

PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO

Engenharia de **Bioprocessos e Biotecnologia**



uergs

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

CURSO DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS E BIOTECNOLOGIA
Projeto Pedagógico de Curso

PORTO ALEGRE, DEZEMBRO DE 2025

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL

GESTÃO DA UNIVERSIDADE 2024-2028

Reitor: Prof. Dr. Leonardo Alvim Beroldt da Silva

Vice-reitora: Prof.^a Dr.^a Rochele da Silva Santaiana

Pró-Reitora de Ensino: Prof.^a Ma. Percila Silveira de Almeida

Pró-Reitora de Extensão: Prof.^a Dr.^a Betina Magalhães Bitencourt

Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação: Prof.^a Dr.^a Lillian Raquel Hickert

Pró-Reitor de Administração: Me. Gabriel Borges da Cunha

Coordenador da Área das Ciências da Vida e Meio Ambiente: Prof. Dr. Marlon de Castro Vasconcelos

Coordenadora da Área das Ciências Humanas: Prof.^a Dr.^a Vania Roseli Correa de Mello

Coordenadora da Área das Ciências Exatas e Engenharias: Prof.^a Dr.^a Débora Vom Endt

NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE DO CURSO DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS E BIOTECNOLOGIA - PORTARIA INTERNA Nº 002/2021 EM 08 DE JANEIRO DE 2021

Profa. M.^a Marlene Guevara dos Santos (presidente)

Prof.^a M.^a Cristiane Cassales Pibernat

Prof.^a Dr.^a Ana Lúcia Kern

Prof. Dr. Luiz Fernando Gonçalves

Prof.^a Dr.^a Isabela Holtermann Lagreca

Prof. Dr. Marcelo Migliorini

Prof. Dr. Cleiton Bittencourt da Porciúncula

Prof. Dr. Fábio Luís Maciel

Prof. Dr. Evilazio da Silva Andrade

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Dados gerais do curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.....	10
Quadro 2 - Matriz curricular.....	19
Quadro 3 - Distribuição da carga horária do curso.....	20
Quadro 4 - Componentes curriculares do núcleo básico e seus respectivos pré-requisitos.....	20
Quadro 5 - Componentes curriculares do núcleo profissionalizante e seus respectivos pré-requisitos.....	21
Quadro 6 - Componentes curriculares do núcleo específico e seus respectivos pré-requisitos.....	22
Quadro 7 - Componentes curriculares eletivos básicos.....	23
Quadro 8 - Componentes curriculares eletivos profissionalizantes.....	23
Quadro 9 - Componentes cursados no currículo versão 2025 com aproveitamento no currículo 2014.....	26
Quadro 10 - Componentes cursados no currículo versão 2014 com aproveitamento no currículo 2025.....	29
Quadro 11 - Componentes curriculares e suas modalidades.....	140
Quadro 12 - Atividades complementares.....	143
Quadro 13 - Número mínimo de docentes por área de conhecimento.....	171
Quadro 14 - Itens do laboratório.....	179
Quadro 15 - Infraestrutura necessária para o Laboratório de Física Experimental.....	179
Quadro 16 - Infraestrutura necessária para o Laboratório de Biotecnologia ..	181
Quadro 17 - Infraestrutura necessária para o Laboratório de Microbiologia ..	182
Quadro 18 - Infraestrutura necessária para o Laboratório de Química Geral e Analítica.....	184
Quadro 19 – Infraestrutura necessária para o Laboratório de Química Orgânica.....	185
Quadro 20 - Infraestrutura necessária para o Laboratório de Engenharia de Bioprocessos.....	186
Quadro 21 - Infraestrutura necessária para a Sala de Balanças.....	187
Quadro 22 - Infraestrutura necessária para a Sala de Almoxarifado.....	187
Quadro 23 - Infraestrutura necessária para a Sala de Resíduos e Rejeitos Químicos.....	188
Quadro 24 - Quadro de controle de atualizações do PPC do Curso.....	191

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	5
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	5
1.2 JUSTIFICATIVA	6
1.3 LEGISLAÇÃO	7
2 ENSINO	10
2.1 ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA	10
2.1.1 Dados de Identificação do Curso.....	10
2.1.2 Objetivos	11
2.1.3 Perfil do Egresso.....	12
2.2 ADMINISTRAÇÃO ACADÊMICA.....	14
2.3 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR	17
2.3.1 Matriz Curricular	18
2.3.2 Equivalências	26
2.3.3 Ementário e referências bibliográficas dos componentes curriculares obrigatórios	33
2.3.4 Ementário e referências bibliográficas dos componentes curriculares eletivos	103
2.3.5 Componentes Curriculares em EAD.....	139
2.4 PROPOSTA CURRICULAR.....	142
2.4.1 Atividades Complementares	142
2.4.2 Trabalho de Conclusão de Curso	145
<i>2.4.2.1 Atribuições do Professor Orientador.....</i>	<i>146</i>
<i>2.4.2.2 Responsabilidades do estudante</i>	<i>147</i>
<i>2.4.2.3 Documentos de avaliação de TCC I e TCC II.....</i>	<i>148</i>
<i>2.4.2.4 Avaliação do TCC I e TCC II</i>	<i>149</i>
<i>2.4.2.5 Bancas Examinadoras.....</i>	<i>151</i>
<i>2.4.2.6 Submissão e Arquivamento.....</i>	<i>152</i>
2.4.3 Estágio Supervisionado.....	152
<i>2.4.3.1 Responsabilidades e atribuições.....</i>	<i>154</i>
<i>2.4.3.2 Avaliação do Estágio Supervisionado</i>	<i>156</i>
<i>2.4.3.3 Da Validação de Emprego e Estágio Não-Obrigatório como Estágio Obrigatório.....</i>	<i>157</i>

2.5 METODOLOGIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM.....	158
2.6 SISTEMA DE AVALIAÇÃO	160
3 EXTENSÃO.....	163
3.1 COMPONENTES CURRICULARES REGULARES	164
3.2 APROVEITAMENTO DE ATIVIDADES DE EXTENSÃO (AAE).....	165
4 PESQUISA.....	167
5 CORPO DOCENTE.....	171
6 APOIO AOS DISCENTES.....	173
6.1 PROGRAMA DE AUXÍLIO À PERMANÊNCIA DISCENTE.....	173
6.2 PROGRAMA DE MONITORIA	174
6.3 ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO - AEE.....	175
6.4 ORGANIZAÇÃO ESTUDANTIL.....	175
6.5 ACOMPANHAMENTO DO EGRESSO	176
7 INFRAESTRUTURA DO CURSO	177
7.1 QUADRO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO DO CURSO.....	177
7.2 INFRAESTRUTURA FÍSICA	177
7.2.1 Laboratório de Informática	178
7.2.2 Laboratório de Física Experimental.....	179
7.2.3 Laboratório de Biotecnologia.....	180
7.2.4 Laboratório de Microbiologia	182
7.2.5 Laboratório(S) de Química Geral, Analítica e Orgânica	183
7.2.6 Laboratório de Química Orgânica.....	185
7.2.7 Laboratório de Engenharia De Bioprocessos.....	186
7.2.8 Sala de Balanças	187
7.2.9 Sala de Almoxarifado	187
7.2.10 Sala de Resíduos E Rejeitos Químicos	188
7.3 BIBLIOTECA	188
8 CONTROLE DAS ATUALIZAÇÕES NO PPC	191
REFERÊNCIAS.....	192

1 APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (Uergs).

O projeto constitui uma nova versão do PPC elaborado em 2014, adequando o curso às novas Diretrizes Curriculares Nacionais das Engenharias (DCNs), aprovadas em 2019, e às legislações vigentes, incluindo o direcionamento de 10% da carga horária para atividades de extensão universitária. Assim como, dialoga com o Projeto Político Pedagógico Institucional (PPPI) de 2022, buscando a modernização do curso frente às constantes mudanças na sociedade, no mercado de trabalho e no sistema de educação.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A Universidade Estadual do Rio Grande do Sul foi criada pela Lei 11.646/2001 (Rio Grande do Sul, 2001), e, de acordo com seu estatuto, Decreto 43.240/2004, 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 constante processo de fortalecimento e consolidação de suas unidades nas regiões onde está inserida.

1.2 JUSTIFICATIVA

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 por reformulações em 2004 e em 2014, 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.

Chegando aos 23 anos de sua criação o curso recebe então esta nova revisão, que traz em si ajustes indicados pelas novas diretrizes nacionais curriculares das engenharias, que busca tornar o aluno protagonista de seu aprendizado, ao serem aplicadas metodologias ativas de aprendizagem e utilização dos atuais recursos tecnológicos, capazes de agilizar os processos e acessos à informação, como ferramentas digitais e computacionais específicas para bioprocessos (ex.: modelagem, bioinformática, simulação e o uso da Inteligência Artificial), sendo reduzida a necessidade de o professor ser o principal fornecedor de conteúdo, e sim um facilitador e mentor do processo de aprendizagem e profissionalização do aluno. Assim como busca aproximar o aluno do mundo do trabalho, com a aproximação da universidade e empresas, através das atividades de pesquisa e extensão, capazes de desenvolver nos alunos de engenharia as habilidades socioemocionais demandadas pelo

mercado. Amplia-se também neste projeto o número de componentes que podem ser realizados dentro do formato à distância com o uso das tecnologias de informação, dentro dos limites de 30% determinados pelo MEC, flexibilizando a forma de interação entre a universidade e o aluno.

