, T. **Biofuels: Engineering Process Technology**. New York: McGraw-Hill, 2008.
2. MOUSDALE, D. M. **Biofuels: Biotechnology, Chemistry and Sustainable Development**. Boca Raton: CRC Taylor & Francis Group, 2008.

Componente Curricular: PROCESSOS FERMENTATIVOS INDUSTRIAIS: FUNDAMENTOS E APLICAÇÕES		
Código: FERMIND	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4
Curso(s):	Semestre(s):	Pré-Requisito(s):
<i>Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia</i>	<i>Eixo Bioindustrial 9º</i>	<i>Microbiologia Geral, Biorreatores: Fundamentos e Projeto</i>
Ementa:		
<p>Introdução aos processos fermentativos industriais. Microrganismos utilizados nos processos fermentativos industriais. Composição de meios de cultura. Técnicas de cultivo e repicagem. Métodos de conservação de micro-organismos. Controle de contaminações microbianas: esterilização, desinfecção e uso de antibióticos. Condições de aerobiose e anaerobiose. Cinética microbiana e enzimática. Métodos de operação de processos fermentativos (batelada, semi-batelada, batelada alimentada, contínuo), suas implicações e utilizações usuais. Métodos de controle de processos fermentativos. Ampliação de escala. Exemplos de bioprocessos empregando microrganismos, muti microrganismos, microrganismos recombinantes e células animais. Projeto de equipamentos de fermentação industriais.</p> <p>Visitas Técnicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A disciplina apresenta disponibilidade para atividades de extensão. 		
Objetivo(s):		
<p>Levar aos estudantes conhecimentos básicos sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Processos fermentativos, com ênfase em processos de interesse industrial; • Bioquímica das fermentações focando as rotas metabólicas utilizadas por micro-organismos de interesse industrial; • Suas respectivas aplicações em processos industriais, permitindo a determinação de parâmetros de controle e avaliação de desempenho; • Projeto de fermentadores industriais. 		
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução aos processos fermentativos industriais: histórico, tipos e componentes principais. 2. Composição de meios de cultura e micro-organismos utilizados nos processos fermentativos industriais: Fontes de micro-organismos de interesse e características desejáveis de micro-organismos e meios de cultura. 3. Técnicas de cultivo e repicagem: tipos de técnicas de cultivo e repicagem utilizados, vantagens 		

- e desvantagens de cada técnica nos processos fermentativos.
4. Métodos de conservação de micro-organismos: importância da conservação microbiana e exemplos de métodos utilizados.
 5. Controle de contaminações microbianas: Introdução, terminologia, modo de atuação, esterilização por agentes físicos, esterilização e desinfecção por agentes químicos, descrição dos processos de esterilização por calor úmido, cinética da destruição térmica de microrganismos, destruição de nutrientes do meio como consequência da esterilização, cálculos de tempo de esterilização por processo descontínuo e contínuo, aerossóis microbianos, métodos para esterilização de ar.
 6. Condições de aerobiose e anaerobiose: introdução, rota metabólica, parâmetros avaliados.
 7. Cinética microbiana e enzimática: introdução, parâmetros de transformação, cálculos das velocidades, curva de crescimento microbiano, classificação dos processos fermentativos, influência da concentração do substrato sobre a velocidade de crescimento.
 8. Métodos de operação de processos fermentativos (batelada, semi-batelada, batelada alimentada, contínuo): introdução, inóculo, classificação, produtividade, formas de operação, vantagens e desvantagens.
 9. Métodos de controle de processos fermentativos: introdução, principais instrumentos para monitoramento e controle em linhas de processos.
 10. Ampliação de escala: comparações entre critérios para a ampliação de escala.
 11. Exemplos de bioprocessos empregando micro-organismos, muti micro-organismos, micro-organismos recombinantes e células animais.
 12. Projeto de equipamentos de fermentação industriais: princípios gerais de operação, condições gerais para a execução de um processo fermentativo, características básicas de reatores para cultivos de micro-organismos, obtenção e manutenção das condições de esterilidade e biossegurança.
 13. Visitas Técnicas.

Referências Bibliográficas Básicas:

1. BAILEY, J. E.; OLLIS, D. F. **Biochemical engineering fundamentals**. 2. ed. Nova York: McGraw Hill, Digitalizado 2007.
2. DORAN, P. M. **Bioprocess engineering principles**. 2. ed. UK: Academic Press, 2013.
3. SCHMIDELL, W.; LIMA, U.A.; AQUARONE, E.A.; BORZANI, W. **Biotecnologia Industrial – Engenharia Bioquímica**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. v. 2.

Componente Curricular: CULTURA DE TECIDOS VEGETAIS		
Código: CUTEVE	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>Eixo Biotecnológico 6º</i>	<i>Anatomia e Fisiologia Vegetal</i>
Ementa:		
Estudo das técnicas básicas de cultura de células e tecidos vegetais. Aulas práticas.		
Objetivo(s):		
<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer os conceitos e técnicas básicos da cultura de células e tecidos vegetais; • Compreender os requisitos básicos para a realização de cultura celular vegetal; • Discutir as aplicações do cultivo de tecidos vegetais. 		
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Históricos e conceitos; 2. Infra-estrutura laboratorial para o cultivo de células e tecidos vegetais: ambiente físico, equipamentos e materiais; 3. Meios de Cultura: Componentes; contaminantes; preparação e esterilização de materiais para cultura; 4. Técnicas de cultivo de células e tecidos vegetais. Totipotência, calos, cultura de células em suspensão, organogênese e embriogênese somática. 5. Transformação genética de plantas; 6. Micropropagação. Clonagem. Variação somaclonal; 7. Aplicações da cultura de células, tecidos e órgãos vegetais: Produção de compostos secundários: exemplos de compostos de interesse, fatores que afetam a produção, biorreatores adaptados a produção de compostos secundários; aplicações da cultura de sementes, de embriões zigóticos e células haplóides no melhoramento genético de plantas; Cultura de meristemas e micropropagação visando à limpeza viral; Protoplastos vegetais e hibridização; 8. Manutenção e criopreservação de linhagens celulares e germoplasma vegetal. 9. Aplicação da cultura de tecidos nas diferentes áreas. 		

Referências Bibliográficas Básicas:

Coleman, J.; Evans, D.; Kearns, A. Plant Cell Culture The Basics. Londres: BIOS Scientific Publishers, 2003.

Torres, A. C.; Caldas, L. S.; Buso, J. A. Cultura de Tecidos e Transformação Genética de Plantas. Brasília: EMBRAPA-CNPQ, 1998. v. 1 e 2.

Componente Curricular: CULTURA CELULAR ANIMAL		
Código: CUCEAN	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>Eixo Biotecnológico 6^o</i>	<i>Bioquímica II, Biologia Molecular</i>
Ementa:		
Estuda as principais técnicas de cultivo de células animais, os meios e equipamentos necessários para os cultivos celulares, as técnicas de esterilização, manutenção, preservação de linhagens e biossegurança no laboratório de cultura celular animal.		
<ul style="list-style-type: none"> • A disciplina apresenta disponibilidade para atividades de extensão. 		
Objetivo(s):		
O aluno deverá ser capaz de, através de aulas teóricas e práticas, entender os principais conceitos fundamentais e técnicas de cultivo celular animal.		
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Generalidades sobre células animais. 2. Infra-estrutura laboratorial para o cultivo de células: ambiente físico, equipamentos e materiais, contaminantes, preparação e esterilização de materiais para cultura celular. 3. Biossegurança em laboratório de cultura celular. 4. Manutenção e criopreservação de linhagens celulares. 5. Técnicas de cultivo de células animais. 6. Contagem de células. 7. Sincronismo celular. 8. Viabilidade celular, senescência, apoptose e necrose celular. 9. Cultivo de linhagens permanentes e obtenção de cultura primária. 10. Métodos de coloração de células. 11. Uso de marcadores fluorescentes em cultura de células e citometria de fluxo. 		
Referências Bibliográficas Básicas:		
<p>PERES, C. M.; CURI, R. Como cultivar células. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.</p> <p>MORAES, A. M.; AUGUSTO, E. F. P., CASTILHO, L. R. Tecnologia de Cultivo de Células Animais: de Biofármacos a Terapia Gênica, 1. ed., São Paulo: Roca. s/d.</p>		

COMPONENTE CURRICULAR: BIOTECNOLOGIA DE FÁRMACOS		
Código: BIOFAR	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>Eixo Biotecnológico 7º</i>	<i>Bioquímica II, Microbiologia Geral, Biologia Molecular, Imunologia Geral</i>
<i>Ementa:</i>		
<p>Compostos farmacologicamente ativos de origem biotecnológica e suas aplicações na medicina humana e veterinária, assim como na agricultura. Organismos utilizados em processos biotecnológicos para produção de formas farmacêuticas. Estudo dos principais biofármacos obtidos por processos biotecnológicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A disciplina apresenta disponibilidade para atividades de extensão. 		
<i>Objetivos:</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar a importância dos processos biotecnológicos na área da saúde. • Situar a biotecnologia no desenvolvimento tecnológico das últimas décadas e a melhoria da qualidade de vida. • Desenvolver no aluno uma consciência crítica quanto a questão da produção de biofármacos, destacando a biotecnologia como uma alternativa viável. 		
<i>Conteúdo Programático:</i>		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Principais etapas e processos do desenvolvimento da biotecnologia de fármacos. 2. Importância dos biofármacos e seu impacto sobre a saúde humana, veterinária e na agricultura. 3. Organismos vivos utilizados para o desenvolvimento de fármacos por biotecnologia, bactérias, fungos, plantas e células animais, e suas aplicações. 4. Fármacos obtidos por processos biotecnológicos: antibióticos, fatores sanguíneos e de crescimento hematopoiéticos, hormônios, vacinas, interferons, citocinas, enzimas, anticorpos monoclonais. Exemplos de medicamentos comercializados. 5. Terapia gênica e Vacina de DNA; Terapia celular. 6. Biodiversidade microbiana e estratégias de bioprospecção. 7. Modificações genéticas em micro-organismos e o processo fermentativo. 		

8. Produtos de fermentação: metabolismo primário e secundário.
9. Produção de antibióticos.
10. Produção de enzimas. Aplicações bioanalíticas de enzimas na área da saúde.
11. Aspectos regulamentares e bioética relacionados à produção de biofármacos. Biofármacos e a Lei de patentes no Brasil.

Referências Bibliográficas Básicas:

- 1) LIMA, U. A.; AQUARONE, E; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W. **Processos Fermentativos e Enzimáticos. Biotecnologia Industrial.** São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 2001, v.3.
- 2) BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A.; AQUARONE, E. **Fundamentos. Biotecnologia Industrial.** São Paulo: Edgard Blucher, 2001, v. 1.
- 3) GODFREY, T.; WEST. S. **Industrial Enzymology.** 2. ed. London: MacMillan, 1996.

Referências Bibliográficas Complementares:

- 1) NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de Bioquímica de Lehninger.** 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- 2) ZUCOLOTO, G.F.; FREITAS, R.E. **Propriedade intelectual e aspectos regulatórios em biotecnologia.** Rio de Janeiro: IPEA, 2013.
- 3) KNÄBLEIN, J. **Modern Biopharmaceuticals: Desing, Development and Optimization.** Wiley-VCH, published online: 2008.

Componente Curricular: BIOTECNOLOGIA VEGETAL		
Código: BIOVEG	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>Eixo Biotecnológico 7º</i>	<i>Genética Geral, Química Orgânica II, Cultura de Tecidos Vegetais</i>
Ementa:		
<p>Conceitos e técnicas de biotecnologia de plantas. Histórico, importância e contribuições da biotecnologia para a produção vegetal. Caracterização dos principais métodos e ferramentas utilizadas na transgenia vegetal para a obtenção de produtos ou processos industriais. A biotecnologia no Brasil e no mundo. Situação atual.</p>		
Objetivo(s):		
<ul style="list-style-type: none"> • Compreender o processo e as técnicas envolvidas na transformação genética vegetal; • Discutir as aplicações e implicações da transformação genética vegetal. 		
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução à biotecnologia vegetal; 2. Tipos, propriedades, base e interpretação genética, desenvolvimento de marcadores, comparação entre tipo de marcadores moleculares; 3. Técnicas de cultivo de células, tecidos e órgãos vegetais; 4. Isolamento de genes de plantas; 5. Transformação Genética de plantas: transformação estável e transiente, Técnicas de transformação, vantagens e limitações de cada técnica, seleção e regeneração de células/tecidos transformados, genes repórter e de seleção; 6. Transformação Indireta via <i>Agrobacterium</i>; 7. Transformação Direta: Biobalística outros métodos; 8. Plantas transgênicas com características de interesse; 9. Engenharia de metabolismo secundário; 10. Considerações sobre a produção mundial de plantas geneticamente modificadas; 11. Expressão gênica em plantas; 12. Legislação, normas de biossegurança e patentes de OGMs (organismos geneticamente modificados). 		
Referências Bibliográficas Básicas:		

1. BRASILEIRO, A. C. M.; CARNEIRO, V. T. C. **Manual de Transformação Genética de Plantas**. Brasília: EMBRAPA- CENEARGEN, 1998.
2. FOSKET, D. E. **Plant Growth and Development: A Molecular Approach**. San Diego: Academic Press, 1994.
3. TORRES, A. C.; CALDAS, L. S.; BUSO, J. A. **Cultura de Tecidos e Transformação Genética de Plantas**. Brasília: EMBRAPA-CNPH. 1998. v. 1 e 2.

COMPONENTE CURRICULAR: GENÔMICA, PROTEÔMICA E TRANSCRITÔMICA		
Código: GENOM	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>Eixo Biotecnológico 8º</i>	<i>Técnicas de Biologia Molecular, Bioinformática</i>
<i>Ementa:</i>		
Serão abordados aspectos teóricos/práticos relacionados à genômica e proteômica e transcriptômica. Serão abordados os princípios teóricos e metodológicos relacionados a estrutura das biomoléculas utilizadas em genômica e proteômica, princípios de sequenciamento de DNA e análises proteômicas, técnicas e ferramentas computacionais utilizadas em genômica e proteômica, bem como metodologias utilizadas nos estudos funcionais relacionados à genômica e proteômica.		
<i>Objetivos:</i>		
Ao final do curso, os estudantes deverão: <ul style="list-style-type: none"> • Conhecer a estrutura e função das moléculas relacionadas à genômica e proteômica, • Conhecer a aplicação do conhecimento relacionado ao sequenciamento de ácidos nucleicos em suas diversas modalidades; • Produzir e analisar experimentalmente proteínas para utilização em proteômica; • Realizar análises experimentais e computacionais de dados obtidos em genômica e proteômica; • Aplicar os conhecimentos nos diversos ramos da biotecnologia; • Atualizar os alunos com os conhecimentos teóricos/práticos de genômica, transcriptômica e proteômica básica e aplicada. 		
<i>Conteúdo Programático:</i>		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Investigar a estrutura dos genomas eucariotos e procariotos. 2. Polimorfismos de DNA e métodos para sua detecção 3. Produção de marcadores físicos e genéticos. 4. Construção de mapas físicos e genéticos. 5. Sequenciamento de genomas inteiros, a análise de genomas completos utilizando ferramentas de bioinformática. 6. Comparação de genomas, filogenia, origem das doenças genéticas e testes genéticos. 7. Terapia genética, desrupção e super-expressão gênica. 8. Estudo do controle transcricional e pós transcricional da expressão gênica. 		