1.3 LEGISLAÇÃO

O conjunto de normas que possui relação ao oferecimento do curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia da Uergs, que são referências para a reestruturação deste curso, são apresentadas a seguir:

- a) Constituição da República Federativa do Brasil de 1988;
- b) Constituição do Estado do Rio Grande Do Sul. Texto constitucional de 3 de outubro de 1989, com as alterações adotadas pelas Emendas Constitucionais de nº 1, de 1991, a 79, de 2020;
- c) Lei Federal nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional - LDB;
- d) Lei Federal nº 10.861, de 14 de abril de 2004. Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior - SINAES e dá outras providências;
- e) Lei Federal nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências ao Plano Nacional de Educação 2014-2024;
- f) Lei Federal nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966. Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências;
- g) Lei Estadual nº 11.646, de 10 de julho de 2001. Autoriza o Poder Executivo a criar a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - Uergs e dá outras providências;
- h) Decreto Estadual nº 43.240, de 15 de julho de 2004. Aprova o estatuto da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - Uergs;
- i) Decreto Federal nº 12.456, de 19 de maio de 2025. Dispõe sobre a oferta de educação a distância por instituições de educação superior

em cursos de graduação e altera o Decreto nº 9.235, de 15 de dezembro de 2017;

- j) Portaria MEC nº 381, de 20 de maio de 2025. Dispõe sobre as regras de transição para a aplicação do Decreto nº 12.456, de 19 de maio de 2025;
- k) Portaria nº 1.715, de 2 de outubro de 2019. Dispõe sobre os procedimentos para classificação de cursos de graduação e de cursos sequenciais de formação específica;
- l) Resolução nº 2, de 18 de junho de 2007. Dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial;
- m) Resolução CNE/CES nº 3, de 2 de julho de 2007. Dispõe sobre procedimentos a serem adotados quanto ao conceito de hora-aula e dá outras providências;
- n) Resolução CONAES nº 01, de 2010. Normatiza o Núcleo Docente Estruturante e dá outras providências;
- o) Resolução CNE/CES nº 007/2018, estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira;
- p) Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia;
- q) Resolução CEED nº 356 de 8 de janeiro de 2021. Dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação das instituições de educação superior e dos cursos superiores de graduação e de pós-graduação no Sistema Estadual de Ensino do Rio Grande do Sul;
- r) Resolução CONFEA nº 1.073, de 19 de abril de 2016. Regulamenta a atribuição de títulos, atividades, competências e campos de atuação profissionais aos profissionais registrados no Sistema Confea/Crea para efeito de fiscalização do exercício profissional no âmbito da Engenharia e da Agronomia;
- s) Resolução CONFEA nº 1108 de 29/11/2018. Discrimina as atividades profissionais do Engenheiro de Bioprocessos e Biotecnologia;
- t) Parecer CEED nº 1.150/2002. Trata do credenciamento da Uergs;

- u) Resolução CONEPE nº 018/2020. Institui e regulamenta a política de Extensão Universitária na Uergs;
- v) Resolução CONEPE nº 022/2024. Regulamenta o registro e a inclusão das atividades curricularizáveis de extensão nos currículos dos cursos de graduação da Uergs;
- w) Resolução CONEPE nº 020/2020. Dispõe sobre o manual para criação, reestruturação e alteração de Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs) de graduação da Uergs.

2 ENSINO

Este capítulo apresenta a organização didático-pedagógica do curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, abordando os aspectos relacionados ao curso, como dados de identificação, objetivos, público-alvo, perfil do egresso, administração acadêmica, organização curricular, proposta curricular, metodologias de ensino e aprendizagem, sistema de avaliação, apoio aos discentes e infraestrutura do curso.

2.1 ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA

2.1.1 Dados de Identificação do Curso

Quadro 1 - Dados gerais do curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia

Dados gerais do curso	
Denominação:	Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia
Classificação do curso no CINE:	0711E02
Titulação ou Grau:	Bacharelado
Total de vagas anuais:	50 em Porto Alegre e 40 em Santa Cruz do Sul
Regime Escolar:	Semestral
Local de Funcionamento:	Unidades Universitárias em Porto Alegre, e Santa Cruz do Sul
Turno de Funcionamento:	Integral em Porto Alegre e Integral ou vespertino/noturno em Santa Cruz do Sul, informado no edital de ingresso.
Formato:	Presencial (até 30% da carga horária a distância)
Estágio Supervisionado:	165 horas
Atividades Complementares:	80 horas
Percentual de Curricularização da	De acordo com a carga-horária total do

extensão:	curso – 10% do total, 396 horas
Carga Horária Total:	3960 horas
Número de créditos:	264
Integralização da carga horária do Curso:	Padrão mínimo pela semestralidade – 5 anos Máximo – 10 anos
Formas de Ingresso:	Definido anualmente pela Instituição, conforme resoluções do CONEPE e CONSUN
Titulação:	CREA Engenheiro de Bioprocessos e Biotecnologia Abrev: Eng. Bioproc. e Biotec.

Fonte: Autores (2025)

2.1.2 Objetivos

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, desenvolvendo a aplicação da Biotecnologia na região e no país.

Este objetivo principal é alcançado através do desenvolvimento de:

- 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, integrado aos demais profissionais que atuam no mercado de forma sinérgica;
- Qualificação 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, a sociedade e as empresas com o propósito de promover o desenvolvimento tecnológico aliado ao 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 constantes tanto na área de biotecnologia como demais engenharias com as quais se relaciona;
- Estimular a busca pela inovação tecnológica e pela qualidade como fator diferencial na sua formação, buscando aplicar seus conhecimentos no mercado de trabalho, seja pela prestação de serviços como pelo empreendedorismo, assim como criando oportunidades ampliando o mercado para o profissional da área.

2.1.3 Perfil do Egresso

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 assuma suas funções na área da engenharia de bioprocessos e biotecnologia.

As áreas de atuação do Engenheiro de Bioprocessos e Biotecnologia são múltiplas e incluem:

- Pesquisa e desenvolvimento de processos, produtos e projetos de instalações e equipamentos para a indústria, com especialidade para a biotecnologia;
- Gerenciamento e controle da qualidade em processos da produção de produtos, com atuação especializada em produtos e processos biotecnológicos, visando à otimização dos processos e a qualidade do produto;

- Gestão técnica e administrativa da produção de biofármacos, produtos para diagnósticos, alimentos, bebidas, insumos; e demais produtos biotecnológicos para a agricultura, pecuária e bioenergia;
- Monitoramento e controle dos níveis de poluição do ar, água e solo e tratamento biológico de resíduos sólidos, ou efluentes líquidos e emissões atmosféricas de origem industrial, agrícola ou urbana;
- Desenvolvimento de projetos e comercialização de equipamentos e produtos específicos de indústrias de biotecnologia e assistência técnica aplicada aos produtos e processos bioindustriais;
- Pesquisa e 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 em todos os níveis pertinentes;
- Planejamento, gerenciamento e execução de obras ou serviços técnicos nas áreas de bioprocessos e biotecnologia;
- Vistoria, perícia, inspeção, avaliação, monitoramento, laudo, parecer técnico, auditoria, arbitragem na área de bioprocessos e biotecnologia.

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, planejar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- Capacidade de utilizar os conhecimentos básicos da matemática, física, química e biologia no apoio ao desenvolvimento e execução de processos e produtos biotecnológicos seguros, confiáveis e de relevância à sociedade;
- Avaliar a viabilidade econômica de projetos em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia;

- Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia;
- Capacidade de utilizar tecnologias, já estabelecidas ou inovadoras, e de desenvolver novas técnicas, no sentido de criar o desenvolvimento de bioprocessos e bioprodutos inovadores;
- Utilizar-se de ferramentas digitais e computacionais, de modelagem e simulação, bioinformática e inteligência artificial, na pesquisa e aprimoramento dos processos e produtos biotecnológicos como diferencial estratégico de desenvolvimento.

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-se com profissionais de áreas diversas no desenvolvimento de projetos multidisciplinares;
- Disposição em aceitar assumir a responsabilidade pela correção, precisão, confiabilidade, qualidade e segurança de seus projetos e implementações.

2.2 ADMINISTRAÇÃO ACADÊMICA

Para dar suporte às atividades do curso conta-se com a coordenação do curso e com a secretaria administrativa da unidade para dar apoio funcional e documental e o Núcleo Docente Estruturante (NDE) para a elaboração de novas versões e revisão periódica do Projeto Político Pedagógico.