9. Construção de bibliotecas de cDNA, a produção de sequências parciais de cDNA.
10. Metodologias de detecção de transcritos.
11. Estudo da expressão diferencial de transcritos.
12. Bioinformática no estudo do transcritoma e anotação gênica.
13. Avaliar o proteoma através do controle traducional e pós-traducional da expressão gênica, obtenção de mapas peptídicos.
14. Metodologias de sequenciamento de proteínas.
15. Comparação do proteoma de células e a expressão diferencial de proteínas.
16. Genômica estrutural, metodologias de determinação da estrutura de proteínas.

Referências Bibliográficas Básicas:

- 1) ALBERTS, B. et al., **Biologia Molecular da Célula**, 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- 2) LEWIN, B. **Genes IX**. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- 3) NELSON, D.L., COX, M.M. **Lehninger: princípios de bioquímica**. 5. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.

COMPONENTE CURRICULAR: GESTÃO E PATENTES EM BIOTECNOLOGIA		
Código: GEPABIO	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>Eixo Biotecnológico 8º</i>	<i>Administração e Empreendedorismo</i>
Ementa:		
<p>Fornecer elementos teórico-práticos fundamentais sobre a aplicação de ferramental tecnológico e de processos que subsidiem o entendimento dos discentes sobre processos de conhecimento, desenvolvimento tecnológico e industrial, inovação, e seus impactos na produção científica, transferência de tecnologia, e patentes envolvendo os processos biotecnológicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A disciplina apresenta disponibilidade para atividades de extensão. 		
Objetivos:		
<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar a legislação nacional e tratados internacionais que embasam o sistema de patentes de invenção e dos modelos de utilidade; • Esclarecer a importância da patente nos cenários nacional e internacional; • Preparar os alunos para que possam redigir pedidos de registro de patente, utilizando-se da prática aliada à teoria, dissecando todos os elementos e requisitos necessários nos pedidos. 		
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Conceitos de ciência, tecnologia e inovação. 2. Tipos de inovações. Modelos de inovação. <i>Open Innovation</i>. 3. Processo de Gestão da Inovação. 4. Processo de Inovação Tecnológica. 5. Os 5 tipos de inovação: a introdução de um novo produto ou de uma nova característica em um produto, com a qual os consumidores ainda não estão familiarizados (inovação de produto); a introdução de um novo modelo de produção (inovação de processo); a abertura de um novo mercado; o emprego de uma nova fonte de matérias-primas, de fatores de produção e de produtos semi-industrializados, e o desenvolvimento de um novo tipo de organização. 6. Inovação e a competitividade. 7. Práticas de Estímulo à Inovação (criatividade, capacitação, comunicação, reconhecimento e recompensa), Indicadores de inovação. A importância da atitude e do comprometimento. 8. INPI, Legislação de Propriedade Intelectual, Patente, Patente de Invenção, Patente de 		

Modelo de Utilidade.

9. Patente de Biotecnologia.
10. Registros de Propriedade Intelectual:
11. Desenho industrial, Marcas, Indicações geográficas.
12. Cultivares, Direitos autorais, Software.

Referências Bibliográficas Básicas:

- 1) PROBST, G.; RAUB, S.; ROMHARDT, K. **Gestão do conhecimento: os elementos construtivos do sucesso.** Porto Alegre: Bookman, 2002.
- 2) CRAWFORD, R. **Na era do capital humano: o talento, a inteligência e o conhecimento como forças econômicas, seu impacto nas empresas e nas decisões de investimento.** São Paulo: Atlas, 1994.
- 3) KLEIN, D. A. **A estratégia do capital intelectual: recursos para a economia baseada em conhecimento.** Rio de Janeiro: Qualimark Ed., 1998.

Referências Bibliográficas Complementares:

- 1) Leis de inovação e tecnologia no Brasil. Ministério de Ciência e Tecnologia. Brasília. DF (www.mct.gov.br).
- 2) JESUS, K. R. E.; PLONSKI, G. A. **Biotecnologia e Biossegurança: integração e oportunidades no mercosul.** Brasília. DF. Embrapa Informação Tecnológica. 2006.

Componente Curricular: DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS E PRODUTOS BIOTECNOLÓGICOS		
Código: DEPROBIO	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>Eixo Biotecnológico 9º</i>	<i>Administração e Empreendedorismo, Recuperação e Purificação de Bioprodutos, Biorreatores: Fundamentos e Projeto, Instalações Industriais</i>
<i>Ementa:</i>		
Elaboração de pré-projetos biotecnológicos. Formas de investimentos e financiamentos em projetos biotecnológicos. Importância da pesquisa no desenvolvimento de produtos biotecnológicos. Tecnologias de produção e controle de qualidade de produtos biotecnológicos.		
<ul style="list-style-type: none"> • A disciplina apresenta disponibilidade para atividades de extensão. 		
<i>Objetivos:</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Fixar conhecimento a partir do desenvolvimento de projetos de equipamentos e instalações que simulem um ambiente industrial; • Aplicar o conhecimento adquirido no desenvolvimento de produtos. 		
<i>Conteúdo Programático:</i>		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução a projetos biotecnológicos; 2. Elaboração de pré-projetos biotecnológicos; 3. Estudos de mercado e viabilidade econômica; 4. Desenvolvimento de Processo Produtivo: Escolha dos equipamentos principais; 5. Formas de investimentos e financiamentos; 6. Importância da pesquisa no desenvolvimento de produtos biotecnológicos; 7. Tecnologias de produção e controle de qualidade de produtos biotecnológicos; 8. Principais classes de produtos biotecnológicos; 9. Legislações; 10. Bioconversões; 11. Biossegurança em produtos biotecnológicos; 12. Estudos de caso. 		

Referências Bibliográficas Básicas:

- 1) BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A.; AQUARONE, E. **Biotecnologia industrial**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.
- 2) SHULER, M.; KARGI, F. K. **Bioprocess Engineering – Basic Concepts**. 2. ed. 2001.
- 3) SANTOS, F.; COLODETTE, J.; QUEIROZ, J. H. **Bioenergia & Biorrefinaria: Cana-de-Açúcar & Escalpto**. 1 ed. Viçosa: Suprema Gráfica e Editora, 2013.
- 4) BAILEY, J. E.; OLLIS, D. F. **Biochemical Engineering Fundamentals**. 2. ed. McGraw-Hill, New York, Digitalizado 2007.

COMPONENTE CURRICULAR: BIOTECNOLOGIA APLICADA À AGRICULTURA		
Código: CONPRA	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>Eixo Biotecnológico 9º</i>	<i>Biotecnologia Vegetal</i>
<i>Ementa:</i>		
<p>Introdução à biotecnologia aplicada à agricultura. Aplicação de métodos biotecnológicos aplicados em culturas de interesse. Estudos de caso com micropropagação, plantas transgênicas e genética molecular.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A disciplina apresenta disponibilidade para atividades de extensão. 		
<i>Objetivos:</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar ao estudante os princípios básicos da biotecnologia e suas aplicações na agricultura; • Capacitar o aluno a identificar e compreender os principais mecanismos biomoleculares envolvendo os ácidos nucleicos da célula; • Apresentar ferramentas moleculares com aplicação na agricultura; • Destacar as oportunidades no mercado de trabalho. 		
<i>Conteúdo Programático:</i>		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Conceitos e técnicas de biotecnologia de plantas; 2. Clonagem e sequenciamento e suas aplicações; 3. Micropropagação; 4. Plantas transgênicas; 5. Genética molecular; 6. Uso da biotecnologia nas culturas do arroz, cana-de-açúcar, eucalipto, soja, videira e outras de interesse; 7. Produção de inoculantes para uso na agricultura e biorremediação; 8. Produtos biotecnológicos da agricultura moderna, causas e impactos ambientais. 9. Biossegurança no Brasil e no mundo aplicado à agricultura e propriedade intelectual. 		

Referências Bibliográficas Básicas:

1. BORÉM, A.; CAIXETA, E.T. (eds.) **Marcadores moleculares**. 2ª. Ed. Viçosa: UFV. 2009.
2. BORÉM, A. **Biotecnologia e Meio Ambiente**. 1ª ed. Minas Gerais: UFV Ed, 2004.
3. BORÉM, A., Santos, F. R. **Biotecnologia Simplificada**. 2ª ed. Minas Gerais: UFV Ed, 2003.
4. BUENO, L.C. S.; MENDES, A.N. G.; CARVALHO, S. P. de. **Melhoramento genético de plantas: Princípios e Procedimentos**. Lavras: Editora UFLA. 2001.
5. CURSINO-SANTOS, J.R.; DEFINA, T.P.A.; MARTINEZ-ROSSI, N.M. **Os segredos das plantas e de seus patógenos na era molecular**. Ribeirão Preto: SBG, 2003.

Referências Bibliográficas Básicas:

1. SIQUEIRA, J.O. & FRANCO, A.A. 1988. **Biotecnologia do solo** – Fundamentos e Perspectivas.
2. JAMES D. WATSON, AMY A. CAUDY, RICHARD M. MYERS, JAN A. WITKOWSKI. **Recombinant DNA** 3rd Edition, 2007.
3. TERESA THIEL, SHIRLEY T. BISSEN, EILENE M. LYON. **Biotechnology: DNA to Protein – A Laboratory Project in Molecular Biology**. McGraw-Hill Science, 2001.

COMPONENTE CURRICULAR: TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO APLICADA À EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA		
Código:	Carga Horária (horas): 30	Créditos: 2
Curso(s):	Semestre(s):	Pré-Requisito(s):
Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Eixo Biotecnológico	
Ementa:		
<p>Conhecimento técnico X Conhecimento humano. Da primeira à quarta revolução industrial: transformações na tríade comunicação/energia/mobilidade. Sociedade das corporações verticalizadas X sociedade do compartilhamento dos bens e serviços: consequências para a estrutura atual de funcionamento sócio-econômico das sociedades. Implicações para a formação nos cursos de Engenharia.</p>		
Objetivos:		
<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar ao aluno a oportunidade compreender historicamente a evolução da tecnologia, analisando as implicações para a sociedade; • Habilitar o aluno a analisar criticamente os modelos de sociedade oriundos de diferentes contextos tecnológicos; • Criar as condições para que haja uma reflexão acerca dos processos de formação na área tecnológica. 		
Conteúdo Programático:		
<ul style="list-style-type: none"> • A evolução histórica das revoluções industriais. • Ciência, tecnologia e Sociedade. • Tríade comunicação/energia/mobilidade e seus impactos nas revoluções industriais. • Ciência, tecnologia e Sociedade. • Conhecimento técnico X Conhecimento humano. • Implicações da abordagem CTS para a Educação em Engenharia. 		
Referências Bibliográficas Básicas:		
<ul style="list-style-type: none"> • BAZZO, Walter A.; LINSINGEN, Irlan von; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale (Ed.). Introdução aos estudos CTS (ciência, tecnologia e sociedade). Madri, Espanha: OEI, 2003. Não paginado (Cadernos de Ibero-América) • KUHN, Thomas S. A estrutura das revoluções científicas. 10. ed. São Paulo: Perspectiva, 2011. 260 p. (Coleção debates) ISBN 9788527301114 KLEIN, D. A. A estratégia do capital intelectual: recursos para a economia baseada em conhecimento. Rio de Janeiro: Qualimark Ed., 1998. 		

Referências Bibliográficas Complementares:

- BAZZO, W. A. De Técnico e de humano – Questões Contemporâneas. Florianópolis: Editora da UFSC, 2015.
- BAZZO, W. A. Ponto de ruptura civilizatória: a Pertinência de uma Educação Desobediente. Revista Iberoamericana de Ciencia Tecnología y Sociedad (En Línea), v. 11, p. 73-91, 2016.
- BAZZO, W. A. Cultura Científica versus Humanística: CTS é o elo?. Revista Iberoamericana de Educación (Impressa), v. 58, p. 1-1, 2012.
- RIFKIN, JEREMY. Sociedade com custo marginal zero. São Paulo: Makron Books, 2016.
- SOUZA, JESSÉ. A elite do atraso: da escravidão à lava-jato. São Paulo: LeYa, 2017.

7.6. EMENTÁRIO E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DOS COMPONENTES CURRICULARES ELETIVOS

Componente Curricular: LIBRAS		
Código: LIBR	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>Opcional</i>	<i>Sem pré-requisitos</i>
<i>Engenharia de Energia</i>	<i>Opcional</i>	<i>Sem pré-requisitos</i>
Ementa:		
Estudo da linguagem brasileira de sinais enfocando a cultura surda, o conhecimento dos aspectos clínicos, educacionais e sócio-antropológicos da surdez e noções básicas da comunicação em LIBRAS.		
Objetivo(s):		
<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar o estudo e compreensão dos aspectos básicos da cultura surda e da linguagem brasileira de sinais. 		
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Breve introdução aos aspectos clínicos, educacionais e sócio-antropológicos da surdez. 2. Educação de surdos no mundo e no Brasil: do oralismo à comunicação total e ao bilingüismo, leis referentes à educação de alunos surdos, o profissional tradutor e intérprete de Libras, adaptação curricular, ensino da Língua Portuguesa como segunda língua (L2) e produção textual. 3. Alfabeto manual ou dactilológico: características básicas da fonologia de Libras; configurações de mão, movimento, locação, orientação da mão e expressões não-manuais. 4. Sinal-de-Nome. 5. Expressões socioculturais positivas: cumprimento, agradecimento, desculpas etc. 6) Expressões socioculturais negativas: desagrado, impossibilidade etc. 6. Introdução à morfologia de Libras: nomes (substantivos e adjetivos), alguns verbos e alguns pronomes. 7. Diálogos curtos com vocabulário básico. 		
Referências Bibliográficas Básicas:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. FERREIRA B. L. Por uma Gramática da Língua de Sinais. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1995. 2. ROXANE R. A prática de linguagem em sala de aula – praticando os PCNs. São Paulo: Mercado de Letras, 2000. 3. SKLIAR, C. Atualidade da educação bilíngüe para surdos. Processos e projetos 		

pedagógicos. Porto Alegre: Mediação, 1999.

Componente Curricular: EDUCAÇÃO, DIVERSIDADE E DIREITOS HUMANOS		
Código: EDDDHU	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>Opcional</i>	<i>Sem pré-requisitos</i>
<i>Engenharia de Energia</i>	<i>Opcional</i>	<i>Sem pré-requisitos</i>
Ementa:		
<p>Conceito de diversidade, analisando sua relevância na educação. Origens, sentidos, desafios e possibilidades pedagógicas da atuação com a diversidade. O impacto da diversidade nas políticas e práticas educacionais e avaliativas. Experiências pedagógicas em Educação numa perspectiva multicultural e inclusiva. Os Direitos Humanos no cenário educacional.</p>		
Objetivo(s):		
<p>Compreender os processos de exclusão/inclusão da diversidade estabelecendo referências para a prática escolar e estabelecendo experiências pedagógicas numa perspectiva multicultural e inclusiva, pautada pelas diretrizes do Plano Nacional de Educação e Direitos Humanos.</p>		
Conteúdo Programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Conceito, origens e sentidos da diversidade; 2. Educação, Relações de Gênero e sexualidade; 3. Violência e Resolução Pacífica de Conflitos; 4. Educação e direitos humanos: princípios, concepções e contexto; 5. Plano Nacional de Educação e Direitos Humanos; 6. Impacto das diversidades nas políticas e práticas educacionais; 7. Construção de perspectivas multiculturais e inclusivas de atendimento à diversidade na educação. 		
Referências Bibliográficas Básicas:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. ALVITO, M. Cidadania e Violência. Rio de Janeiro: Editora FGV, 1996 2. AQUINO, J. G. e colaboradores. Diferenças e Preconceitos na Escola (Alternativas Teóricas e Práticas). São Paulo: Summus Editorial, 1998. 3. BARRETO, V. Educação e violência: reflexões preliminares. in: ZALUAR, A. Violência e educação. São Paulo: Livros do Tatu/Cortez, 1992. 4. SILVA, T. T. O que produz e o que reproduz em educação. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992. 		

Componente Curricular: INGLÊS INTERMEDIÁRIO		
Código: INGINT	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>Opcional</i>	<i>Inglês Básico</i>
<i>Engenharia de Energia</i>	<i>Opcional</i>	<i>Inglês Básico</i>
Ementa:		
A interpretação de textos na área específica de educação e ensino, através da leitura extensiva e de noções das estruturas gramaticais, com vistas a um desenvolvimento gradual da decodificação escrita da língua inglesa.		
Objetivo(s):		
<ul style="list-style-type: none"> • Criar condições para que os alunos usem o inglês como instrumento para obtenção de conhecimento e trocas com outros povos e países; • Refletir sobre o papel do inglês como língua de acesso ao conhecimento, tendo em vista desenvolver uma atitude positiva em relação a essa língua; • Reconhecer as semelhanças e diferenças textuais e estruturais básicas entre o português e o inglês, e usar essas observações para entender textos em inglês; • Desenvolver estratégias de aquisição de vocabulário geral e técnico para entendimento de textos. 		
Conteúdo Programático:		
1. Estratégias de leitura, compreensão de vocabulário em contexto, referências textuais, pronomes, tempos verbais básicos, conectivos, falsos cognatos, prefixos e sufixos, leitura de textos da área do curso.		
Referências Bibliográficas Básicas:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Dicionário Oxford escolar para estudantes brasileiros: português-inglês / inglês-português. Oxford: Oxford University Press. 2. LANDAU, S. I. Cambridge dictionary of American English. With CD-ROM. Cambridge: Cambridge University Press, 2000. 3. SWAN, M.; WATLER, C. How English works. Oxford: Oxford University Press – ELT, 1999. 		

7.7. TABELA DE EQUIVALÊNCIA DE COMPONENTES CURRICULARES DA NOVA GRADE CURRICULAR DO CURSO DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS E BIOTECNOLOGIA

As Tabelas abaixo apresentam os componentes curriculares equivalentes pertencentes ao currículo novo e ao currículo antigo. As Tabelas de Equivalências servem de orientação para os discentes que tenham interesse em migrar para o currículo novo.

Tabela 1 – Componentes Curriculares Cursados no Currículo Antigo (2005) e suas Respectivas Equivalências no Currículo Novo (2014).

COMPONENTES CURRICULARES CURSADOS NO CURRÍCULO ANTIGO (2005)		COMPONENTES CURRICULARES EQUIVALENTES NO CURRÍCULO NOVO (2014)	
COMPONENTE CURRICULAR	CR	COMPONENTE CURRICULAR	CR
Cálculo I	6	Cálculo I	4
Álgebra Linear e Geometria Analítica	4	Álgebra Linear e Geometria Analítica	4
Física I	6	Física I – Mecânica	6
Química Geral	4	Química Geral	4
Informática I	2	Algoritmos e Programação	4
Informática II	3		
Biologia Geral	4	Biologia Geral	2
Biologia Geral	4	Bioquímica I	6
Bioquímica I	4		
Fundamentos da Engenharia de Bioprocessos	2	Introdução à Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	2
Cálculo II	4	Cálculo II	4
Probabilidade e Estatística	4	Estatística Aplicada	4
Física II	6	Física III – Gravitação, Ondas e Óptica	6
Química Orgânica I	4	Química Orgânica I	4
Química Geral Experimental	3	Química Geral Experimental	4
Química Inorgânica	4		
Química Inorgânica	4	Fundamentos de Química Inorgânica	2
Química Inorgânica	4	Química Orgânica Experimental	4
Química Orgânica Experimental	3		

Ciências do Ambiente	2	Ciências do Ambiente	2
Inglês Instrumental	2	Inglês Básico	2
Física III	6	Física II – Eletromagnetismo	6
Química Orgânica II	4	Química Orgânica II	4
Química Analítica e Análise Instrumental	4	Fundamentos de Química Analítica	6
Química Geral Experimental	3		
Biologia Celular	4	Biologia Celular	4
Equações Diferenciais	6	Equações Diferenciais	6
Físico-Química	6	Físico-Química	4
Bioquímica II	4	Bioquímica II	3
Genética Geral	3	Genética Geral	2
Metodologia Científica	2	Metodologia Científica	2
Métodos Numéricos	4	Métodos Numéricos	4
Fenômenos de Transporte I	4	Fenômenos de Transporte I – Mecânica de Fluidos	4
Termodinâmica aplicada a Biotecnologia	4	Termodinâmica	4
Biologia Molecular	6	Biologia Molecular	4
Microbiologia Geral	4	Microbiologia Geral	4
Economia para Engenharia	2	Economia para Engenharia	2
Administração para Engenharia	4	Administração e Empreendedorismo	2
Engenharia das Reações Químicas e Bioquímicas	6	Engenharia das Reações Químicas	6
Fenômenos de Transporte II	4	Fenômenos de Transporte II – Calor e Massa	4
Laboratório de Engenharia de Bioprocessos I	2	Laboratório de Engenharia de Bioprocessos	4
Laboratório de Engenharia de Bioprocessos II	2		
Eletrotécnica	2	Ciência dos Materiais	4
Ciência dos Materiais	3		
Genética de Micro-organismos	3	Genética de Micro-organismos	3
Cultura Celular Básica	2	Cultura de Tecidos Vegetais	4
Anatomia e Fisiologia Vegetal	4		
Imunologia Geral	4	Imunologia Geral	4
Biorreatores	6	Biorreatores: Fundamentos e Projeto	4

Operações Unitárias	6	Operações Unitárias I	4
Operações Unitárias	6	Operações Unitárias II	4
Biorreatores	6		
Bioinformática	4	Bioinformática	4
Recuperação e Purificação de Bioprodutos I	4	Recuperação e Purificação de Bioprodutos	4
Laboratório de Biologia Molecular	4	Técnicas de Biologia Molecular	4
Modelagem e Simulação de Bioprocessos	4	Modelagem e Simulação de Bioprocessos	4
Instalações Industriais	6	Instalações Industriais	2
Instalações Industriais	6	Desenho Técnico I	4
Instrumentação e Controle em Bioprocessos	4	Instrumentação e Controle de Bioprocessos	4
Projeto Final	6	Trabalho de Conclusão de Curso I	2
Projeto Final	6	Planejamento e Projeto Industrial de Bioprocessos e Biotecnologia	4
Planejamento de Experimentos	2		
Projeto Final	6	Trabalho de Conclusão de Curso II	2
Tópicos Especiais I	2	Tópicos Avançados em Bioprocessos e Biotecnologia	2
Estágio Supervisionado	16	Estágio Supervisionado	11
		Atividades Complementares	5
Bioética e Biossegurança	2	Bioética e Biossegurança	2
Tópicos Especiais II	2	Novas Tecnologias Bioenergéticas	2
Química Ambiental	4	Química Ambiental	4
Geologia Ambiental	4	Geologia Ambiental	4
Microbiologia Ambiental	4	Microbiologia Ambiental	4
Disposição e Tratamento de Resíduos Sólidos	4	Disposição e Tratamento de Resíduos Sólidos	4
Tratamento de Efluentes	4	Tratamento de Efluentes e Reuso da Água	4
Tratamento Avançado e Reuso da Água	4		
Tratamento Avançado e Reuso da água	4	Avaliação de Impactos Ambientais	4
Avaliação de Impactos Ambientais	2		
Gestão de Recursos Hídricos	2	Gestão de Recursos Hídricos	2
Planejamento e Gestão Ambiental	4	Planejamento e Gestão Ambiental	4
Enzimologia Aplicada	4	Enzimas: Produção e Aplicação Industrial	4
Processos Fermentativos Industriais	4	Processos Fermentativos Industriais: Fundamentos e Aplicações	4

Engenharia de Bioprocessos na Indústria de Alimentos	4	Bioprocessos na Indústria de Alimentos e Bebidas	4
Bioprodutos Agrícolas	2	Biotecnologia Aplicada à Agricultura	4
Biotecnologia Aplicada ao Melhoramento de Plantas	4		
Anatomia e Fisiologia Vegetal	4	Anatomia e Fisiologia Vegetal	4
Biotecnologia Vegetal I	4	Biotecnologia Vegetal	4
Biotecnologia Vegetal II	4	Atividades Complementares	4
Ecologia das Interações Microbianas	4	Atividades Complementares	4
Avaliação de Impactos Ambientais na Agricultura	2	Atividades Complementares	2
Conservação de Recursos Genéticos	2	Atividades Complementares	2
Biotecnologia Aplicada ao Melhoramento de Plantas	4	Atividades Complementares	4
Operações Unitárias na Biotecnologia Industrial	4	Atividades Complementares	4
Recuperação e Purificação de Bioprodutos II	4	Atividades Complementares	4
Avaliação de Impactos Ambientais na Indústria	2	Atividades Complementares	2
Engenharia de Bioprocessos na Indústria Farmacêutica	4	Atividades Complementares	4
Agroecossistemas	4	Atividades Complementares	4
Cálculo III	4	Atividades Complementares	4
Introdução à Análise de Processos	3	Atividades Complementares	3
Ética e Cidadania	2	Atividades Complementares	2
Mecânica Geral	4	Atividades Complementares	4

Tabela 2 – Componentes Curriculares cursados no Currículo Novo (2014) e suas Respectivas Equivalências no Currículo Antigo (2005).

COMPONENTES CURRICULARES CURSADOS NO CURRÍCULO NOVO (2014)		COMPONENTES CURRICULARES EQUIVALENTES NO CURRÍCULO ANTIGO (2005)	
COMPONENTE CURRICULAR	CR	COMPONENTE CURRICULAR	CR
Cálculo I	4	Cálculo I	6
Cálculo II	4		
Álgebra Linear e Geometria Analítica	4	Álgebra Linear e Geometria Analítica	4
Física I – Mecânica	6	Física I	6
Química Geral	4	Química Geral	4
Algoritmos e Programação	4	Informática II	3
Biologia Geral	2	Biologia Geral	4
Bioquímica I	6		
Bioquímica I	6	Bioquímica I	4
Introdução à Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	2	Fundamentos da Engenharia de Bioprocessos	2
Estatística Aplicada	4	Probabilidade e Estatística	4
Física III – Gravitação, Ondas e Óptica	6	Física II	6
Química Orgânica I	4	Química Orgânica I	4
Química Geral Experimental	4	Química Geral Experimental	3
Química Orgânica Experimental	4	Química Orgânica Experimental	3
Química Geral Experimental	4	Química Inorgânica	4
Química Orgânica Experimental	4		
Fundamentos de Química Inorgânica	2		
Ciências do Ambiente	2	Ciências do Ambiente	2
Inglês Básico	2	Inglês Instrumental	2
Física II – Eletromagnetismo	6	Física III	6
Química Orgânica II	4	Química Orgânica II	4
Fundamentos de Química Analítica	4	Química Analítica e Análise Instrumental	4
Biologia Celular	4	Biologia Celular	4
Equações Diferenciais	6	Equações Diferenciais	6
Metodologia Científica	2	Metodologia Científica	2

Métodos Numéricos	4	Métodos Numéricos	4
Fenômenos de Transporte I – Mecânica de Fluidos	4	Fenômenos de Transporte I	4
Termodinâmica	4	Termodinâmica aplicada à Biotecnologia	4
Microbiologia Geral	4	Microbiologia Geral	4
Economia para Engenharia	2	Economia para Engenharia	2
Engenharia das Reações Químicas	6	Engenharia das Reações Químicas e Bioquímicas	6
Fenômenos de Transporte II – Calor e Massa	4	Fenômenos de Transporte II	4
Laboratório de Engenharia de Bioprocessos	4	Laboratório de Engenharia de Bioprocessos I	2
		Laboratório de Engenharia de Bioprocessos II	2
Ciência dos Materiais	4	Ciência dos Materiais	3
Genética de Micro-organismos	3	Genética de Micro-organismos	3
Imunologia Geral	4	Imunologia Geral	4
Biorreatores: Fundamentos e Projeto	4	Biorreatores	6
Operações Unitárias I	4		
Operações Unitárias I	4	Operações Unitárias	6
Operações Unitárias II	4		
Bioinformática	4	Bioinformática	4
Recuperação e Purificação de Bioprodutos	4	Recuperação e Purificação de Bioprodutos I	4
Técnicas de Biologia Molecular	4	Laboratório de Biologia Molecular	4
Modelagem e Simulação de Bioprocessos	4	Modelagem e Simulação de Bioprocessos	4
Instalações Industriais	2	Instalações Industriais	6
Desenho Técnico I	4		
Tratamento de Efluentes e Reuso da Água	4	Tratamento de Efluentes	4
		Tratamento Avançado e Reuso da Água	2
Instrumentação e Controle de Bioprocessos	4	Instrumentação e Controle em Bioprocessos	4
Trabalho de Conclusão de Curso I	2	Projeto Final	6
Planejamento e Projeto Industrial de Bioprocessos e Biotecnologia	4		
Trabalho de Conclusão de Curso II	2		
Tópicos Avançados em Bioprocessos e Biotecnologia	2	Tópicos Especiais I	2

Bioética e Biossegurança	2	Bioética e Biossegurança	2
Química Ambiental	4	Química Ambiental	4
Geologia Ambiental	4	Geologia Ambiental	4
Microbiologia Ambiental	4	Microbiologia Ambiental	4
Disposição e Tratamento de Resíduos Sólidos	4	Disposição e Tratamento de Resíduos Sólidos	4
Avaliação de Impactos Ambientais	4	Avaliação de Impactos Ambientais	2
Gestão de Recursos Hídricos	2	Gestão de Recursos Hídricos	2
Planejamento e Gestão Ambiental	4	Planejamento e Gestão Ambiental	4
Enzimas: Produção e Aplicação Industrial	4	Enzimologia Aplicada	4
Processos Fermentativos Industriais: Fundamentos e Aplicações	4	Processos Fermentativos Industriais	4
Bioprocessos na Indústria de Alimentos e Bebidas	4	Engenharia de Bioprocessos na Indústria de Alimentos	4
Anatomia e Fisiologia Vegetal	4	Anatomia e Fisiologia Vegetal	4
Biotecnologia Vegetal	4	Biotecnologia Vegetal I	4

Tabela 3 - Componentes Curriculares que o discente não ganha aproveitamento no Currículo Novo de 2014, isto é, o discente necessita cursar no Currículo Novo (2014).