O NDE é responsável pela consolidação e contínua atualização do PPC, devendo se reunir periodicamente com objetivo de analisar a implementação do PPC no curso e realizar revisões e ajustes necessários, incluindo a revisão dos referenciais bibliográficos no mínimo a cada 3 anos. Tanto a criação como as revisões do PPC elaborados pelo NDE são encaminhados para a coordenação de áreas da Suplan, que orienta o encaminhamento do documento para

avaliação interna e externa do documento, e em seguida encaminha para a aprovação do Conselho de Ensino Pesquisa e Extensão e do Conselho Superior da Universidade.

Além disso, o curso possui o Colegiado de Curso, responsáveis pelo planejamento, organização e execução das suas atividades, tendo por finalidade a integração de estudos, a coordenação e a avaliação das atividades acadêmicas no ensino, pesquisa e extensão (Uergs, 2010).

A secretaria de curso é responsável pelo apoio documental aos discentes dando encaminhamento às documentações e registros acadêmicos.

O colegiado de curso é responsável por:

- a) Coordenar, avaliar e acompanhar a execução do Projeto Pedagógico do Curso, indicando ao Núcleo Docente Estruturante (NDE) as necessidades de ajustes promovendo o seu constante aprimoramento e atualização;
- b) Aprovar o seu Regimento Interno de acordo com o Estatuto e o Regimento Geral da Universidade;
- c) Apresentar à Pró Reitoria de Ensino o plano semestral das atividades do curso;
- d) Aprovar e promover a integração das atividades acadêmicas e universitárias do Curso;
- e) Eleger os seus representantes para as instâncias superiores da Universidade;
- f) Analisar e atender as demandas do Conselho Estadual de Educação (CEED) em relação às avaliações de curso e elaboração dos relatórios periódicos solicitados.

O colegiado de curso delibera validamente com a presença da maioria de seus membros. As deliberações devem constar em ata, em que são mencionados também os membros presentes e as justificativas de ausência apresentadas.

O Colegiado de Curso é constituído pelos seguintes membros:

- a) Coordenador do Curso, que o preside;
- b) Todos os docentes que ministram componentes curriculares no Curso ou que tenham ministrado pelo menos um componente curricular no Curso nos últimos 2 (dois) anos;
- c) 01 (um) representante discente eleito pelos seus pares;
- d) 01 (um) representante do corpo técnico-administrativo eleito pelos seus pares.

O coordenador do curso é eleito pelo próprio colegiado do curso, que reunir-se-á ordinariamente, uma vez por mês, e extraordinariamente por convocação do coordenador do colegiado, que presidirá os seus trabalhos.

O NDE é responsável por:

- a) Contribuir para a consolidação do perfil profissional do egresso;
- b) Propor atualizações e conduzir os trabalhos de reestruturação do Projeto Pedagógico do Curso (PPC), ouvidos os Colegiados de Curso e consonante ao aperfeiçoamento do perfil profissional do egresso;
- c) Zelar pela integração curricular interdisciplinar entre as diferentes atividades de ensino constantes no currículo;
- d) Indicar formas de incentivo ao desenvolvimento de linhas de pesquisa e de extensão, oriundas de necessidades da graduação, de exigências do mercado de trabalho e afinadas com as políticas públicas relativas à área de conhecimento do curso;
- e) Zelar pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação;
- f) Propor os ajustes no curso a partir dos resultados obtidos na autoavaliação e na avaliação externa.

O NDE deve ser constituído por, no mínimo, 5 (cinco) professores pertencentes ao corpo docente do curso indicados pelo Colegiado, preferencialmente incluindo o Coordenador do Curso e representando as diferentes áreas de conhecimento que compõem o currículo.

2.3 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

O Curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia da Uergs segue as diretrizes curriculares do MEC (CNE, 2019), que estabelece que os cursos de Engenharia devam possuir um conjunto de Componentes Curriculares de conteúdos básicos, um conjunto de Componentes Curriculares com conteúdo profissionalizantes, e um conjunto de Componentes Curriculares com conteúdo específicos, que estejam diretamente relacionadas às competências que se propõe desenvolver, não havendo mais indicações de limites percentuais para estes conjuntos de Componentes Curriculares, como havia na resolução anterior.

Assim, o curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia é composto por componentes curriculares obrigatórios, incluindo os componentes listados pelas diretrizes nacionais curriculares, que dão base sólida nas áreas de matemática, física, química e biologia, sendo que os conteúdos básicos que somam 1455 horas; um grupo de componentes profissionalizantes na área de biotecnologia e um grupo de componentes profissionalizantes na área de engenharia, somando 1020 horas, e um grupo de conhecimentos específicos da sub área dentro da engenharia, somando 540 horas, aliando assim as competências da engenharia com o conhecimento aplicado da biotecnologia.

Um grupo de componentes eletivos é ofertado para a especialização do aluno de acordo com o campo de atuação de seu interesse, sendo estes relacionados às áreas ambiental, bioindustrial e biotecnológico. O mínimo de horas a serem cursadas dos componentes eletivos é 300 horas, não havendo limite máximo, podendo o aluno cursar quantas eletivas a mais quiser para sua qualificação.

Para a complementação da formação, o curso exige um estágio supervisionado de, no mínimo, 165 horas, além do cumprimento de 80 horas complementares de atividades diversas como cursos extracurriculares, participação em eventos e atuação em pesquisa, e participação em atividades de extensão que devem somar 10% da carga horária, ou 400 horas.

Alguns dos componentes curriculares do curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia poderão ser realizados no formato de Ensino à distância EAD, total ou parcialmente, sendo estes listados em tabela neste PPC. Os demais componentes presenciais poderão ter até 20% de sua carga horária com atividades realizadas à distância a critério do professor. Caso o aluno realize toda a carga horária possível em EAD, este não irá ultrapassar 30% da carga horária total do curso permitida para os cursos presenciais, atendendo assim a legislação conforme Decreto nº 12.456, de 19 de maio de 2025 (Brasil, 2025).

Para a realização dos componentes em EAD, a unidade deve disponibilizar a infraestrutura tecnológica adequada, estando com os laboratórios de informática disponíveis, com rede de internet de qualidade e suporte pedagógico ofertado pelos docentes, assim como formação continuada do corpo docente para atuação na modalidade a distância, em conformidade com a legislação vigente, garantindo a qualidade e efetividade das atividades ofertadas em EAD.

Os docentes que ofertam componentes em EAD devem ter participado das formações para ensino em EAD externos ou os ofertados no Programa de formação continuada de docentes PFCD, e suas atualizações sempre que disponibilizadas pela instituição.

Os Componentes Curriculares oferecidos em EAD 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 a cada semestre pelo Colegiado do Curso ou comissão responsável designada pelo Colegiado do Curso no planejamento semestral.

2.3.1 Matriz Curricular

O quadro 2 apresenta a matriz curricular na forma de blocos, mostrando a relação de módulos em que cada componente curricular se encontra.

A matriz curricular é organizada em semestres letivos, relacionando os componentes curriculares com seus devidos pré-requisitos, fundamentais para o aproveitamento do componente curricular em questão, por parte do acadêmico.

Quadro 2 - Matriz curricular

1° Semestre	Cr	H	2° Semestre	Cr	H	3° Semestre	Cr	H	4° Semestre	Cr	H	5° Semestre	Cr	H	6° Semestre	Cr	H	7° Semestre	Cr	H	8° Semestre	Cr	H	9° Semestre	Cr	H	10° Semestre	Cr	H
Intro. Biobio	2	30	Física I	4	60	Física II	4	60	Física III	4	60	Fenôm. Transp. I	4	60	Oper. Unitárias I	4	60	Eng. Reatores	4	60	Biorreat.	4	60	Modelag. e Simul.	4	60	Estágio Sup.	11	165
Metod. Cient. Tecn.	2	30	Física I EXP	2	30	Desenho Técnico	4	60	Microbio. Geral	4	60	Termod.	4	60	Fenôm. Transp. II	4	60	Oper. Unitárias II	4	60	Recup. Purific.	4	60	Controle de Biopr.	2	30	TCC II	2	30
Álgebra Lin. e Geom.	4	60	Cálc II	4	60	Eq. Difer.	4	60	Bioquí. I	4	60	Ciências Materiais	4	60	Admin. Empree.	2	30	Econom. para Eng.	2	30	Instrum.	2	30	Planej. e Projeto	4	60			
Cálc. I	4	60	Biologia Celular	4	60	Cálculo Vetoral	2	30	Prob. Estat.	4	60	Biologia Molec.	4	60	Técnicas de Biomol	4	60	Bioinfo.	3	45	Instal. Industri.	2	30	Lab. Eng Biobio	4	60			
Algorit. E Prog.	4	60	Fund. Quí. Inorg.	2	30	Gen. Geral	3	45	Biotec. de Micro.	2	30	Fisiolog. Vegetal	4	60	Projetos de Exten. II	4	60	Imuno. Ger.	4	60	Bioética e Bioseg.	2	30	Trat. de Eflu.	3	45			
Biologia Geral	2	30	Química Orgânica I	4	60	Fís-Quí I	3	45	Fís-Quí II	4	60	Bioquí. II	4	60	Biotrans. Biocat.	3	45	Eletiva 1	4	60	Eletiva 3	4	60	Eletiva 5	4	60			
Química Geral I	4	60	Química Geral II	4	60	Química Orgânica II	4	60	Fund. Quí. Analítica	4	60	Metod. Num.	4	60	Fund. Eletr.	2	30	Eletiva 2	4	60	Eletiva 4	4	60	TCC I	2	30			
Projetos de Exten. I	2	30	Ciências do Amb.	2	30	Mec. dos Sólidos	2	30	Química Orgânica Exp.	4	60																		
Total 1° Sem.	24	360	Total 2° Sem.	26	390	Total 3° Sem.	26	390	Total 4° Sem.	30	450	Total 5° Sem.	28	420	Total 6° Sem.	23	345	Total 7° Sem.	25	375	Total 8° Sem.	22	330	Total 9° Sem.	23	345	Total 10° Sem.	13	195

Fonte: Autores (2025)

Distribuição da Carga Horária

Um resumo da distribuição da carga horária do curso é apresentado no quadro 3.