COMPONENTES CURRICULARES SEM APROVEITAMENTO NO CURRÍCULO NOVO (2014)	
COMPONENTE CURRICULAR	CR
Biotransformação e Biocatálise	3
Produção Textual	4
Inglês Intermediário	4
Educação, Diversidade e Direitos Humanos	4
Libras	4
Projetos de Extensão na Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	4
Físico-Química	4
Bioquímica II	3
Genética Geral	2
Biologia Molecular	4
Administração e Empreendedorismo	2

Bioenergia	4
Fundamentos de Toxicologia	2
Introdução à Biorrefinaria	4
Métodos de Caracterização de (Bio)Compostos	4
Biocombustíveis: Produção e Caracterização	4
Cultura de Tecidos Vegetais	4
Cultura Celular Animal	2
Biotecnologia de Fármacos	4
Genômica, Proteômica e Transcriptômica	4
Gestão e Patentes em Biotecnologia	4
Desenvolvimento de Projetos e Produtos Biotecnológicos	4
Biotecnologia Aplicada à Agricultura	4
Recursos Energéticos e Meio Ambiente	2
Culturas Bioenergéticas	4
Corrosão	4
Estágio Supervisionado	11

Tabela 4 - Componentes Curriculares que o discente não ganha aproveitamento no Currículo Antigo de 2005, isto é, o discente necessita cursar no Currículo Antigo (2005).

COMPONENTES CURRICULARES SEM APROVEITAMENTO NO CURRÍCULO ANTIGO (2005)	
COMPONENTE CURRICULAR	CR
Informática I	2
Eletrotécnica	2
Planejamento de Experimentos	2
Estágio Supervisionado	16
Cálculo II	4
Físico-Química	6
Bioquímica II	4
Genética Geral	3
Biologia Molecular	6

Administração para Engenharia	4
Biotecnologia Vegetal II	4
Ecologia das Interações Microbianas	4
Avaliação de Impactos Ambientais na Agricultura	2
Conservação de Recursos Genéticos	2
Biotecnologia Aplicada ao Melhoramento de Plantas	4
Operações Unitárias na Biotecnologia Industrial	4
Recuperação e Purificação de Bioprodutos II	4
Avaliação de Impactos Ambientais na Indústria	2
Engenharia de Bioprocessos na Indústria Farmacêutica	4
Agrossistemas	4
Cálculo II	4
Introdução à Análise de Processos	3
Tratamento de Efluentes	4
Tratamento Avançado e Reuso da Água	4
Ética e Cidadania	2
Mecânica Geral	4

7.8. QUADRO DE ATIVIDADES COMPLEMENTARES

As atividades complementares têm como objetivo estimular o discente a desenvolver ações diversificadas que contribuam para a sua formação profissional e pessoal. A fim de que possa integralizar o currículo, o discente deverá comprovar a realização de 120 horas em atividades complementares. Outras atividades não relacionadas no quadro abaixo poderão ser consideradas, a critério do colegiado do curso.

Dessa forma, o curso contemplará uma série de atividades que, antes de se constituírem em complementação curricular, favorecerão a excelência da aprendizagem, a qual contribuirá para a autonomia intelectual do discente. As atividades complementares buscarão estimular a prática de estudos independentes, transversais, opcionais, de interdisciplinaridade, de permanente e contextualizada atualização profissional específica, sobretudo nas relações com o mundo do trabalho, integrando-se às diversas peculiaridades regionais e culturais.

Quadro I – Atividades Complementares

Atividade Desenvolvida	Comprovação Exigida	Carga Horária Contemplada
Participação em congressos, seminários, simpósios, workshops, palestras, conferências, feiras e similares, de natureza acadêmica, profissional (ouvinte)	Comprovante de participação emitido pela instituição que promoveu o evento, indicando a data do evento e o número de horas	Até 100 % das horas comprovadas com limite máximo de 30 horas.
Publicação de artigo científico completo (artigo efetivamente publicado ou com aceite final de publicação) em periódico ou congresso especializado, com comissão editorial, como autor ou coautor	Comprovante de aceitação, anais ou periódico onde o trabalho foi publicado	Até 50 horas, a critério do Colegiado do Curso, considerando a natureza do evento (Regional, Nacional, Internacional)
Autoria ou coautoria de capítulo de livro	Comprovante emitido pela editora, ou copiadas primeiras páginas do livro com ISBN	Até 20 horas
Publicação de produção autoral (foto, artigo, reportagem ou similar), em periódico, revistas ou jornais	Comprovante de publicação da produção autoral	Até 20 horas
Apresentação de trabalhos em eventos científicos	Certificado concedido pela entidade que realizou o evento	Até 10 horas

Participação em concurso acadêmico	Certificado concedido pela entidade que realizou o concurso	Até 10 horas por inscrição realizada e até 50 horas por premiação recebida
Eventos, mostras, exposições assistidas (ouvinte)	Crachá do evento ou certificado de participação emitido pela entidade que realizou o evento ou pela instituição de ensino	Até 7 horas por dia de evento.
Visitas técnicas especializadas	Crachá de visitante, certificado emitido pela empresa onde foi realizada a visita ou certificado emitido pela instituição responsável pela visita técnica	Até 2 horas
Participação em programa de bolsas de iniciação científica	Comprovante emitido pela entidade que mantém a bolsa ou onde é realizada a iniciação científica	Até 60 horas
Estágio curricular supervisionado (não obrigatório)	Comprovante emitido pela unidade concedente do estágio, constando atividades desenvolvidas, data de conclusão e número total de horas.	Até 1/3 da carga horária do estágio realizado com limite máximo de 60 horas.
Monitoria em atividades Acadêmicas ou Disciplinas de Graduação	Certificado emitido pela Universidade	Até 30 horas
Participação em curso (oficina, minicurso, extensão, capacitação, treinamento) e similar, de natureza acadêmica, profissional ou cultural	Certificado emitido pela Instituição	Até 100% das horas comprovadas com limite máximo de 30 horas.
Realização de curso de idiomas	Certificado emitido pela Instituição	Até 50% das horas comprovadas com limite máximo de 30 horas.
Disciplina extracurricular	Certificado emitido pela Instituição	Até 50% das horas comprovadas com limite máximo de 30 horas.
Obtenção de certificação profissional	Certificado emitido pela Instituição	Até 100% das horas cursadas com limite máximo de 30 horas.
Ministrante de curso de extensão, de palestra; debatedor em mesa-redonda e similar	Certificado emitido pela Instituição constando tema, participantes e carga-horária	Até 100% das horas comprovadas com limite máximo de 30

		horas.
Coordenação de comissão organizadora de evento (Semana acadêmica, Congresso, Simpósio, Seminário, mesa redonda, painel, etc.)	Certificado emitido pela Instituição constando tema ou título, número de participantes, edição do evento e datas de realização	Até 30 horas
Participação em comissão organizadora de evento (Semana acadêmica, Congresso, Simpósio, Seminário, mesa redonda, painel, etc.)	Certificado emitido pela Instituição constando tema ou título, número de participantes, edição do evento e datas de realização	Até 15 horas
Participação como ouvinte em apresentações de TCC, Mestrado e Doutorado	Comprovante emitido pela Instituição	2 horas por participação limitada a 10 horas.
Representação estudantil em órgãos colegiados da Universidade	Comprovante emitido pela Universidade	Até 30 horas por semestre de participação
Realização de cursos à distância	Certificado emitido pela entidade que realizou o curso, contendo a data de conclusão do curso e a quantidade de horas cursadas. Caso o certificado não contenha a carga horária, o curso será valorado com 2 horas.	Até 100% das horas comprovadas com limite máximo de 30 horas.
Trabalho voluntariado	Comprovante emitido pela entidade organizadora dos trabalhos, constando data de conclusão e quantidade de horas de dedicação.	Até 1/3 das horas com limite máximo de 40 horas.
Participação em projetos sociais	Certificado emitido pela organização responsável pelo projeto. Especificar o trabalho realizado e o público alvo da ação social. Ex: adolescentes em situação de risco social, crianças, idosos, etc. Especificar local da sede da entidade organizadora e o nome do coordenador do projeto.	Até 10 horas
Visitas a museus e exposições	Comprovante emitido pela instituição que promoveu a visita ou pelo museu, crachá de visitante, fotos da visita.	Até 4 horas

7.9. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO E ESTÁGIOS CURRICULARES OBRIGATÓRIOS E NÃO-OBRIGATÓRIOS

7.9.1. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Considerando o processo formativo e processual do aluno ao longo do curso, bem como o acompanhamento e orientação que ele terá durante esse percurso, acredita-se que o aluno fortaleça sua prática profissional, consolidando sua identidade como um engenheiro de bioprocessos e biotecnologia e que consiga expressar suas experiências práticas, suas pesquisas e sua construção do conhecimento à luz dos referenciais teóricos desenvolvidos nos diversos componentes curriculares do curso e, dessa forma, possa ser capaz de organizar um relatório síntese (monografia) dessa vivência em um trabalho de final de curso, conforme estabelece a Resolução CNE/CES 11/2002.

Acredita-se que, a partir do diagnóstico de uma situação e desenvolvimento de um projeto, o aluno seja plenamente capaz de construir seu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), no qual, espera-se que, além de descrever sua experiência prática, ele possa efetivamente estabelecer elos entre a experiência e os conteúdos teóricos ministrados nos diversos componentes curriculares oferecidos ao longo do curso, em seminários interdisciplinares e, em eventuais cursos de extensão. O TCC no Curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia é um componente curricular obrigatório, centrado em determinada área teórico-prática ou de formação profissional, como atividade de síntese e integração de conhecimentos adquiridos ao longo do curso e consolidação das técnicas de pesquisa.

A carga horária prevista para o TCC é de 60 horas, dividida em dois semestres, para facilitar a sua execução, sendo ambos de caráter obrigatório. A realização dos dois componentes curriculares “Trabalho de Conclusão de Curso I” (TCC I) e “Trabalho de Conclusão de Curso II” (TCC II) está prevista para o último ano do curso (nono e décimo semestres).

O processo de TCC I e TCC II deve ser entendido como uma proposta de desenvolvimento e aprimoramento das atividades curriculares com o objetivo de aliar teoria e prática, estabelecendo a integração entre os diversas áreas de conhecimento do curso. Assim, permitirá ao aluno desenvolver habilidades voltadas ao senso crítico, inovação e reflexão, auxiliando-o na sistematização, análise e entendimento do conhecimento empírico, amparado pelo referencial teórico.

O componente curricular TCC I tem por objetivo discutir a metodologia científica, apresentar as normas técnicas para produção de um trabalho científico e capacitar o acadêmico a desenvolver um trabalho de pesquisa, na qual demonstre aprofundamento na temática escolhida, capacidade de realizar pesquisa em bibliografia especializada, capacidade de interpretação e postura crítica da literatura pesquisada. O desenvolvimento desse componente curricular deverá se dar mediante o acompanhamento de um professor orientador integrante do colegiado do curso e escolhido pelo discente.

O componente curricular TCC II, por outro lado, tem por objetivo a elaboração do trabalho de conclusão propriamente dito, mediante o acompanhamento do professor orientador escolhido quando da elaboração do pré-projeto, no componente curricular TCC II, assumindo a seguinte conformação:

I – O TCC não apresenta carga horária fixa semanal, sendo sua carga horária total prevista no presente projeto pedagógico em 60 (sessenta) horas e computada para fins de integralização do curso.

II. A matrícula nos componentes curriculares TCC I e TCC II se dará a partir do período letivo previsto no presente projeto pedagógico para sua elaboração.

III – A avaliação do TCC I será realizada através de 01 (uma) única nota, atribuída pelo professor orientador, após a apresentação de um pré-projeto e a avaliação do TCC II, também, será realizada através de 01 (uma) única nota, atribuída pelo professor orientador, mediante a entrega do trabalho definitivo, após finalizada a revisão proposta pela banca examinadora.

IV – Caso o aluno não consiga entregar a monografia (no caso do TCC I) ou o trabalho final (no caso do TCC II) até o final do semestre letivo, deverá realizar matrícula-vínculo no início de cada semestre letivo subsequente, até cumprir todas as exigências estabelecidas na matriz curricular.

O TCC II será elaborado individualmente e será defendido perante uma banca examinadora, como descrito no anexo desse documento, composta pelo professor orientador e por outros dois componentes, com formação mínima superior completa e com conhecimentos e/ou atuação na área do trabalho realizado, podendo, ambos, não pertencerem ao quadro de professores da UERGS. Após a defesa, o aluno deverá realizar as correções sugeridas e entregar a versão definitiva ao professor orientador para a verificação final e após, entregar e protocolar uma cópia impressa e uma digital na secretaria.

Os seguintes preceitos deverão ser observados:

I– O tema do trabalho de conclusão deve ser definido juntamente com o professor orientador e, obrigatoriamente, relacionado às atribuições profissionais;

II – O trabalho deve ser desenvolvido sob a supervisão de um professor orientador, escolhido pelo acadêmico, entre os docentes do colegiado do curso;

III – a presidência da banca examinadora deve ser do orientador;

III – A redação do trabalho deverá estar em conformidade com as normas para elaboração de trabalhos acadêmicos da ABNT e em conformidade com o “Manual de Trabalhos Acadêmicos e Científicos: Orientação Prática à Comunidade Universitária da UERGS”, de autoria de Laís Nunes da I, Catiele Alves de Souza, Marcelo Bresolin, Gilmar de Azevedo e Simone Semensatto, de 2013 e disponível em <http://www.uergs.edu.br>.

Para fins de organização é apresentada, em anexo, uma proposta de normativa contendo orientações sobre os procedimentos relativos à elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

7.9.2. ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO

De acordo com o Art. 1º da Lei Nº 11.788, de 25 de setembro de 2008, para o ensino superior “o estágio é um ato educativo escolar supervisionado, desenvolvido no ambiente de trabalho, que visa à preparação para o trabalho produtivo de educandos que estejam frequentando o ensino regular em instituições de educação superior”. O Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório, definido neste Projeto Pedagógico, é requisito para aprovação e obtenção de diploma. Para a realização do estágio, o discente deverá cumprir todas as normas e orientações estabelecidas pela UERGS e pelo projeto pedagógico do curso.

Conforme a Resolução CNE/CES 11/2002, Art. 7º: A formação do engenheiro incluirá, como etapa integrante de sua graduação, estágios curriculares obrigatórios, sob supervisão direta da instituição de ensino, através de relatórios técnicos e acompanhamento individualizado durante o período de realização da atividade. A carga horária mínima do estágio curricular deverá atingir 160 (cento e sessenta) horas. No Curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, após a conclusão de 200 créditos, o discente que estiver matriculado regularmente, estará apto a realizar o Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório, cuja carga horária é de 165 horas.