Quadro 3 - Distribuição da carga horária do curso

Grupo de componentes	Horas	%do curso
Formação básica	1445	36%
profissionalizantes	1020	26%
específicos	540	14%
Eletivas	300	8%
total em componentes	3305	83%
Horas complementares	80	2%
Estágio supervisionado	165	4%
Horas em Extensão	400	10%
Total do curso	3960	100%

Fonte: Autores (2025)

O quadro 4 apresenta os componentes curriculares do **núcleo básico** e seus respectivos pré-requisitos.

Quadro 4 - Componentes curriculares do núcleo básico e seus respectivos pré-requisitos

Componente Curricular	Créditos	Carga Horária	Pré Requisitos
Álgebra Linear e Geometria Analítica	4	60	-
Algoritmos e Programação	4	60	-
Cálculo I	4	60	-
Cálculo I	2	30	-
Química Geral I	4	60	-
Cálculo II	4	60	Cálculo I
Ciências do Ambiente	2	30	-
Desenho Técnico	4	60	-
Física Experimental I	2	30	Física I – Mecânica
Física I – Mecânica	4	60	-
Fundamentos de Química Inorgânica	2	30	Química Geral I
Química Geral II	4	60	Química Geral I
Cálculo Vetorial	2	30	Álgebra Linear, Cálculo II
Equações Diferenciais	4	60	Álgebra Linear, Cálculo II
Física II- Eletromagnetismo	4	60	Física I, Cálculo II, Cálculo vetorial
Mecânica dos Sólidos	2	30	Física I – Mecânica
Probabilidade e estatística	4	60	Cálculo II
Física III – Fluidos Ondas e óptica	4	60	Física I
Ciência dos Materiais	4	60	Físico-química II e Química Orgânica II

Fenômenos de Transporte I – Mecânica de Fluidos	4	60	Física I- mecânica, Cálculo Vetorial, Equações Diferenciais
Fundamentos de eletricidade	2	30	Física II- eletromagnetismo.
Administração e Empreendedorismo	2	30	100 créditos
Fenômenos de Transporte II – Calor e Massa	4	60	Termodinâmica, Fenômenos de Transporte I.
Economia para Engenharia	2	30	Métodos Numéricos
Química Orgânica I	4	60	Química Geral
Química Orgânica II	4	60	Química Orgânica I
Métodos Numéricos	4	60	Equações diferenciais
Físico-Química I	3	45	Química Geral II
Físico-Química II	4	60	Físico química I
Projetos de Extensão I	2	30	-
Projetos de extensão II	4	60	Projetos de Extensão I
Total	103	1545	

Fonte: Autores (2025)

O quadro 5 apresenta os componentes curriculares do **núcleo profissionalizante** e seus respectivos pré-requisitos.

Quadro 5 - Componentes curriculares do núcleo profissionalizante e seus respectivos pré-requisitos

Componente Curricular	Créditos	Carga Horária em Horas aula	Carga Horária em Horas aula
Fundamentos de Química Analítica	4	60	Química Geral II, Metodologia Científica, Estatística Aplicada
Química Orgânica Experimental	4	60	Química Orgânica II, metodologia científica.
Biologia Molecular	4	60	Genética Geral, Bioquímica I
Técnicas de Biologia Molecular	4	60	Química Geral II, Biologia Molecular
Instalações Industriais	2	30	Desenho Técnico I, Ciência dos Materiais.
Engenharia de Reatores	4	60	Físico-Química, Fenômenos de Transporte II – Calor e Massa
Recuperação e Purificação de Bioprodutos	4	60	Química Orgânica Experimental, Bioquímica II, Fundamentos de Química Analítica, Operações Unitárias I, Operações Unitárias II.
Laboratório de Engenharia de Bioprocessos	4	60	Operações Unitárias I, Operação unitárias II, Engenharia de reatores.
Termodinâmica para a engenharia de Bioprocessos	4	60	Físico-Química, Microbiologia Geral.
Bioinformática	3	45	Técnicas de Biologia Molecular
Operações Unitárias I	4	60	Fenômenos de Transporte I
Operações Unitárias II	4	60	Fenômenos de Transporte II
Biorreatores: Fundamentos e Projeto	4	60	Engenharia de Reatores, Ciências dos materiais
Modelagem e Simulação de Bioprocessos	4	60	Métodos Numéricos, Biorreatores: Fundamentos e Projeto

Instrumentação de Bioprocessos	2	30	Fundamentos de Química Analítica, Operações Unitárias I e II.
Controle de Bioprocessos	2	30	Instrumentação de Bioprocessos
Planejamento e Projeto industrial de Bioprocessos e Biotecnologia	4	60	Operações Unitárias I e II, Biorreatores, Instalações Industriais, economia para engenharia.
Tratamento de efluentes	3	45	Microbiologia Geral, Operações Unitárias I, Engenharia de Reatores.
Trabalho de Conclusão de Curso I	2	30	180 créditos
Trabalho de Conclusão de Curso II	2	30	Trabalho de Conclusão de Curso I
Total	68	1020	

Fonte: Autores (2025)

O quadro 6 apresenta os componentes curriculares do núcleo específico e seus respectivos pré-requisitos.

Quadro 6 - Componentes curriculares do núcleo específico e seus respectivos pré-requisitos

Componente Curricular	Créditos	Carga Horária em Horas aula	pré requisitos
Introdução à Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	2	30	-
Biologia Geral	2	30	-
Biologia Celular	4	60	Biologia geral
Genética Geral	3	45	Biologia Geral
Microbiologia Geral	4	60	Bioquímica I
Biotecnologia de Micro-organismos	2	30	Genética Geral
Bioética e Biossegurança	2	30	Técnicas de Biologia Molecular
Imunologia Geral	4	60	Bioquímica II, Microbiologia Geral, Biologia Molecular
Biotransformação e Biocatálise	3	45	Fundamentos de Química Inorgânica, Bioquímica I, Físico-Química
Fisiologia vegetal	2	30	Biologia celular, Bioquímica I
Bioquímica I- teórico/prática	4	60	Química Orgânica I, Biologia Celular
Bioquímica II	4	60	Bioquímica I
Total	36	540	

Fonte: Autores (2025)

O quadro 7 apresenta os componentes curriculares eletivos básicos.

Quadro 7 - Componentes curriculares eletivos básicos

Componente Curricular	Créditos	Carga Horária em Horas aula	Pré Requisitos
Tecnologia E Desenvolvimento Aplicada à Educação Em Engenharia	4	60	Sem pré-requisitos
Tópicos Avançados em Bioprocessos e Biotecnologia	4	60	130 créditos obrigatórios
Libras	4	60	Sem pré-requisitos
Fundamentos de Segurança do trabalho	2	30	130 créditos obrigatórios
Produção textual	4	60	Sem pré-requisitos
Inglês instrumental básico para Eng. De Bioprocessos e Biotecnologia	2	30	Sem pré-requisitos

Fonte: Autores (2025)

O quadro 8 apresenta os componentes curriculares eletivos profissionalizantes.

Quadro 8 - Componentes curriculares eletivos profissionalizantes

Componente Curricular- Eixo Ambiental	Créditos	Carga Horária em Horas aula	Pré Requisitos
Química Ambiental	4	60	Química Orgânica II
Geologia Ambiental	4	60	Ciências do Ambiente
Microbiologia Ambiental	4	60	Microbiologia geral
Fundamentos de Toxicologia	2	30	Bioquímica II e Microbiologia geral
Planejamento e Gestão Ambiental	4	60	Ciências do Ambiente
Disposição e Tratamento de Resíduos Sólidos	4	60	Tratamento de efluentes
Tratamento Avançado de Efluentes e Reuso da Água.	4	60	Tratamento de efluentes
Disposição e Tratamento de Resíduos Sólidos	4	60	Tratamento de efluentes
Tratamento Avançado de Efluentes e Reuso da Água.	4	60	Tratamento de efluentes
Componente Curricular- Eixo Bioindustrial	Créditos	Carga Horária em Horas aula	Pré Requisitos
Bioenergia	4	60	Química orgânica II e Físico Química I
Introdução à Biorrefinaria	4	60	Bioquímica II e Microbiologia geral
Enzimas: Produção e Aplicação Industrial	4	60	Biotransformação e Biocatálise
Métodos de Caracterização Estrutural de Biocompostos	4	60	Química Orgânica Experimental, Fundamentos de Química Analítica

Bioprocessos na Indústria de Alimentos e Bebidas	4	60	Bioquímica II e Microbiologia geral
Processos Fermentativos Industriais: Fundamentos e Aplicações	4	60	Biorreatores: Fundamentos e Projetos
Componente Curricular- Eixo Biotecnológico	Créditos	Carga Horária em Horas aula	Pré Requisitos
Cultura de Tecidos Vegetais	4	60	Fisiologia Vegetal
Cultura Celular Animal	2	30	Bioquímica II e Biologia Molecular
Biotecnologia de Fármacos	4	60	Imunologia Geral
Biotecnologia Vegetal	4	60	cultura de tecidos vegetais e técnicas de Biomol
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

Fonte: Autores (2025)

Ao cursar os componentes, os alunos desenvolverão as habilidades e competências necessárias para a formação do perfil do egresso, conforme relações indicadas a seguir:

- Projetar, planejar e conduzir experimentos e interpretar resultados: Metodologia Científica, Estatística Aplicada, Fundamentos de Química Analítica, Química Geral II, Química Orgânica Experimental, Microbiologia Geral, Técnicas de Biologia Molecular, Bioquímica I, Física (I a III), Caracterização de Biocompostos (Eletiva);
- Capacidade de utilizar os conhecimentos básicos da matemática, física, química e biologia no apoio ao desenvolvimento e execução de processos e produtos biotecnológicos seguros, confiáveis e de relevância à sociedade: Físicas, Cálculo I e II, Equações Diferenciais, Métodos Numéricos, químicas, Biologia Geral, Biologia Celular, Microbiologia, Bioquímica I e II, Biologia Molecular, Genética geral e microbiológica, Imunologia, Desenho Técnico, Fundamentos de Eletricidade e Mecânica dos Sólidos;

- Avaliar a viabilidade econômica de projetos em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia e Bioprocessos; Planejamento e projeto de Bioprocessos e biotecnologia, Economia para Engenharia;
- Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia: Planejamento e Projeto industrial de Bioprocessos e Biotecnologia, Operações Unitárias I e II, Engenharia de reatores, Biorreatores, Administração para engenharia, instalações Industriais;
- Capacidade de utilizar tecnologias, já estabelecidas ou inovadoras, e de desenvolver novas técnicas, no sentido de criar o desenvolvimento de bioprocessos e bioprodutos inovadores; Ciências dos materiais, Técnicas de Biologia molecular, imunologia, Operações Unitárias I e II, Recuperação e Purificação de Bioprodutos, Modelagem e Simulação, Instrumentação e Controle de Bioprocessos, Bioinformática, Biotransformação e Biocatálise;
- Comunicar-se eficientemente nas formas oral, escrita e gráfica: Eletivas de Inglês e Produção textual, Desenho técnico, Instalações Industriais;
- Compreender e aplicar a ética e a responsabilidade profissional e, avaliando o impacto de suas atividades no contexto econômico, social e ambiental: Introdução à Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, Bioética e Biossegurança, Ciências do Ambiente, eletivas de Microbiologia ambiental, Química ambiental, Gestão de Recursos Hídricos, Avaliação de Impactos Ambientais, Planejamento e Gestão Ambiental, Planejamento e projeto Industrial de Bioprocessos e Biotecnologia, Extensão universitária;
- Disposição e postura de permanente busca na atualização profissional: Tópicos especiais em Bioprocessos e biotecnologia, estágios, Trabalho de Conclusão de Curso I e II, Extensão universitária, Atividades complementares, Eletivas em geral;
- Facilidade de interagir e de se comunicar com profissionais de áreas diversas no desenvolvimento de projetos multidisciplinares; trabalhos em grupo em todas os Componentes Curriculares, atividades de extensão e estágios;
- Disposição em aceitar assumir a responsabilidade pela correção, precisão, confiabilidade, qualidade e segurança de seus projetos e implementações. Eletiva segurança do trabalho, Bioética e Biossegurança,

Planejamento e Projeto Industrial de Bioprocessos e biotecnologia, Planejamento e gestão ambiental.

2.3.2 Equivalências

O quadro 9 apresenta a relação de equivalências dos componentes curriculares dos PPCs 2014 e 2025 do curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.

Quadro 9 - Componentes cursados no currículo versão 2025 com aproveitamento no currículo 2014

	Currículo Versão 2025		Currículo Versão 2014	
Semestre	Componente	Créditos	Componente	Créditos
1º	Introdução à Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	2	Introdução à Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	2
1º	Metodologia científica e tecnológica	2	Metodologia científica	2
1º	Álgebra Linear e Geometria Analítica	4	Álgebra Linear e Geometria Analítica	4
1º	Cálculo I	4	Cálculo I	4
1º	Algoritmos e programação	4	Algoritmos e programação	4
1º	Biologia Geral	2	Biologia Geral	2
1º	Química Geral I	4	Química Geral I	4
1º	Projetos de Extensão I	2	Projetos de Extensão	4
6º	Projetos de Extensão II	4		
2º	Física I- mecânica	4	Física I- mecânica	6
2º	Física I Experimental	2		
2º	Cálculo II	4	Cálculo II	4
2º	Biologia Celular	4	Biologia Celular	4
2º	Fundamentos de Química Inorgânica	2	Fundamentos de Química Inorgânica	2

2º	Química orgânica I	4	Química orgânica I	4
2º	Química Geral II	4	Química Geral experimental	4
2º	Ciências do ambiente	2	Ciências do ambiente	2
3º	Física II- Eletromagnetismo	4	Física II- Eletromagnetismo	6
3º	Física II experimental	2		
3º	Desenho Técnico	4	Desenho Técnico	4
3º	Equações Diferenciais	4	sem equivalência	
3º	Cálculo Vetorial	2	sem equivalência	
3º	Genética Geral	3	Genética Geral	2
3º	Físico-Química I	7	Físico-Química	10
4º	Físico-Química II		Termodinâmica	
3º	Química Orgânica II	4	Química Orgânica II	4
3º	Mecânica dos sólidos	2	não tem equivalência	
4º	Termodinâmica para Engenharia	4	não tem equivalência	
4º	Física III – Fluidos, Ondas, Óptica e Termometria	4	Física III	6
4º	Física III – experimental- eletiva	2		
4º	Microbiologia Geral	4	Microbiologia Geral	4
4º	Bioquímica I	4	não tem equivalência	
4º	Probabilidade e Estatística	4	Probabilidade e Estatística	4
4º	Biotecnologia de microrganismos	2	não tem equivalência	
4º	Fundamentos de Química Analítica	4	não tem equivalência	
5º	Fenômenos de Transporte I – Mecânica de Fluidos	4	Fenômenos de Transporte I – Mecânica de Fluidos	4
5º	Ciência dos Materiais	4	Ciência dos Materiais	4
5º	Biologia Molecular	4	Biologia Molecular	4

5º	Fisiologia Vegetal	4	não tem equivalência	
5º	Bioquímica II	4	não tem equivalência	
5º	Métodos Numéricos	4	Métodos Numéricos	4
6º	Operações Unitárias I	4	Operações Unitárias I	4
7º	Operações Unitárias II	4	Operações Unitárias II	4
6º	Fenômenos de Transporte II – Calor e Massa	4	Fenômenos de Transporte II – Calor e Massa	4
6º	Administração e empreendedorismo	2	Administração e empreendedorismo	2
6º	Técnicas de Biologia molecular	4	Técnicas de Biologia molecular	4
6º	Biotransformação e Biocatálise e Biocatálise	3	Biotransformação e Biocatálise e Biocatálise	3
6º	Fundamentos de Eletricidade	2	não tem equivalência	
7º	Engenharia de reatores	4	não tem equivalência	
7º	Economia para Engenharia	2	Economia para Engenharia	2
7º	Bioinformática	3	não tem equivalência	
7º	Imunologia Geral	4	Imunologia Geral	4
8º	Biorreatores: Fundamentos e Projeto	4	Biorreatores: Fundamentos e Projeto	4
8º	Recuperação e Purificação de Bioprodutos	4	Recuperação e Purificação de Bioprodutos	4
8º	Instrumentação	2	Instrumentação e controle	4
8º	Controle de Bioprocessos	2		
8º	Instalações Industriais	2	Instalações Industriais	2
8º	Bioética e Biossegurança	2	Bioética e Biossegurança	2
9º	Modelagem e Simulação de Bioprocessos	4	Modelagem e Simulação de Bioprocessos	4

9º	Planejamento e Projeto	4	Planejamento e Projeto	4
9º	Laboratório de Engenharia de Bioprocessos	4	Laboratório de Engenharia de Bioprocessos	4
9º	Tratamento de Efluentes	3	não tem equivalência	
9º	TCC I	2	TCC I	2
10º	TCC II	2	TCC II	2
10º	Estágio Supervisionado	11	Estágio Supervisionado	11

OBS: todas as eletivas têm equivalência.