Para iniciar o estágio, é condição imprescindível o “Termo de Compromisso”, celebrado e assinado pelos envolvidos: unidade concedente do estágio (empresa, indústria, laboratório, instituição de pesquisa, etc), discente-estagiário e Instituição de Ensino. Após, o discente deverá

ter definido o supervisor do estágio, responsável pelo acompanhamento do estágio na unidade concedente, bem como o professor-orientador do estágio, que deverá ser um professor do curso, que tenha formação ou experiência na área. O professor-orientador definirá, juntamente com o discente e com a concordância da instituição na qual o estágio será realizado, o “Plano de Atividades”, contendo o planejamento das atividades a serem executadas pelo discente-estagiário. Após o cumprimento da carga horária necessária no local de estágio, sob a orientação do professor-orientador, o discente entregará um “Relatório de Estágio”, que deverá conter a descrição do trabalho desenvolvido. Deverá, também, ser entregue um documento assinado pelo responsável do estágio na unidade concedente, atestando o cumprimento da carga horária e das atividades planejadas, seguindo os critérios estabelecidos no modelo da “Ficha de Avaliação do Estagiário pelo Supervisor na Unidade Concedente”, proposto e disponibilizado pela Coordenação de Estágios/PROENS. Será aprovado o discente que atingir as metas propostas, de acordo com as normas e orientações estabelecidas pela UERGS e pelo projeto pedagógico do curso.

Para fins de organização, é apresentada, em anexo, uma proposta de normativa contendo orientações sobre os procedimentos relativos aos Estágios Curriculares Supervisionados – Obrigatório e Não-Obrigatório.

7.9.3. ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO NÃO-OBRIGATÓRIO

De acordo com o § 2º do Art. 2º da Lei Nº 11.788, de 25 de setembro de 2008, o Estágio Não-Obrigatório é aquele desenvolvido como atividade opcional, acrescida à carga horária regular do curso. O Estágio Curricular Supervisionado Não-Obrigatório poderá ser aproveitado como Atividade Complementar, de acordo com as normas e orientações estabelecidas pela UERGS e pelo projeto pedagógico do curso. No Curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, o discente que estiver matriculado e apresentar frequência regular no curso, poderá realizar o Estágio Curricular Supervisionado Não-Obrigatório, o qual como qualquer ato educativo escolar supervisionado, deverá ter acompanhamento efetivo de um professor orientador da instituição de ensino e de um supervisor da parte concedente. Além disso, deve ser fornecida documentação celebrada e assinada pelas três partes envolvidas: unidade concedente do estágio, discente-estagiário e instituição de ensino, conforme “Termo de Compromisso”, disponibilizado pela PROENS, e haver compatibilidade entre as atividades desenvolvidas no estágio e as planejadas no “Plano de Atividades”. Enfatiza-se que o estágio não-obrigatório deve possibilitar a vivência das

atividades profissionais, priorizando a relação de ensino-aprendizagem durante a realização do mesmo.

Após o término do período do estágio não-obrigatório, o discente entregará, junto à Secretaria de seu Curso, um “Relatório de Atividades de Estágio Não-Obrigatório”, disponibilizado pela PROENS. Tal documento deverá ser preenchido pelo discente-estagiário e pelo supervisor de estágio na unidade concedente, visando auxiliar a Instituição de Ensino e a parte concedente de estágio no cumprimento da Lei 11.788/2008, referente à supervisão e avaliação do estágio e do estagiário.

De acordo com a Lei 11.788/2008, para essa modalidade de estágio é compulsória à concessão de bolsa ou outra forma de contraprestação que venha a ser acordada, bem como auxílio transporte e recesso remunerado.

Para fins de organização, é apresentada, em anexo, uma proposta de normativa contendo orientações sobre os procedimentos relativos aos Estágios Curriculares Supervisionados – Obrigatório e Não-Obrigatório.

7.10. COMPONENTES CURRICULARES ELETIVOS OBRIGATÓRIOS

Além dos componentes curriculares obrigatórios, cada aluno deverá integralizar, no mínimo, mais 450 horas ou 30 créditos, em componentes curriculares eletivos obrigatórios, estruturados em três eixos (ambiental, bioindustrial e biotecnológico), os quais possibilitam ao discente, orientar sua formação para uma determinada área do curso. A escolha dos componentes curriculares eletivos obrigatórios se dará por livre escolha do discente, baseada nas expectativas e preferências profissionais pessoais, independentemente do eixo, desde que respeitados os pré-requisitos estipulados nas respectivas ementas.

7.11. SISTEMÁTICA DE AVALIAÇÃO DO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM

A partir dos dispositivos legais, o sistema de avaliação adotado pela Universidade ocorre com base nas seguintes orientações:

- O sistema de avaliação é constituído por conceitos que correspondem ao percentual de alcance dos objetivos definidos no plano de ensino de cada componente

curricular, o que ocorre por meio de, pelo menos, três avaliações ao longo do semestre;

- O resultado global do processo de avaliação é expresso por meio de um conceito semestral ao término de cada componente curricular.

Os conceitos de avaliação utilizados são A, B, C, D e E equivalendo, respectivamente aos seguintes parâmetros:

$$9,0 \leq A$$

$$7,5 \leq B < 8,9$$

$$6,0 \leq C < 7,4$$

$$D < 5,9$$

E: Frequência inferior a 75%, por componente curricular.

Considera-se aprovado no componente curricular, o discente que:

I - Obter média final igual ou superior a seis (conceito C), e

II - Apresentar frequência superior a 75%.

De acordo com o Regimento Geral da Universidade, artigo 242, as faltas por motivo de doença, participação em evento na área, convocação pelo poder judiciário (júri/testemunha) ou outras situações semelhantes não serão contabilizadas no limite máximo de faltas permitido. Por outro lado, o acadêmico que apresentar o somatório de faltas justificadas e não justificadas superior ao limite máximo de 40% do total da carga horária prevista para o componente curricular será considerado reprovado. O acadêmico impossibilitado de frequentar às aulas ou o seu representante, deverá, até cinco dias úteis contados do início do impedimento, apresentar o correspondente atestado à Secretaria do Curso ou ao Coordenador de Curso, que o encaminhará ao(s) professor(es) responsável(is). O presente projeto pedagógico recomenda a obrigatoriedade de entrega e apresentação do plano de ensino de cada componente curricular por parte dos docentes no início de cada período letivo.

8. EXTENSÃO

1.1. DESCRIÇÃO DAS POLÍTICAS E DIRETRIZES DE EXTENSÃO

A extensão universitária é um processo educativo, cultural e científico, que se articula ao ensino e à pesquisa de forma indissociável, e que viabiliza a relação transformadora entre a Universidade e a sociedade. Dentro desta concepção considera-se que a extensão: (a) representa

um trabalho onde a relação Universidade-Professor-Aluno-Sociedade passa a ser de intercâmbio, de interação, de influência e de modificação mútua, de desafios e complementaridade; (b) constitui um veículo de comunicação permanente com os outros setores da sociedade e sua problemática, numa perspectiva contextualizada; (c) é um meio de formar profissionais-cidadãos capacitados a responder, antecipar e criar respostas às questões da sociedade; (d) é uma alternativa de produção de conhecimento, de aprendizado mútuo e de realização de ações simultaneamente transformadoras entre Universidade e sociedade; (e) favorece a renovação e a ampliação do conceito de “sala de aula”, que deixa de ser o lugar privilegiado para o ato de aprender, adquirindo uma estrutura ágil e dinâmica, caracterizada por uma efetiva aprendizagem recíproca de alunos, professores e sociedade, ocorrendo em qualquer espaço e momento, dentro e fora da Universidade.

As diretrizes da Extensão Universitária são: (a) interação dialógica; (b) interdisciplinaridade e interprofissionalidade; (c) indissociabilidade Ensino-Pesquisa-Extensão (d) impacto na formação do estudante e (e) impacto e transformação social.

8.2. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DE EXTENSÃO

De acordo com Resolução CONEPE 002/2012, os programas de extensão da UERGS envolvem:

- a) Inclusão Social e Econômica;
- b) Direitos Humanos e Igualdade;
- c) Ciência, Tecnologia, Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional Sustentável;
- d) Educação, Cultura, Arte e Turismo;
- e) Eventos Técnico-Científicos.

Os projetos de extensão aprovados pela Pró-Reitoria de Extensão no período de 2009 a 2014, relacionados com o curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, nas respectivas Unidades, são listados na tabela abaixo:

Tabela 5 – Projetos de Extensão relacionados com o Curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia e Aprovados na Unidade em Novo Hamburgo no Período de 2009 a 2014.

ANO	NOME DA AÇÃO	COORDENAÇÃO DA AÇÃO	COMISSÃO ORGANIZADORA
2011	III Semana de Estudos em Biotecnologia, Engenharia em	Jane M. Boeira	Jane M. Boeira Andréia M. R. de Oliveira

	Energia e Automação Industrial		Francine Natchigall
2012	IV Semana de Estudos em Biotecnologia, Engenharia em Energia e Automação Industrial	Jane M. Boeira	Elton Rossini Jane M. Boeira Luisa Seligman
	Curso de Boas Práticas Laboratoriais	Jane M. Boeira Débora Vom Endt Lúcia A. S. Ries Cristiane C. Pibernat	Débora Vom Endt Lúcia A. S. Ries Cristiane C. Pibernat
	I Ciclo de Palestras em Biotecnologia	Jane M. Boeira	
	Promoção da Saúde do Agricultor através do Biomonitoramento em Células Epiteliais da Mucosa Oral como Ferramenta do Efeito Genotóxico da Exposição aos Agrotóxicos	Jane M. Boeira	
	Encontros Técnicos Fepam-Uergs: Debates Públicos Mensais com a Participação dos Servidores da Área Ambiental do Estado do Rio Grande do Sul, a partir da Apresentação de Temas de Interesse Ambiental por Ministrantes Habilitados	Marcelo Cristoff	
2013	Curso de Boas Práticas Laboratoriais	Jane M. Boeira	Débora Vom Endt Lúcia A. S. Ries Cristiane C. Pibernat
	II Ciclo de Palestras em Biotecnologia	Jane M. Boeira	
	Inglês Básico I	Ana Maria Accorsi	Ana Maria Accorsi
	Inglês Básico II	Ana Maria Accorsi	Ana Maria Accorsi
	Introdução ao Matlab	Éder J. Kinast	Bibliotecária Laís Nunes da Silva
2014	Projeto Uergs Trocando Ideias: Debates Acadêmicos Públicos Mensais a partir da Apresentação de Temas de Interesse Curricular e Institucional por Ministrantes Habilitados	Marcelo Cristoff	
	Curso de Boas Práticas Laboratoriais	Cristiane C. Pibernat	Débora Vom Endt Lúcia A. S. Ries

			Cristiane C. Pibernat
	Inglês Básico III	Ana Maria Accorsi	Ana Maria Accorsi

9. PESQUISA

9.1. DESCRIÇÃO DAS POLÍTICAS E DIRETRIZES DE PESQUISA

A pesquisa na UERGS tem como princípio fundamental estimular o desenvolvimento do espírito científico, do pensamento reflexivo, incentivando o trabalho de investigação científica, com a inserção de eixos de pesquisa nas matrizes curriculares e nas temáticas de extensão, com vistas ao desenvolvimento da ciência, da tecnologia e do conhecimento.

Para a institucionalização da pesquisa na UERGS destacam-se o orçamento específico para a pesquisa e para a pós-graduação, a valorização da produção científica tanto para o ingresso como para a promoção da docência, a ampliação do quadro de docentes, a institucionalização da atividade sabática, a criação e fortalecimento do estágio pós-doutoral, entre outras.

Além da preocupação em criar condições para oferecer um ensino de graduação de qualidade, há o fomento para ações que visem articular a graduação com a pesquisa e a pós-graduação. Nesse processo, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (IC), de Bolsas de Iniciação Tecnológica e Inovação (ITI), ambos centrados na iniciação de alunos de graduação, em questões de pesquisa e inovação científica e tecnológica, existentes para todas as áreas do conhecimento, têm papel preponderante no incentivo e na formação de novos pesquisadores e na proposição de novos programas de pós-graduação *stricto sensu*.

Ainda, merecedor de destaque, para a institucionalização da pesquisa, deve-se citar o apoio financeiro para aquisição de material de consumo e material permanente, necessários para realização de pesquisas, incentivo à participação de docentes e discentes em eventos científicos, bem como na divulgação dos trabalhos produzidos na UERGS.

No que se refere à regionalização da pesquisa e da pós-graduação, é necessário a percepção de que, embora exista ainda carência de pesquisadores em muitas áreas relevantes, é imprescindível priorizar aquelas que dizem respeito às características e aos problemas específicos de cada região, sem perder a perspectiva universal, inerente à ciência.

Também, fazem parte da pauta das pesquisas da Universidade e da estruturação de programas de pós-graduação *stricto sensu*, a existência de planos de cooperação internacional, que envolvam países vizinhos da América Latina, e países de outros continentes, tais como Coréia do Sul, Portugal, Alemanha, entre outros. Desta forma, pode-se qualificar os docentes-pesquisadores e servidores técnicos e administrativos, além de internacionalizar e aumentar as colaborações científicas internacionais.

A transferência de tecnologia tem um papel fundamental como ponte entre o conhecimento gerado na instituição e o setor produtivo, contribuindo para uma produção regional mais elevada e mais eficiente. Este processo proporcionará um aumento na capacidade das empresas do Estado do Rio Grande do Sul em obter mão-de-obra qualificada, criando, desta forma novas oportunidades de empregos e estímulo à canalização de recursos para as atividades desenvolvidas na Instituição.

A UERGS, visando proteger seus conhecimentos, criou o seu Núcleo de Inovação Tecnológica (NITUergs). As metas são de expansão e consolidação deste núcleo, estimulando nossos pesquisadores a desenvolver projetos que envolvam inovações tecnológicas. Uma ferramenta importante para a expansão destas atividades é a criação de uma incubadora, que teria papel de destaque na relação com a sociedade, desenvolvendo novos processos tecnológicos e produtos inovadores, desenvolvidos por nossos pesquisadores, em conjunto com empresas.

À Pós-graduação, cabe a tarefa de formar profissionais aptos a atuar, nos diferentes setores da sociedade e capazes de contribuir, a partir da formação recebida, para o processo de modernização do Estado e do país como um todo. Os cursos de pós-graduação *lato sensu* da UERGS têm papel importante na formação de recursos humanos especializados para as atividades de ensino e de pesquisa, bem como para atuar no mercado de trabalho, de modo geral. Dentro desse contexto, estão sendo implantados os primeiros cursos de pós-graduação *stricto sensu* em áreas estratégicas de atuação da Universidade e encontra-se em fase de planejamento o projeto para criação de um Mestrado, fruto da parceria estabelecida entre os Cursos de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia e de Engenharia de Energia, ambos das Unidades em Novo Hamburgo e Porto Alegre. Para tal curso, optou-se pela área das “Energias Renováveis”, na qual os temas biomassa, bioenergia, biorrefinaria, biocombustíveis, meio ambiente e sustentabilidade são de grande destaque, dada à extrema importância dos mesmos, atualmente, no país e no mundo. E, inserida nesse contexto, a Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia constitui uma área de inquestionável relevância e inesgotável fonte de recursos humanos especializados, conhecimentos e pesquisas estratégicas.

Considerando que a pós-graduação é o resultado do princípio integrador dos diversos níveis educacionais e representa o vértice dos estudos, constituindo-se num sistema especial de cursos que se propõe atender às exigências da investigação científica e da capacitação docente, foram definidos os princípios que nortearão a política institucional de pesquisa e pós-graduação.

São eles:

1. Consolidação dos Grupos de Pesquisa, visando uma articulação entre as várias áreas do conhecimento, bem como o fortalecimento das áreas específicas, potencializando a missão institucional e a inserção da Universidade no contexto regional;
2. Consolidação, acompanhamento e avaliação da produção científica e tecnológica dos Grupos de Pesquisa certificados da Universidade, baseados nos critérios da política nacional de pesquisa e pós-graduação;
3. Desenvolvimento das linhas de pesquisa dos Grupos de Pesquisa da Universidade de forma integrada aos projetos pedagógicos dos cursos de graduação e às atividades de extensão da Universidade;
4. Qualificação da produção científica da Universidade por meio da interação dos Grupos de Pesquisa com as agências de fomento, visando a captação de recursos;
5. Priorização da criação de programas de Pós-Graduação *stricto sensu*, e fortalecimento do papel destes programas;
6. Consolidação e ampliação da Pós-Graduação *lato sensu*;
7. Desenvolvimento de propostas de cursos institucionais que estimulem parcerias com entidades públicas e privadas;
8. Fomento prioritário com recursos próprio da Universidade para os grupos de pesquisas ligados aos programas de Pós-Graduação *lato sensu* e *stricto sensu*;
9. Fixação de pesquisadores sênior para a consolidação de grupos de pesquisa novos e existentes;
10. Expansão do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica e de Bolsas de Iniciação Tecnológica e Inovação, visando à expansão da interface entre ensino de graduação, pesquisa e pós-graduação;
11. Incentivo ao desenvolvimento de processos tecnológicos e de inovação, envolvendo ações o Núcleo de Inovação Tecnológico.

9.2. DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS E PROJETOS DE PESQUISA

Os temas de projetos e linhas de pesquisa a serem executados no âmbito da Universidade, deverão levar em conta as áreas prioritárias de atuação da Universidade. Neste sentido, são fundamentais os investimentos na formação e na constante capacitação de doutores/pesquisadores nessas áreas. Além disso, torna-se urgente a criação de um número

maior de grupos de pesquisa e a qualificação e o fortalecimento dos grupos de pesquisa já existentes.

Os projetos de pesquisa aprovados pela Pró-Reitoria de Pesquisa no período de 2009 a 2014, relacionados com o curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, nas respectivas Unidades, encontram-se listados na Tabela abaixo:

Tabela 6 – Projetos de pesquisa relacionados com o Curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia aprovados no período de 2009 a 2014.

Título do Projeto de Pesquisa	Pesquisadores	Ano
NOVO HAMBURGO		
<i>Desenvolvimento e Validação de Métodos de Detecção de X.oryzae pv. oryzae e X.oryzae pv. oryzicola em Sementes de Arroz (Oryza sativa)</i>	Andréia M. R. de Oliveira Jane M. Boeira Jaqueline J. M. Rodrigues	2009
<i>Análise do Potencial Citotóxico e Genotóxico das Águas Superficiais da Região do Vale dos Sinos usando Allium cepa e Eichhornia crassipes como Bioindicadores</i>	Jane M. Boeira	2010
<i>Avaliação de Resíduos de Metais Pesados em Tecidos de Tartarugas Marinhas Encalhadas no Litoral do Rio Grande do Sul</i>	Fernanda Bastos Melo	2010
<i>Caracterização de Bactérias Isoladas de Sementes de Arroz Produzidas no Rio Grande do Sul</i>	Andréia M. R. de Oliveira	2010
<i>Isolamento e Caracterização Molecular de Genes Codificantes de Lipases de Rhizopus sp.</i>	Débora Vom Endt	2011
<i>Análise da existência de Metais Pesados em tecidos de Aves Marinhas Gênero Puffinus no Litoral do Rio Grande do Sul</i>	Fernanda B. de Melo	2011
<i>Determinação de Concentração de Metais Pesados em Água proveniente de Sangradouro Localizado no Município de Cidreira, Litoral Norte do RGS</i>	Fernanda B. de Melo	2011
<i>Genotoxicidade em Células Epiteliais da Mucosa Bucal de Agricultores de uma Comunidade Agrícola do Município de Canoas/RS</i>	Jane M. Boeira	2011
<i>Análise de Apoptose e outras Anormalidades Nucleares em Células Esfoliadas da Mucosa Oral, Indicativas de Genotoxicidade, em Agricultores de uma Comunidade do Município de Canoas/RS</i>	Jane M. Boeira	2011
<i>Desenvolvimento e Instalação de Biorreatores, Multipropósito para a Produção de Biodiesel, através da Reação de Transesterificação Catalisada por Enzimas</i>	João Alifantes	2011

<i>Genotoxicidade Induzida por Agrotóxicos Avaliada no Molusco Terrestre Helix aspersa (MÜLLER, 1774)</i>	Jane M. Boeira	2012
<i>Isolamento de Micro-organismos com Atividade Lipolítica a partir de Amostras Ambientais</i>	Débora Vom Endt	2012
<i>Avaliação de Danos no DNA em Células Esfoliadas da Mucosa Oral de Indivíduos Expostos a Pesticidas</i>	Jane M. Boeira	2012
<i>Software de Análise de Imagens de Microscopia Óptica em Ciências Biológicas</i>	Luiza Seligman	2012
<i>Isolamento, Clonagem e Expressão de Genes Codificantes de Lipases de Fungos Isolados de Amostras Ambientais e de Fungos Rhizopus sp.</i>	Ana Lúcia Kern	2013
<i>Controle Biológico de Fusarium graminearum causador da Giberela em Cereais de Inverno</i>	Débora Vom Endt	2013
<i>Avaliação da Genotoxicidade Induzida por Anti-sépticos Bucais usando o Teste de Micronúcleos em Células Esfoliadas da Mucosa Oral</i>	Jane M. Boeira	2013
<i>Efeitos Genotoxicológicos de Fármacos usados para o Tratamento da Tuberculose em Células Esfoliadas da Mucosa Bucal de Pacientes do HCPA, RS</i>	Jane M. Boeira	2013
<i>Elaboração de Experimentos Didáticos em Fenômenos de Transporte e Operações Unitárias</i>	Renato L. Garcia Cristiane C. Pibernat	2013
<i>Avaliação Microbiológica e Análise de metais associados ao Solo Contaminado com Agrotóxicos</i>	Jane M. Boeira Sílvia Bordin Roberta da S. B. Rodrigues	2014
<i>Produção de Biodiesel a partir da Transesterificação de Óleos Vegetais empregando Lipase Imobilizada</i>	Lúcia A. S. Ries Roberta da S. B. Rodrigues	2014
<i>Seleção e Isolamento de Leveduras de Curtumes para Utilização na Produção de Biocombustíveis</i>	Roberta da S. B. Rodrigues Lúcia A. S. Ries Cristiane C. Pibernat	2014
<i>Microalgas para Produção de Biodiesel</i>	Roberta da S. B. Rodrigues Lúcia A. S. Ries Cristiane C. Pibernat	2014
<i>Obtenção de uma Lipase Recombinante</i>	Ana Lúcia Kern Débora Vom Endt	2014
<i>Avaliação da Genotoxicidade em Células da Hemolinfa de Moluscos Helix aspersa (MÜLLER, 1774) Alimentados com Brassica olerace (Couve) Contendo Agrotóxicos</i>	Jane M. Boeira	2014
<i>Produção de Biogás a partir de Glicerol Proveniente da Produção de Biodiesel em Codigestão com o Chorume Oriundo de Aterro Sanitário.</i>	Lúcia A. S. Ries Roberta da S. B. Rodrigues Cristiane C. Pibernat	2014
<i>Emprego de Carvão Ativado na Remoção de Cromo em Efluentes de Indústrias de Curtume da Região do vale dos Sinos, RS</i>	Lúcia A. S. Ries Roberta da S. B. Rodrigues	2014

<i>Elaboração de Experimentos Didáticos em Fenômenos de Transporte e Operações Unitárias</i>	Renato L. Garcia Cristiane C. Pibernat	2014
Detecção e quantificação dos Antimicrobianos Sulfametazina e Sulfatiazol em Matriz Complexa através de Emissão de Fluorescência do Sistema Fotossintético PSI	Roberta da S. B. Rodrigues Lúcia A. S. Ries	2014
SANTA CRUZ DO SUL		
<i>Agrotóxicos em Bacias Hidrográficas da Depressão Central do RS: Monitoramento de Resíduos em Alimentos e Matrizes Ambientais (Águas e Solos), Identificação de Microorganismos Biodegradadores e Manejo Seguro de Agrotóxicos</i>	Lúcia A. S. Ries Benjamim Osório Filho Andréia M. R. de Oliveira	2011
<i>Predição de Microestruturas em Processos de Lingotamento Contínuo</i>	Alexandre G. Derivi	2013
<i>Cultura do Soja (Glycine Max): Identificação e Caracterização de Genes Envolvidos na Resposta da Planta frente a Condições de Estresse Biótico e Abiótico</i>	Alexandro Cagliari	2014
<i>Identificação e Caracterização de Genes envolvidos com Morte Celular Programada na Resposta a Condições de Estresse Biótico e Abiótico em Soja (Glicine Max)</i>	Alexandro Cagliari	2014
BENTO GONÇALVES		
<i>Estudos da Variabilidade e Expressão Gênica da Resistência à Mancha Foliar de Glomerella em Malus x domestica Borkh</i>	Adriana C. M. Dantas	2010
<i>Caracterização de Genes Análogos de Resistência (RGAs) Associados à Mancha Foliar da Glomerella em Cultivares de macieira (Malus x domestica Borkh)</i>	Adriana C. M. Dantas	2011
<i>Diversidade Genética em Acessos do Banco de Germoplasma de Macieira através do Uso de Microsatélites</i>	Adriana C. M. Dantas	2011
<i>Geração de Resistência a Vírus no Porta-Enxerto de Macieiras (Malus prunifolia) cv. Maruba-kaido usando a Tecnologia RNA Interferente</i>	Adriana C. M. Dantas	2013
<i>Desenvolvimento e Avaliação de Fertilizantes para Sistemas Agroecológicos de Produção</i>	Fábio L. Maciel	2014
Avaliação dos Efeitos do Sulfato de cobre em Viticultores e Famílias Expostos no Município de Bento Gonçalves - RS	Ana Carolina Tramontina	2014

10. CORPO DOCENTE

1.1. POLÍTICA INSTITUCIONAL DE CAPACITAÇÃO DOCENTE

Com a aprovação do Plano de Empregos, Funções e Salários em 13 de abril de 2012 (Lei Estadual nº26/2012), está prevista a possibilidade de afastamento docente para capacitação de docentes em cursos de curta duração até períodos mais longos, como cursos de pós-graduação *lato sensu*, *scripto sensu* e pós-doutorados.

Além disso, na Instituição existem mecanismos para a difusão e capacitação dos professores em Ensino à Distância, através de cursos promovidos pela própria Universidade.

1.2. FORMAS DE ADMISSÃO DOCENTE

Os docentes são admitidos via concurso público de provas e títulos, de acordo com o artigo 21 da Lei Estadual 26/2012, que Institui o Plano de Empregos, Funções e Salários, cria os empregos permanentes e os empregos e funções em comissão da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul.

1.3. CORPO DOCENTE ATUAL DO CURSO DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS E BIOTECNOLOGIA

O curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, nas cinco Unidades da UERGS, em que atualmente é oferecido, possui um corpo docente altamente qualificado. A Tabela abaixo apresenta o número de professores efetivos lotados em cada Unidade, onde o Curso é oferecido. Todos os professores que ministram aulas no curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia são concursados, com 40 ou 20 horas de trabalho na instituição. Todos apresentam experiência no ensino superior e na orientação de estudantes em projetos de pesquisa e em trabalhos de conclusão de curso.

Tabela 7 – Número de Professores Efetivos Lotados em cada Unidade.

Unidade	Nº Professores	Professores Doutores	Dedicação Exclusiva
Bento Gonçalves			
Novo Hamburgo/ Porto Alegre	32	29	28
Santa Cruz do Sul			
São Borja			

10.4 CORPO DOCENTE NECESSÁRIO

O curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia pretende dirigir suas atividades para a busca da excelência no ensino e na pesquisa. Para isso, planeja oferecer, a medio prazo, na Unidade em Porto Alegre, um curso de Mestrado em “Energias Renováveis”, estruturado em parceria com os Curso de Engenharia de Energia e Automação Industrial, também oferecidos nessa Unidade. Dada a grande relevância do tema e a formação acadêmica e experiência profissional dos docentes envolvidos, uma das linhas de pesquisa em Biorrefinarias. Além disso, é necessário que o conjunto de disciplinas do curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia seja oferecido semestralmente, de maneira a permitir que os discentes concluam o curso em um menor espaço de tempo. Atualmente os componentes curriculares são oferecidas anualmente, fazendo com que reprovações atrasem a conclusão de curso dos acadêmicos. Para que esses objetivos sejam alcançados, recomenda-se que cada docente do curso assuma uma carga horária correspondente a doze créditos na graduação e mais quatro créditos em componentes curriculares na pós-graduação, perfazendo um total de dezesseis créditos semanais. Os professores não vinculados ao programa de pós-graduação terão carga horária recomendada de 16 créditos semanais em sala de aula. Os professores vinculados ou não ao programa de pós-graduação, que exercerem atividades administrativas ou projetos de pesquisa, terão sua carga horária reduzida de acordo com as normas da instituição.

Considerando o número e a natureza variada de todos os componentes curriculares que compõem a matriz curricular do Curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, estima-se a necessidade de um total de vinte e quatro professores distribuídos conforme a correspondente área de atuação. A Tabela abaixo apresenta uma sugestão de número e distribuição do corpo docente, conforme a área de atuação no Curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia:

Tabela 8 – Números de Professores e Natureza da Área de Atuação no Curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.

Nº Professores	Área de Atuação
01	Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia
04	Biotecnologia
03	Engenharia Química
01	Engenharia de Alimentos
01	Engenharia Ambiental
01	Engenharia Agrônômica
01	Engenharia Mecânica ou de Produção
03	Química
03	Física
02	Matemática
02	Ciências Exatas
01	Informática
01	Humanidades

11. CORPO DISCENTE

11.1. DESCRIÇÃO DE NORMAS E FORMAS DE ACESSO AO CURSO

Para o ingresso no Curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, o aluno deverá ter concluído o Ensino Médio ou equivalente, apresentando o certificado de conclusão do mesmo. O acesso dar-se-á anualmente, respeitando-se o número de vagas e a ordem de classificação dos candidatos no Concurso Vestibular, no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) ou no Sistema de Seleção Unificada (SISU) do Ministério da Educação. O acesso pode ser ainda por transferência interna, externa e ingresso de diplomados para as vagas não preenchidas pelas formas de ingresso descritas anteriormente, de acordo com as resoluções da Universidade sobre este tema e Regimento Geral da Universidade.