Fonte: Autores (2025)

Quadro 10 - Componentes cursados no currículo versão 2014 com aproveitamento no currículo 2025

Currículo Versão 2025			Currículo Versão 2014	
Semestre	Componente	Créditos	Componente	Créditos
1º	Introdução à Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	2	Introdução à Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	2
1º	Metodologia científica	2	Metodologia científica e tecnológica	2
1º	Álgebra Linear e Geometria Analítica	4	Álgebra Linear e Geometria Analítica	4
1º	Cálculo I	4	Cálculo I	4
1º	Algoritmos e programação	4	Algoritmos e programação	4
1º	Biologia Geral	2	Biologia Geral	2
1º	Química Geral I	4	Química Geral I	4
7º	Projetos de Extensão	4	Projetos de Extensão I	2
			Projetos de Extensão II	4
2º	Física I- mecânica	6	Física I- mecânica	4
			Física I Experimental	2
2º	Cálculo II	4	Cálculo II	4
2º	Biologia Celular	4	Biologia Celular	4

2º	Fundamentos de Química Inorgânica	2	Fundamentos de Química Inorgânica	2
2º	Química orgânica I	4	Química orgânica I	4
2º	Química geral experimental	4	não tem equivalência	
2º	Ciências do ambiente	2	Ciências do ambiente	2
3º	Física II- Eletromagnetismo	6	Física II- experimental	2
			Física II- Eletromagnetismo	4
1º	Desenho Técnico	4	Desenho Técnico	4
3º	Equações Diferenciais	6	não tem equivalência	
3º	Genética Geral	3	não tem equivalência	
5º	Físico-Química	10	Físico-Química I	7
4º	Termodinâmica		Físico-Química II	
3º	Química Orgânica II	4	Química Orgânica II	4
4º	Física III	6	Física III – Fluidos, Ondas, Óptica e Termometria	4
			Física III – experimental-eletiva	2
5º	Microbiologia Geral	4	Microbiologia Geral	4
4º	Bioquímica I	6	Bioquímica I	4
3º	Estatística Aplicada	4	Probabilidade e Estatística	4
6º	Genética de microrganismos	3	não tem equivalência	
5º	Fundamentos de Química Analítica	6	Fundamentos de Química Analítica	4
5º	Fenômenos de Transporte I – Mecânica de Fluidos	4	Fenômenos de Transporte I – Mecânica de Fluidos	4
6º	Ciência dos Materiais	4	Ciência dos Materiais	4
5º	Biologia Molecular	4	Biologia Molecular	4

5º	Anatomia e Fisiologia Vegetal	4	Fisiologia Vegetal	4
5º	Bioquímica II	3	não tem equivalência	
4º	Métodos Numéricos	4	Métodos Numéricos	4
7º	Operações Unitárias I	4	Operações Unitárias I	4
8º	Operações Unitárias II	4	não tem equivalência	
6º	Fenômenos de Transporte II – Calor e Massa	4	Fenômenos de Transporte II – Calor e Massa	4
7º	Administração e empreendedorismo	2	Administração e empreendedorismo	2
6º	Técnicas de Biologia molecular	4	Técnicas de Biologia molecular	4
8º	Biotransformação e Biocatálise e Biocatálise	3	Biotransformação e Biocatálise e Biocatálise	3
7º	Engenharia das reações Químicas	6	Engenharia de reatores	4
6º	Economia para Engenharia	2	Economia para Engenharia	2
7º	Bioinformática	4	Bioinformática	3
6º	Imunologia Geral	4	Imunologia Geral	4
8º	Biorreatores: Fundamentos e Projeto	4	Biorreatores: Fundamentos e Projeto	4
8º	Recuperação e Purificação de Bioprodutos	4	Recuperação e Purificação de Bioprodutos	4
9º	Instrumentação e controle	4	Instrumentação	2
			Controle de Bioprocessos	2
8º	Instalações Industriais	2	Instalações Industriais	2
9º	Bioética e Biossegurança	2	Bioética e Biossegurança	2
9º	Modelagem e Simulação de Bioprocessos	4	Modelagem e Simulação de Bioprocessos	4
9º	Planejamento e Projeto	4	Planejamento e Projeto	4

9º	Laboratório de Engenharia de Bioprocessos	4	Laboratório de Engenharia de Bioprocessos	4
Eletiva	Tratamento de Efluentes e Reuso da Água	4	Tratamento de Efluentes	3
9º	TCC I	2	TCC I	2
10º	TCC II	2	TCC II	2
10º	Estágio Supervisionado	11	Estágio Supervisionado	11

OBS: Todas as eletivas têm equivalência.

Fonte: Autores (2025)

A Uergs possui outros cursos na área de engenharias, sendo eles: Engenharia de Computação, Engenharia de Energia, Engenharia de Controle e Automação e Engenharia de Transporte e Mobilidade.

Com o objetivo de otimizar recursos humanos, componentes curriculares idênticos podem ser compartilhados entre os cursos, podendo o aluno cursar os componentes equivalentes em outros cursos, cabendo o aproveitamento direto em seu curso. Desta forma o mesmo professor com o mesmo espaço pedagógico, pode atender a alunos de duas ou mais engenharias, uma vez que se trata de componente curricular comum entre os cursos.

A tabela de equivalências entre os componentes das diferentes engenharias deve ser elaborada e mantida atualizada pela coordenação de áreas da Suplan.

2.3.3 Ementário e referências bibliográficas dos componentes curriculares obrigatórios

Componente Curricular: INTRODUÇÃO À ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS E BIOTECNOLOGIA		
Código: INTENGBIO	Carga Horária (horas): 30	Créditos: 2 Obrigatória (X) Eletiva ()
Formato: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): 1º	Pré-Requisito(s): Nenhum
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, habilidades e competências desenvolvidas:		
Apresentar ao aluno a UERGS e o Curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, o histórico da Biotecnologia, as aplicações dos Processos Biotecnológicos e assim refletir sobre o papel, as principais áreas de atuação do Engenheiro de Bioprocessos e Biotecnologia capacitando o aluno a entender a atuação profissional, as responsabilidades e a importância deste profissional para a sociedade assim como desenvolver a habilidade de identificar questões éticas, sociais e econômicas envolvidas.		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
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:		
BRUNO, A. N. Biotecnologia II : Aplicações e Tecnologias. Porto Alegre: Artmed, 2016.		
BORÉM, A.; SANTOS, F. R. Entendendo a Biotecnologia . 3. ed. Viçosa: Editora da UFV, 2009.		
BOLZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A.; AQUARONE, E. Biotecnologia Industrial . São Paulo: Edgar Blücher, 2001. v. 1, 2, 3 e 4.		
Referências Bibliográficas Complementares:		
Componente Curricular: METODOLOGIA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA		

Código: METCIEN	Carga Horária (horas): 30	Créditos: 2 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou (X) A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.	Semestre(s): 1º	Pré-Requisito(s): Nenhum
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. Conceitos de Tecnologia e inovação, processo criativo, proposta inovadora, mecanismos de fomento, elaboração de projetos inovadores e diferentes formas de apresentação.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
Capacitar os alunos para elaboração de trabalhos científicos de qualquer natureza. Assim como desenvolver habilidades tecnológicas visando à inovação e o empreendedorismo.		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
1. Fundamentos do conhecimento científico; 2. O método científico; 3. Normas ABNT para redação científica; 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. Conceitos de Tecnologia e Inovação; 12. Processo criativo; 13. Formas de empreendedorismo; 14. CANVAS e formas de apresentação; 15. Mecanismo de fomento à inovação.		
Referências Bibliográficas Básicas:		
CERVO, A.; SILVA, R.; BERVIAN, P. A. Metodologia Científica. 7. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2007. KÖCHE, J. Fundamentos de Metodologia Científica: Teoria da Ciência e Prática da Pesquisa. 26. ed. Petrópolis: Vozes, 2007. LAKATOS, E.; MARCONI, M. Metodologia Científica. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007. CHIAVENATO, I. Administração nos novos tempos. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004. DORNELAS, J. C. A. Empreendedorismo: transformando ideias em negócios. Rio de Janeiro: Elsevier, 2001.		
Componente Curricular: ÁLGEBRA LINEAR E GEOMETRIA ANALÍTICA		
Código: ALGEOM	Carga Horária (horas):	Créditos: 4