11.2. DESCRIÇÃO DAS FORMAS DE REGISTRO E CONTROLE ACADÊMICO

O registro e o controle acadêmico na UERGS são realizados sob a responsabilidade da Coordenadoria de Ingresso, Controle e Registro Acadêmico, e o sistema eletrônico utilizado é o Gv College®, da Empresa GVDASA.

11.3. NÚMERO DE VAGAS

Para o Curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia são oferecidas 40 vagas anuais, com ingresso anual, sendo 50% das vagas reservadas a pessoas hipossuficientes que comprovem baixa renda familiar e 10% das vagas reservadas a pessoas portadoras de necessidade especiais, conforme estabelecido no Regimento Geral da Universidade, artigos 217 e 218.

11.4. DIVISÃO DE TURMAS E TURNOS

O curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia está previsto para ser integral (diurno e noturno).

11.5 DESCRIÇÃO DAS FORMAS DE ASSISTÊNCIA AOS DISCENTES

Além da reserva de vagas para estudantes com deficiências e estudantes com baixa renda familiar a UERGS oferece ao corpo discente bolsas de iniciação científica, de extensão, de monitoria acadêmica e bolsas prodiscência. Essas ofertas visam o acompanhamento e a orientação da vida acadêmica dos estudantes, individualmente, desde o ingresso no curso até sua conclusão, em uma tentativa de reduzir o índice de evasão.

12. CORPO DIRETIVO E TÉCNICO-ADMINISTRATIVO DO CURSO

O corpo diretivo do curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia é formado por um professor Coordenador do Colegiado do Curso, lotado na Unidade onde o curso é oferecido, além do professor Coordenador da Área das Exatas e Engenharias, vinculado à Superintendência do Planejamento, na Reitoria. O Coordenador do Curso conta com o apoio de um colegiado, formado pelos professores que ministram aulas no curso.

As Unidades em que é oferecido o curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia contam com um quadro de pessoal técnico-administrativo e técnico-científico de número variável,

formado por agentes administrativos, auxiliares, bibliotecários e técnicos laboratoristas. Tais profissionais são responsáveis pelos serviços de secretaria, biblioteca e de e apoio nas diversas atividades relacionadas às componentes experimentais que compõem o curso.

Torna-se necessário um fortalecimento do quadro de pessoal técnico-administrativo, técnico-científico e de bibliotecários através da contratação desses profissionais de modo a suprir as demandas de cada Unidade onde o curso é oferecido, conforme apresentado na Tabela abaixo..

Tabela 9 – Quadro de Pessoal Técnico-Administrativo e Técnico-Científico para o Curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.

Nº Profissionais	Função
05	Agente Administrativo
02	Auxiliar de Secretaria
01	Técnico Químico
01	Técnico em Biotecnologia
01	Técnico em Eletrônica/Eletrotécnica
02	Bibliotecário

13. ESTRUTURA FÍSICA

Para que o Curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia seja plenamente ministrado, a estrutura física deve ser composta por:

- Uma sala para as atividades administrativas;
- Uma sala para a biblioteca;
- Dez salas para professores;
- Uma sala para a coordenação;
- Uma sala dedicada a atendimento aos estudantes;
- Uma sala de reuniões;
- Uma sala para alunos monitores;
- Uma sala para alunos bolsistas;
- Uma área de convivência;
- Sanitários masculino e feminino;
- Uma sala para o diretório acadêmico;
- Uma área destinada a uma cafeteria/lanchonete com espaço para mesas e cadeiras;

- Um auditório para 100 pessoas (no mínimo) equipada com poltronas, data-show e quadro branco que possibilite a realização de apresentações de TCC dos discentes, bem como palestras de docentes da UERGS e de outras Instituições.
- Nove laboratórios e seis salas plenamente equipados, sendo um laboratório de química geral e química analítica, um laboratório de química orgânica, um laboratório de biotecnologia, um laboratório de microbiologia, um laboratório de engenharia de bioprocessos e um laboratório de biotecnologia nível 2 de segurança para manipulação de organismos recombinantes, acompanhados de uma sala de balanças, uma sala de almoxarifado para reagentes químicos, uma sala de resíduos químicos, uma sala destinada à esterilização de material e fontes quentes, como estufas, autoclaves, fornos, etc e uma sala para cultivo de células vegetais e animais, um laboratório de física acompanhado de uma sala de almoxarifado para equipamentos e dois laboratórios de informática, um sendo destinado para uso dos alunos.
- Dez salas de aula, cada uma com capacidade de 40 alunos.

Além disso, a estrutura deverá ter acessos adequados para cadeirantes e a biblioteca deve incorporar materiais didáticos adequados a alunos com deficiência auditiva e visual. A seguir serão especificados, com maior detalhe, os laboratórios necessários para o curso.

13.1. LABORATÓRIO DE BIOTECNOLOGIA

O Laboratório de Biotecnologia poderá ser utilizado no ensino e na pesquisa, a nível de graduação e pós-graduação, e em atividades de extensão e de especialização. A configuração inicial, necessária deve comportar uma área física mínima de 80 m². A Tabela a seguir apresenta de forma sucinta, a infraestrutura necessária.

Tabela 10 – Infraestrutura necessária para o Laboratório de Biotecnologia.

Descrição	Quantidade
Bancadas de trabalho tipo ilha para acomodação de 8 grupos de trabalho (totalizando 21 alunos, no máximo, para uma disciplina experimental). Cada bancada deve apresentar, em ambos os lados, armários embutidos, duas saídas de água (torneiras) e duas saídas de gás (bicos de gás), uma pia, uma calha central dotada de sistema para escoamento de água e duas tomadas elétricas (para ambas as voltagens).	4
Bancadas laterais dotadas de armários embutidos e de tomadas elétricas de ambas as voltagens.	3
Quadro branco	1
Mesa e cadeira para o professor	1
Ar condicionado tipo split	1
Capela de fluxo laminar	2
Capela de exaustão	2
Geladeira	3
Freezer	1
Agitador magnético com aquecimento	8
Banho-maria termostatizado de diferentes capacidades	3
Manta de aquecimento	8
Micro-ondas	2
Centrífuga para eppendorfs	2
Centrífuga para tubos de ensaio	1
Centrífuga refrigerada	1
Barrilete para armazenamento de água destilada/bidestilada/deionizada	3
Estufa bacteriológica	1
Estufa para secagem e esterilização de material	1
Dessecador com luva	2
Bomba de vácuo	1
Incubadora de bancada com agitação orbital - Shaker	1
Jogos de micropipetas	10
Agitador de tubos - Vórtex	1
Ultra-som	2

Liofilizador	1
Contador eletrônico de colônias	1
Termociclador	1
Transluminador	1
Sistema completo (cuba e fonte) para eletroforese de diferentes dimensões	3

13.2. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA

O Laboratório de Microbiologia poderá ser utilizado no ensino e na pesquisa, a nível de graduação e pós-graduação, e em atividades de extensão e especialização. A configuração inicial, necessária deve comportar uma área física mínima de 80 m². A Tabela a seguir apresenta de forma sucinta, a infraestrutura necessária.

Tabela 11 – Infraestrutura necessária para o Laboratório de Microbiologia.

Descrição	Quantidade
Bancadas de trabalho tipo ilha para acomodação de 8 grupos de trabalho (totalizando 21 alunos, no máximo, para uma disciplina experimental). Cada bancada deve apresentar, em ambos os lados, armários embutidos, duas saídas de água (torneiras) e duas saídas de gás (bicos de gás), uma pia, uma calha central dotada de sistema para escoamento de água e duas tomadas elétricas (para ambas as voltagens).	4
Bancadas laterais dotadas de armários embutidos e de tomadas elétricas de ambas as voltagens.	3
Quadro branco	1
Mesa e cadeira para o professor	1
Ar condicionado tipo split	1
Freezer	1
Geladeira	4
Lupa	4
Microscópio biológico binocular	20
Microscópio biológico acoplado com máquina fotográfica e sistema digital para armazenamento de imagem	1

Microscópio trinocular de imunofluorescência	1
Autoclave vertical	3
Estufa bacteriológica	1
Estufa para secagem e esterilização de material	1
Estufa Incubadora B.O.D.	1
Centrífuga para tubos de ensaio	1
Centrífuga para eppendorfs	1
Contador eletrônico para colônias	1
Forno de micro-ondas	1
Barrilete para água destilada/bidestilada/deionizada	1
Capela de fluxo laminar	1
Agitador magnético com aquecimento	1
Jogo de micropipetas	2
Incubadora de bancada com agitação orbital - Shaker	1

13.3. LABORATÓRIO DE QUÍMICA GERAL e ANALÍTICA

O Laboratório de Química Geral e Analítica poderá ser utilizado no ensino e na pesquisa, a nível de graduação e pós-graduação, e em atividades de extensão e especialização. A configuração inicial, necessária, deve comportar uma área física mínima de 80 m². A Tabela a seguir apresenta de forma sucinta, a infraestrutura necessária.

Tabela 12 – Infraestrutura necessária para o Laboratório de Química Geral e Analítica.

Descrição	Quantidade
Bancadas de trabalho tipo ilha para acomodação de 8 grupos de trabalho (totalizando 21 alunos, no máximo, para uma disciplina experimental). Cada bancada deve apresentar, em ambos os lados, armários embutidos, duas saídas de água (torneiras) e duas saídas de gás (bicos de gás), uma pia do tipo tanque (em cada extremidade), uma calha central dotada de sistema para escoamento de água e duas tomadas elétricas (para ambas as voltagens).	4
Bancadas laterais dotadas de armários embutidos e de tomadas elétricas de ambas as voltagens.	3
Ambiente separado destinado para equipamentos analíticos	1
Espectrofotômetro UV-VIS duplo-feixe com varredura	1
Espectrofotômetro FT-NIR	1
Cromatógrafo Gasoso	1
Analizador de estabilidade oxidativa de óleos/biodiesel/lubrificantes/alimentos - Rancimat	1
Potenciostato/galvanostato	1
Quadro branco	1
Mesa e cadeira para o professor	1
Ar condicionado tipo split	1
Capela de exaustão	2
Destilador de água	1
Bidestilador de água	1
Deionizador de água	1
Barrilete para armazenamento de água destilada/bidestilada/deionizada	3
Geladeira	1
Agitadores magnéticos com aquecimento	8
pHmetro de bancada	8
pHmetro de bolso	2
Condutivímetro de bancada	8
Condutivímetro de bolso	2
Bomba de vácuo	1

Estufa para secagem e esterilização de material	1
Forno mufla	1
Dessecador com luva	3
Ultra-som	1
Eletrodos de pH	5
Eletrodos de condutividade	5
Cubetas para espectrofotômetro	5

13.4. LABORATÓRIO DE QUÍMICA ORGÂNICA

O Laboratório de Química Orgânica poderá ser utilizado no ensino e na pesquisa, a nível de graduação e/ou pós-graduação, e em atividades de extensão e especialização. A configuração inicial, necessária, deve comportar uma área física de 80 m². A Tabela a seguir apresenta de forma sucinta, a infraestrutura necessária.

Tabela 13 – Infraestrutura necessária para o Laboratório de Química Orgânica.

Descrição	Quantidade
Bancadas de trabalho tipo ilha para acomodação de 8 grupos de trabalho (totalizando 21 alunos, no máximo, para uma disciplina experimental). Cada bancada deve apresentar, em ambos os lados, armários embutidos, duas saídas de água (torneiras) e duas saídas de gás (bicos de gás), uma pia do tipo tanque (em cada extremidade), uma calha central dotada de sistema para escoamento de água e duas tomadas elétricas (para ambas as voltagens).	4
Bancadas laterais dotadas de armários embutidos e de tomadas elétricas de ambas as voltagens.	3
Quadro branco	1
Mesa e cadeira para o professor	1
Ar condicionado tipo split	1
Capela de exaustão	2
Barrilete para armazenamento de água destilada/bidestilada/deionizada	3
Geladeira	1
Estufa para secagem e esterilização de material	1

Dessecador com luva	3
Agitadores magnéticos com aquecimento	8
Manta de aquecimento	8
Rota evaporador	2
Bomba de vácuo	1
Destilador semi-automático - Kjeldahl	1
Extrator de lipídios - Soxhlet	1
Lâmpada ultra-violeta	1
Polarímetro	1
Aparelho para determinação do ponto de fusão	1
Refratômetro de bancada Abbe	1
Viscosímetro	2

13.5. LABORATÓRIO DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

O Laboratório de Engenharia de Bioprocessos poderá ser utilizado no ensino e na pesquisa, a nível de graduação e/ou pós-graduação, e em atividades de extensão e especialização. A configuração inicial, necessária, deve comportar uma área física mínima de 80 m². A Tabela a seguir apresenta de forma sucinta, a infraestrutura necessária.

Tabela 14 – Infraestrutura necessária para o Laboratório de Engenharia de Bioprocessos.

Descrição	Quantidade
Bancadas de trabalho tipo ilha para acomodação de 8 grupos de trabalho (totalizando 21 alunos, no máximo, para uma disciplina experimental). Cada bancada deve apresentar, em ambos os lados, armários embutidos, duas saídas de água (torneiras) e duas saídas de gás (bicos de gás), uma pia do tipo tanque (em cada extremidade), uma calha central dotada de sistema para escoamento de água e duas tomadas elétricas (para ambas as voltagens).	4
Bancadas laterais dotadas de armários embutidos e de tomadas elétricas de ambas as voltagens.	3
Espaço destinado para reatores em escala piloto	1
Quadro branco	1

Mesa e cadeira para o professor	1
Ar condicionado tipo split	1
Capela de exaustão	2
Barrilete para armazenamento de água destilada/bidestilada/deionizada	3
Geladeira	1
Estufa para secagem e esterilização de material	1
Dessecador com manga	3
Agitadores magnéticos com aquecimento	8
Bomba calorimétrica isotérmica	1
Prensa mecânica (Peletizadora p/ preparação de pastilhas de amostras em pó p/ análise em Bomba Calorimétrica).	1
Conjunto de peneiras	1
Moinho analítico	1
Biorreator de bancada	2
Bancada hidráulica (Módulo de experimentação, incluindo os seguintes tipos de ensaios: Levantamento da curva de uma bomba centrífuga; Determinação de perda carga distribuída em tubulações; Determinação de perda de carga localizada em cotovelos, curvas, registros e outros acessórios; Curva de medição de vazão (em placa de orifícios, em tubo de Venturi); Experimento de Reynolds; Medidas com manômetros).	1
Fonte de tensão/corrente	2

13.6. SALA DE BALANÇAS

As balanças analíticas e semi-analíticas deverão ser mantidas em salas isentas de correntes de ar e de fontes de água e de aquecimento e mantidas sobre bancadas sólidas, firmes e estáveis de concreto, livres, portanto de qualquer perturbação mecânica. A configuração inicial, necessária deve comportar uma área física mínima de 20 m². A Tabela a seguir apresenta de forma sucinta, a infraestrutura necessária.

Tabela 15 – Infraestrutura necessária para a Sala de Balanças.