	60	Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): 1º	Pré-Requisito(s): Nenhum
Ementa:		
Desenvolver os conteúdos de Álgebra Linear e Geometria Analítica: Sistemas Lineares, Vetores e Matrizes, Sistemas de coordenadas, retas, curvas e geometria espacial.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
Identificar e resolver problemas reais da engenharia aplicados a partir de ferramentas de álgebra linear e geometria analítica.		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
1. Conceito de vetor, classificação e notação. 2. Ângulo entre vetores. Soma vetorial. 3. Produto de um escalar por um vetor. 4. Versor. Projeção de um vetor sobre um eixo. 5. Expressão analítica de um vetor. Produtos escalar, vetorial e misto. 6. Matrizes e suas principais operações. Determinante. Matriz inversa. 7. Solução de sistemas de equações lineares pelo método de Gauss-Jordan. 8. Geometria analítica plana e espacial. Reta no espaço. Equação vetorial, paramétrica, simétrica e reduzida da reta. 9. Retas paralelas e perpendiculares. Ângulo entre duas retas, Intersecção de retas. 10. Reta no plano. Equação e gráfico. Retas paralelas e perpendiculares. Intersecção de retas. 11. Distância de um ponto a uma reta. Plano. Equação geral do plano. Casos particulares. Planos paralelos e perpendiculares. 12. Ângulo entre dois planos. Paralelismo e perpendicularismo entre reta e plano. Intersecção entre dois planos. Superfícies cônicas, cilíndricas, esféricas e suas equações.		
Referências Bibliográficas Básicas:		
BOULOS, P. Geometria Analítica : um tratamento vetorial. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2004.		
CORREA, P. S. Q. Álgebra Linear e Geometria Analítica . Rio de Janeiro: Interciência, 2006.		
ANTON H.; RORRES, C. Álgebra Linear com Aplicações . 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.		
Referências Bibliográficas Complementares:		
WINTERLE, P. Vetores e Geometria Analítica . 2. ed. São Paulo: Pearson, 2014.		
BOLDRINE, J. L. Álgebra Linear . São Paulo: Harbra, 2003.		
Componente Curricular: CÁLCULO I - INFINITESIMAL E DIFERENCIAL		
Código: CALC-I	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória (X)

		Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.	Semestre(s): 1º	Pré-Requisito(s): Nenhum
Ementa:		
Funções elementares: polinomiais, exponenciais, logarítmicas, trigonométricas e trigonométricas inversas. Limites. Derivadas: definição, propriedades, derivadas das funções elementares. Aplicações das derivadas: Regra de L'Hôpital, taxas relacionadas, análise de gráficos, otimização. Funções de várias variáveis. Derivadas parciais. Máximos e mínimos de funções de várias variáveis.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
Desenvolver competências fundamentais em matemática aplicada, permitindo aos alunos adquirir habilidades essenciais de análise e resolução de problemas relacionados a taxas de mudança, limites, derivadas e aplicações de diferenciação. compreender e interpretar conceitos de variação e acumulação, integrar funções e aplicar esses conhecimentos em diversas áreas da engenharia, para modelar fenômenos contínuos e complexos, e contribuir para a solução de desafios práticos.		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
1 Funções: 1.1 Grandezas, Variáveis, Funções 1.2 Representações de funções: fórmulas, gráficos e tabelas 1.3 Funções lineares, potência e recíprocas; funções polinomiais, racionais e algébricas 1.4 Funções exponenciais e logarítmicas 1.5 Funções trigonométricas e trigonométricas inversas 1.6 Operações com funções: adição, multiplicação e composição e suas inversas 2 Limites 2.4 Conceito de limites 2.5 Propriedades 2.6 Limites notáveis; limites no infinito 3 Cálculo diferencial a uma variável 3.1 Derivada como limite 3.2 Regras de derivação, principais propriedades das derivadas 3.3 Derivadas de funções polinomiais, exponenciais, trigonométricas e trigonométricas inversas 3.4 Derivadas de funções compostas 4 Aplicações das derivadas 4.1 Formas indeterminadas e Regra de L'Hôpital 4.2 Análise de gráficos: crescimento, concavidade, assíntotas, extremos 4.3 Problemas de taxas relacionadas e de otimização 5 Cálculo diferencial a várias variáveis 5.1 Funções de várias variáveis 5.2 Derivadas parciais 5.3 Cálculos de máximos e mínimos		
Referências Bibliográficas Básicas:		

ANTON, H. **Cálculo**. Porto Alegre: Bookman, 2014. v. 1 e 2.

STEWART, J. **Cálculo**. São Paulo: Thomson-Pioneira, 2005. v. 1 e 2.

SPIEGEL, M. R.; LIPSCHUTZ, S.; LIU, J. **Manual de fórmulas e tabelas matemáticas**. Porto Alegre: Bookman, 2011. (Coleção Schaum).

Referências Bibliográficas Complementares:

Componente Curricular: ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO		
Código: ALGPRO	Carga Horária (horas):60	Créditos: 4 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s):1º	Pré-Requisito(s): Nenhum
Ementa:		
Desenvolver a lógica de programação a partir de estruturas básicas comuns a todas as linguagens de programação, baseando o estudo na aplicação a alguma linguagem. Aulas práticas.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
Desenvolver a habilidade de construir lógicas de programação para resolução de problemas de engenharia e elaborar um algoritmo e a competência de programar utilizando linguagens modernas de alto nível.		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
1. Noções básicas de informática. 2. Algoritmos. 3. Tipos de dados, entradas e saídas. 4. Estruturas Condicionais, laços de Repetição. 6. Funções, subrotinas e passagem de parâmetros. 7. Vetores e matrizes. 8. Strings. 9. Introdução às linguagens de programação (exemplo: C++, Java, Phyton, Fortran) 10. Ferramentas científicas com aplicação na indústria e na academia voltadas aos Bioprocessos e Biotecnologia (bioinformática, simulação).		
Referências Bibliográficas Básicas:		
MANZANO, J. A. N. G.; OLIVEIRA, J. F. Algoritmos : Lógica para desenvolvimento de programação de computadores. 29. ed. São Paulo: Érica, 2019.		
FORBELLONE, A. L. V; EBERPÄSCHER, H. F. 3. ed. Lógica de Programação : A construção de Algoritmos e estrutura de dados. São Paulo: Pearson, 2005.		
BEAZLEY, D.; JONES, B. K. Python Cookbook . São Paulo: Novatec, 2013.		
Referências Bibliográficas Complementares:		
LEITE, M. Curso Básico de C Prático e fácil . Rio de Janeiro: Ciência		

Moderna, 2013.

McKINNEY, W. **Python for Data Analysis**. Cambridge: O'Reilly, 2012.

MENEZES, N. N. C. **Introdução à Programação com Python**: Algoritmos e Lógica de Programação para Iniciantes. São Paulo: Novatec, 2014.

STEWART, J. M. **Python for Scientists**. Cambridge: Cambridge University Press, 2014.

DAMAS, L. **Linguagem C**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

EDELWEISS, N; LIVI, M. A. C. **Algoritmos e Programação com Exemplos em Pascal e C**. Porto Alegre: Bookman, 2014.

CONCÍLIO, R.; GOMES, M.; SOARES, M.; SOUZA, M. **Algoritmos e Lógica de Programação**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

Componente Curricular: BIOLOGIA GERAL

Código: BIOGER	Carga Horária (horas): 30	Créditos: 2 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): 1º	Pré-Requisito(s): Nenhum
Ementa:		
A disciplina estuda os níveis de organização biológica com abordagem evolutiva e diversidade biológica, abordando os 3 domínios (Archaea, Bacteria e Eukarya) e os 5 reinos (animal, vegetal, fungi, protista e monera).		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
Objetivos: Contextualizar conhecimentos de Biologia para a compreensão das principais teorias acerca da origem da vida (teoria da evolução), os conceitos de espécie, e diferentes formas de especiação. Reconhecer os níveis de organização biológica e sua evolução (domínios e reinos); assim como os principais grupos de organismos e suas características. Habilidades e Competências: Capacidade de utilizar os conhecimentos básicos da biologia no apoio ao desenvolvimento e execução de processos e produtos biotecnológicos seguros, confiáveis e de relevância à sociedade.		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
1. Origem da vida e mecanismos de evolução – Teoria da evolução de Darwin; 2. Conceituar os níveis de organização biológica, reconhecendo sua importância na organização e compreensão da diversidade da vida; 3. As espécies e a sua formação; 4. Apresentação dos seres vivos procariotos: Bactéria e Archaea, e mostrar a sua importância em processos biotecnológicos; 5. Origem e diversificação dos eucariotos; 6. Evolução das plantas - do mar para a Terra; 7. Introdução aos Fungos, Algas, Protozoários, Vírus; 8. Conceituar e mostrar a biologia, em especial a microbiologia, para o curso		

de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.

Referências Bibliográficas Básicas:

SADAVA, D.; HELLER, H. C.; ORIAN, G. H.; PURVES, W. K.; HILLIS, D. M. **Vida: A Ciência da Biologia**. Porto Alegre: Artmed, 2009. v. 2.

CAMPBELL, N. A. *et al.* **Biologia**. 15. ed. Porto Alegre: Artmed. 2022.

NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de Bioquímica de Lehninger**. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2022.

Referências Bibliográficas Complementares:

CAIN, M.; BOWMAN, W.; HACKER, S. **Ecologia**. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2018.