Descrição	Quantidade
Bancadas de parede de concreto	2
Balanças analíticas	5
Balanças semi-analíticas	3
Barômetro	1

13.7. SALA DE ALMOXARIFADO

A sala de almoxarifado poderá ser utilizada para o armazenamento de reagentes químicos empregados em todos os laboratórios, cujas atividades de ensino e de pesquisa, a nível de graduação e/ou pós-graduação, envolvam o uso dos mesmos. A configuração inicial, necessária deve comportar uma área física mínima de 40 m². A Tabela a seguir apresenta de forma sucinta, a infraestrutura necessária.

Tabela 16– Infraestrutura necessária para a Sala de Almoxarifado.

Descrição	Quantidade
Armários de parede fixos e abertos, com prateleiras de metal ou de madeira resistentes	4
Bancadas tipo ilha dotadas de armários embutidos e de tomadas elétricas de ambas as voltagens.	2
Quadro branco	1
Ar condicionado tipo split	1
Capela de exaustão	1
Câmara fria para armazenamento de reagentes inflamáveis	1

13.8. SALA DE RESÍDUOS E REJEITOS QUÍMICOS

A sala de resíduos e rejeitos químicos é destinada ao gerenciamento e tratamento de todos os resíduos e rejeitos gerados em atividades de ensino e/ou pesquisa, realizadas em qualquer um dos laboratórios do Curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia. A configuração inicial,

necessária deve comportar uma área física de 40 m². A Tabela a seguir apresenta de forma sucinta, a infraestrutura necessária.

Tabela 17 – Infraestrutura necessária para a Sala de Resíduos e Rejeitos Químicos.

Descrição	Quantidade
Bancada de trabalho tipo ilha, apresentando em ambos os lados, armários embutidos, duas saídas de água (torneiras) e duas saídas de gás (bicos de gás), uma pia do tipo tanque, uma calha central dotada de sistema para escoamento de água e duas tomadas elétricas (para ambas as voltagens).	1
Armários de parede fixos e abertos, com prateleiras de metal ou de madeira resistente	4
Quadro branco	1
Capela de exaustão	1
Câmara Fria para armazenamento de resíduos inflamáveis	
Ar condicionado tipo split	1

13.9. LABORATÓRIO DE FÍSICA COM SALA DE ALMOXARIFADO

O Laboratório de Física deverá apresentar uma sala de almoxarifado em anexo, para armazenamento dos equipamentos e acessórios empregados nos diversos experimentos realizados, envolvendo conteúdos de mecânica, gravitação, termometria, ondas, óptica, acústica e eletromagnetismo. O laboratório de física deverá ser empregado no ensino e na pesquisa, a nível de graduação e/ou pós-graduação, e em atividades de extensão e especialização. A configuração inicial, necessária, deve comportar uma área física mínima de 80 m². A Tabela a seguir apresenta de forma sucinta, a infraestrutura necessária.

Tabela 18 – Infraestrutura necessária para o Laboratório de Física.

Descrição	Quantidade
Mesas de trabalho para acomodação de 8 grupos de trabalho. Cada mesa deve apresentar tomadas elétricas de ambas as voltagens.	4
Quadro branco	1
Mesa e cadeira para o professor	1
Ar condicionado tipo split	1
Plano Inclinado	10
Aparelho rotacional com setas - projetável	10
Painel p/ eletroeletrônica com sensores e software	10
Kit de eletrostática	10
Software p/aquisição de dados e interface LAB200 USB	10
Conjunto de superfícies equipotenciais	10
Fonte de alimentação digital Nadal de 0 a 25VCC-5ª estabilizada	10
Conjunto p/ ondas mecânicas II, adaptador p/ osciloscópio, sensor	10
Osciloscópio	10
Conjunto de diapazões de 440Hz	10
Painel p/ Hidrostática III	10
Conjunto p/ Termodinâmica, calorimetria a seco	10
Conjunto p/ dilatação, digital, gerador de vapor elétrico	10
Banco Óptico linear	10
Conjunto Constante de Planck por luminescência	10
Conjunto digital Cubo de Radiação	10
Dinamômetros	10
Multímetros	10
Paquímetros	10
Cronômetros	10
Trenas	10

13.10. LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA

Os laboratórios de informática devem dispor de 20 computadores, cada um, com internet com e sem fio e com programas básicos e específicos para o Curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, para acomodar 40 estudantes. Além disso, o laboratório deve dispor de lugares vazios com tomadas elétricas e de rede local e internet, para que os alunos possam utilizar seus computadores portáteis. A Tabela a seguir apresenta de forma sucinta, a infraestrutura necessária.

Tabela 19 – Infraestrutura necessária para os Laboratórios de Informática.

Descrição	Quantidade
Licenças: Matlab Classroom License com 10 toolbox e simulink	20
Programa Xilinx	20
Software Maple 16 Acadêmico – Local	20
Licença Lab View	20
Computadores Desktop	20
Servidor	1
Mesa e cadeira para Professor	1
Mesa computador 800x600x750	20
Cadeira giratória revestida	40
Ar condicionado Split	1
Persiana vertical black Out	4
Quadro Branco	1
Projetor Multimídia – DataShow suspenso	1
Armários de aço com 2 portas de abrir, com 6 prateleiras reguláveis.	1

14. BIBLIOTECA

O Sistema de Bibliotecas da UERGS é formado pela Biblioteca Central e as 23 Bibliotecas Setoriais das Unidades de Ensino. Atende a comunidade universitária e o público em geral prestando serviços de informações locais e regionais. A Biblioteca Central e a Biblioteca da Unidade de Novo Hamburgo disponibilizam aos usuários os seguintes serviços:

- **Acesso à Internet:** é possível o acesso à internet, com finalidade acadêmica, nas bibliotecas da UERGS. Serviço disponível para professores, alunos e funcionários da UERGS.
- **Catálogo na publicação:** revisão da ficha catalográfica de livros e periódicos editados pela UERGS e dos Trabalhos de Conclusão de Curso. Serviço disponível para professores e alunos da UERGS.
- **COMUT (Serviço de Comutação Bibliográfica):** a comutação bibliográfica possibilita a obtenção de cópias de materiais como artigos de revistas, trabalhos apresentados em eventos, capítulos de livros, dissertações e teses que existam em outras instituições do país e do exterior. Este serviço deve ser solicitado e possui custo. Serviço disponível para professores, alunos, funcionários e comunidade em geral.
- **Consulta local:** consulta ao material bibliográfico dentro do ambiente da biblioteca. Serviço disponível para professores, alunos, funcionários e comunidade em geral.
- **Empréstimo:** o empréstimo domiciliar é pessoal e mediante apresentação do cartão de identificação de vínculo com a UERGS ou documento de identidade. Serviço disponível para professores, alunos e funcionários da UERGS.
- **Levantamento bibliográfico:** consiste no auxílio à pesquisa em várias bases de dados e acervos de outras instituições por assuntos determinados pelo usuário. Serviço disponível apenas para professores da UERGS.
- **Orientações Normas ABNT:** orientações e dúvidas sobre normalização de trabalhos acadêmicos podem ser encaminhadas à biblioteca pelo e-mail biblioteca@uergs.edu.br. Serviço disponível para professores e alunos da UERGS.
- **Reserva e renovação:** as reservas e renovações podem ser realizadas através de contato com as bibliotecas por e-mail ou pessoalmente. A partir do momento que a obra é reservada ela deixa de ter seu empréstimo renovado.

14.1. ESTRUTURA FÍSICA E ORGANIZACIONAL

A biblioteca do curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia na Unidade em Novo Hamburgo ocupa atualmente uma área de 50m², com espaço para o acervo e outro para leitura em grupo. O atendimento ao público é prestado por uma bibliotecária e uma estagiária. Os horários de funcionamento das bibliotecas da UERGS que possuem o referido curso são os seguintes:

Biblioteca Campus Central

- De segunda a sexta: das 8:45min. às 20:45min
- Sábados: das 8:30min às 12:30min.

Biblioteca da Unidade em Novo Hamburgo

- De segunda a sexta: das 08h00min às 16:30min e das 17:30min às 21h.

Biblioteca da Unidade em Bento Gonçalves

- De segunda a sexta: das 08h00min às 18h00min

Biblioteca da Unidade em Santa Cruz do Sul

- De segunda a sexta: das 08h00min às 18h00min

Biblioteca da Unidade em São Borja

- De segunda a sexta: das 08h00min às 18h00min

14.2. DESCRIÇÃO DAS POLÍTICAS DE ARTICULAÇÃO COM OS ÓRGÃOS INTERNOS E A COMUNIDADE EXTERNA

A Biblioteca Central, através do profissional bibliotecário, participa de atividades de ensino, pesquisa e extensão, auxiliando discentes e docentes, em seminários, fóruns, semana acadêmica, salão de ensino, pesquisa e extensão da Universidade, bem como: feiras de livros e projetos de pesquisa e de extensão nas Unidades de sua Região.

14.3. DESCRIÇÃO DA POLÍTICA DE EXPANSÃO DO ACERVO

A Coordenadoria Geral de Bibliotecas está elaborando uma política de desenvolvimento de coleções definida, que contempla critérios de avaliação de acervo, seleção de materiais, procedimento para aquisição por meio de compra ou doação, e processos de remanejamento ou descarte, quando necessários.

14.4. DESCRIÇÃO DAS FORMAS DE ACESSO AO ACERVO

A Biblioteca Central da UERGS está localizada no Campus Central localizado em Porto Alegre, na Av. Bento Gonçalves, 8855, a qual temos acessos aos títulos do seu acervo através do catálogo online pelo site <http://biblioteca.uergs.edu.br/biblioteca/index.php>. No referido endereço eletrônico temos acesso aos títulos de todos os acervos da Universidade. Também encontra-se disponível indicações de fontes de pesquisa para cada área do conhecimento através do Blog do Sistema de Bibliotecas da UERGS, disponível em:

<http://bibliotecauergs.blogspot.com.br/>.

14.5. ACERVO BIBLIOGRÁFICO ESPECÍFICO

O acervo da biblioteca possui cerca de 2056 obras, dos quais compreende obras para o curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia. Através do catálogo online podemos identificar os títulos que compõem a bibliografia básica e complementar das disciplinas obrigatórias e eletivas do curso. Em 2012, a Uergs firmou convênio com a Capes para acesso parcial de suas bases de dados disponíveis para assinatura na forma online, entre elas destacamos: Advanced Technologies Database with Aerospace; Aerospace Database; Aluminium Industry Abstracts; Biochemistry Abstracts; Biological Sciences & Living Resources (ASFA 1); Biotechnology and BioEngineering Abstracts; Biotechnology Research Abstracts; Computer & Information Systems Abstracts; Copper Technical Reference Library; Corrosion Abstracts; Derwent Innovations Index (DII); Earthquake Engineering Abstracts; Electronics & Communications Abstracts; Engineered Materials Abstracts; Engineering Research Database; Environmental Engineering Abstracts; HighWire Press; Institution of Civil Engineers (ICE); Journal Citation Reports (JCR); Marine Biotechnology Abstracts; Materials Business File; Materials Research Database; Mechanical and Transportation Engineering Abstracts; METADEX; Physical Education Index; PILOTS Database; Sage; Solid State and Superconductivity Abstracts; SPIE Digital Library; Springer; Technology Research Database; Thomson Reuters Integrity; Web of Science; Wiley Online Library; Zentralblatt MATH. Além disso, o acervo da biblioteca conta também os trabalhos de conclusão de curso dos alunos formados na referida área do conhecimento.

14.6. INFORMATIZAÇÃO

Os acervos pertencentes as bibliotecas da Universidade podem ser acessadas via web para consulta através do seguinte endereço: <http://biblioteca.uergs.edu.br/biblioteca/index.php>. No entanto, o empréstimo é realizado de forma manual e está em fase de implantação do módulo: circulação do software Pergamum para que os alunos futuramente possam realizar as renovações e reservas de forma online.

14.7. CONVÊNIOS

A biblioteca possui convênios com bibliotecas de outras instituições de ensino e pesquisa a fim de promover o serviço de empréstimo entre bibliotecas. As instituições com as quais a UERGS possui convênio são as seguintes:

- Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS);
- Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC/RS);
- Escola de Saúde Pública (ESP);
- Associação Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER/RS);
- Fundação de Ciência e Tecnologia (CIENTEC);
- Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler (FEPAM);
- Central de Apoio Tecnológico à Educação (CATE/SEC/RS);
- Biblioteca Pública do Estado do Rio Grande do Sul;
- Biblioteca da CORSAN de Porto Alegre;
- Biblioteca do DETRAN.

O Serviço de empréstimos está disponível para alunos e professores. O serviço deve ser solicitado nas bibliotecas setoriais, realizando o pedido dos materiais a um atendente.

14.8. PROGRAMAS

A Biblioteca Central, através do profissional bibliotecário possui programas de treinamento aos usuários, a fim de capacitá-los para pesquisas na web e também no software do

Sistema de Bibliotecas. Atualmente a Bibliotecária responsável pela Região I e lotada em Novo Hamburgo auxilia os alunos em relação as normas da ABNT para trabalhos acadêmicos expondo o referido conteúdo em aulas à convite dos docentes. O conteúdo sobre a padronização dos trabalhos acadêmicos encontra-se disponível em pdf no site da Universidade em: Biblioteca – Acervo Digital – Livros.

14.9. REGULAMENTO

A resolução n.º 02 de 2005, publicado no Diário Oficial do Estado (DOE) em 15/03/2005 estabelece o regulamento do Sistema de Bibliotecas da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul.

15. AVALIAÇÃO

15.1. DESCRIÇÃO SUMÁRIA DO PROGRAMA DE AVALIAÇÃO INSTITUCIONAL

De acordo com o Projeto Político Pedagógico Institucional, a avaliação institucional da UERGS tem como objetivo oferecer transparência nas suas ações e resultados, propiciando, assim, o aperfeiçoamento dos agentes da comunidade acadêmica e da Instituição como um todo, sendo uma forma de rever e aperfeiçoar o projeto acadêmico e sócio-político da Instituição, promovendo um meio permanente de melhoria da qualidade e desempenho das atividades desenvolvidas.

Para dar prosseguimento ao processo de avaliação institucional da Uergs foi instituída a Comissão Própria de Avaliação (CPA), em atendimento ao Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), pela Portaria nº 39/2005, publicada no Diário Oficial dia 02/08/2005, sendo essa CPA responsável pela elaboração do relatório anual de auto-avaliação da instituição e pelo processo de Avaliação Institucional como prática permanente e pressuposto de gestão no sentido de garantir padrões de desempenho esperados pela sociedade, conforme o estabelecido pelo SINAES.

O foco central do quadro nacional de avaliação da educação superior brasileira, dentro do qual a UERGS está inserida, é contextualizar os processos globais, para valorizar as especificidades locais. Deste modo, para dar prosseguimento ao processo de avaliação institucional da UERGS, a CPA utiliza questionários que são enviados para os alunos, egressos, professores, funcionários e chefias dos diversos órgãos da Instituição, seguindo o que recomenda o Roteiro de Auto-Avaliação Institucional do SINAES/MEC.

Número da revisão	Data	Resolução CONEPE	PROA	Enviado para	Arquivado em
001	07/02/2019	007/2019	19/1950-0000042-2	-Coordenação do DECOR - PROENS (Coordenação de Assuntos Acadêmicos) - NDE	R:\SUPLAN\Planejamentos\PPC\ PPC em vigor