ALBERTS, B. **Biologia Molecular da Célula**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

Componente Curricular: **QUÍMICA GERAL I**

Código: QUIGER-I	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): 1º	Pré-Requisito(s): Nenhum

Ementa:

Propriedades e Estrutura da Matéria. Estrutura Atômica. Classificação Periódica. Ligações Químicas e Interações Intermoleculares. Funções Inorgânicas. Reações Químicas. Estequiometria.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

Identificar e caracterizar os princípios, leis e teorias da Química Geral, fornecendo subsídios para as Componentes Curriculares específicas do curso, relacionar o estudo teórico da Química Geral às suas aplicações, situações cotidianas e profissionais e desenvolver o senso crítico para a análise, interpretação e resolução de problemas.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

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 *versus* 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. 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.

Referências Bibliográficas Básicas:

ATKINS, W. P.; JONES, L. **Princípios de Química**: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

CHANG, R.; GOLDSBY, K. A. **Química**. 11. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2013.

Referências Bibliográficas Complementares:

TREICHEL, P.; KOTZ, J. **Química Geral e Reações Químicas**. 5. ed. São Paulo: Thomson, 2006. v.1 e 2.

BRADY, J. E.; RUSSEL, J. W.; HOLUM, J. R. **Química**: a Matéria e suas Transformações. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. v.1 e 2.

Componente Curricular: **PROJETOS DE EXTENSÃO I**

Código: PROEXT-I	Carga Horária (horas): 30	Créditos: 2 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial () A Distância (X) Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): 1	Pré-Requisito(s): Nenhum

Ementa:

Definição de extensão. Os tipos de extensão. Aspectos éticos dos projetos de extensão, conforme as Resoluções do CONEP 2012; 2016. Elaboração do pré-projeto de extensão em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

Objetivos: (1) Compreender o conceito, os tipos e as políticas de extensão. (2) Elaborar um pré-projeto de extensão em área afim ao curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.

Habilidades e Competências: (1) Disposição e postura de permanente busca na atualização profissional; (2) Facilidade de interagir e de se comunicar com profissionais de áreas diversas no desenvolvimento de projetos multidisciplinares.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

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.

Referências Bibliográficas Básicas:

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL. Pró-Reitoria de Extensão. **Edital Probex-Proex 2017**: Programa Institucional de Bolsa de Extensão da Uergs. Porto Alegre: Uergs, 18 nov. 2016. Disponível em: <http://www.uergs.edu.br/upload/arquivos/201611/18182905-edital-de-bolsa-de-extensao-da-uergs-probex-2017.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Superior. Edital **Proext-MEC/SESu 2015**: Programa de Extensão Universitária. Brasília, DF: MEC, 7 fev. 2014. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&id=15149&Itemid=. Acesso em: 18 dez. 2025.

FÓRUM DE PRÓ-REITORES DE EXTENSÃO DAS INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE EDUCAÇÃO SUPERIOR BRASILEIRAS (FORPROEX). **Política Nacional de Extensão Universitária**. Porto Alegre: UFRGS; Manaus: UFAM, 2012. Disponível em: <https://www.ufmg.br/proex/wp-content/uploads/2021/12/PNEU.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2025.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, [1996]. Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso em: 25 nov. 2025.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia**. Porto Alegre: Uergs, 2014. Disponível em: <https://www.uergs.edu.br/engenharia-de-bioprocessos-e-biotecnologia>. Acesso em: 18 dez. 2025.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Resolução CONSUN nº 006/2022**. Aprova o Plano de Desenvolvimento Institucional da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - Uergs, para o período de 2022/2032. Expediente nº 20/1950-0000652-3. 2022. Disponível em: <https://www.uergs.edu.br/upload/arquivos/202207/25105622-resolucao-consun-006-2022-pdi-2022-2032-alterado-pela-resolucao-consun-010-2022.pdf>. Acesso em 25 nov. 2025.

SILVA, V. R. H.; SOUTO, G. L. **Extensão Universitária**: Mapeamento das Instituições que Fomentam Recursos para Extensão Universitária. Disponível em: <http://www.prac.ufpb.br/enex/trabalhos/4PRACCOPACPROBEX2013371.pdf>, Acesso em: 25 nov. 2025.

Referências Bibliográficas Complementares:

Componente Curricular: FÍSICA I - MECÂNICA		
Código: FIS-I	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.	Semestre(s): 2º	Pré-Requisito(s): Cálculo I
Ementa:		

Fundamentos da mecânica de partículas: cinemática, dinâmica e estática.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

Desenvolver a habilidade de compreender os conceitos e princípios básicos pertinentes à cinemática, dinâmica e estática e suas relações com os fenômenos físicos do cotidiano.

Desenvolver a competência de analisar situações e aplicar os conhecimentos adquiridos na solução de problemas relacionados à prática da engenharia.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

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 mecânica;
10. Momentum linear, colisões.

Referências Bibliográficas Básicas:

RESNICK, R.; HALLIDAY, D.; WALKER, J. **Fundamentos de Física**. 8. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2009. v.1.

TIPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para cientistas e engenheiros**. 9. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012. v.1 e 2.

SEARS, F.; YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; ZEMANSKY, M. W. **Física I: Mecânica**. 12. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2008.

Referências Bibliográficas Complementares:

NUSSENSWEIG, H. M. **Curso de Física Básica**. 15. ed. São Paulo: Edgar Blücher, 2013.

HEWITT, P. **Física Conceitual**. 11. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

Componente Curricular: FÍSICA EXPERIMENTAL I

Código: FISEXP-I	Carga Horária (horas): 30	Créditos: 2 Obrigatória (X) Eletiva ()
-------------------------	------------------------------	---

Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância
() Atividades Curricularizáveis de extensão:

Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.	Semestre(s): 2º	Pré-Requisito(s): Física I(co-requisito)
---	-----------------	--

Ementa:

Desenvolvimento de experimentos relacionados à mecânica de partículas.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

Desenvolver no aluno a habilidade de executar observar e analisar experimentos relacionados a mecânica de partículas, e a competência de coletar dados, realizar cálculos e elaborar relatórios sobre os experimentos.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

Realização de experimentos de:

11. Medidas de comprimento.
12. Movimento Uniforme.
13. Movimento Uniformemente Variado.
14. Movimento Circular.
15. Lei de Hooke.
16. Coeficiente de atrito.
17. Força resultante.
18. Lançamento horizontal.
19. Colisões elásticas.
20. Colisões inelásticas.

Referências Bibliográficas Básicas:

RESNICK, R.; HALLIDAY, D.; WALKER, J. **Fundamentos de Física**. 8. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2009. v.1.

TIPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para cientistas e engenheiros**. 9. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012. v.1 e 2.

SEARS, F.; YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; ZEMANSKY, M. W. **Física I: Mecânica**. 12. ed. Addison Wesley, 2008.

Referências Bibliográficas Complementares:

NUSSENSWEIG, H. M. **Curso de Física Básica**. 15. ed. São Paulo: Edgar Blücher, 2013.

HEWITT, P. **Física Conceitual**. 11. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

Componente Curricular: CÁLCULO II - INTEGRAL.

Código: CALC-II	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.	Semestre(s): 2º	Pré-Requisito(s): Cálculo I

Ementa:

Integral a uma variável indefinida e definida. Teorema Fundamental do Cálculo. Métodos de integração: substituição, integração por partes, substituições trigonométricas, frações parciais, integrais impróprias. Aplicações: cálculo de áreas e volumes, aplicações na Física e outras áreas. Integrais duplas em coordenadas retangulares e polares. Integrais triplas em coordenadas retangulares, cilíndricas e esféricas. Mudança de coordenadas. Aplicações.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

O Cálculo II na engenharia amplia as competências adquiridas no Cálculo I, abrangendo técnicas avançadas de integração. Isso permite aos alunos enfrentar problemas mais complexos e aplicar o cálculo em diversas áreas da engenharia, como mecânica, eletrônica e termodinâmica.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

Conceitos básicos

Integral indefinida e primitiva.

Integral definida.

Teorema fundamental do cálculo.

Cálculo de áreas, áreas entre curvas, volumes de sólidos de revolução.

Métodos de integração

Integração por antidiferenciação

Integração por substituição

Integração por partes

Integrais impróprias

Integração por frações parciais

Integrais múltiplas

Integrais duplas em coordenadas retangulares e polares

Integrais triplas em coordenadas retangulares, cilíndricas e esféricas.

Mudança de coordenadas

Referências Bibliográficas Básicas:

ANTON, H. **Cálculo**: um novo horizonte. 6. e 8. ed. Porto Alegre: Bookman. v. 1 (2000) e v. 2 (2007).

STEWART, J. **Cálculo**. São Paulo: Thomson-Pioneira, 2005. v. 1 e 2.

BOULOS, P.; ABUD, Z. **Cálculo diferencial e integral**. São Paulo: Makron Books, 2006 (v.1) - 2002 (v.2).

SPIEGEL, M. R.; LIPSCHUTZ, S.; LIU, J. **Manual de fórmulas e tabelas matemáticas**. Porto Alegre: Bookman, 2011. (Coleção Schaum).

Referências Bibliográficas Complementares:

Componente Curricular: BIOLOGIA CELULAR

Código: BIOCEL	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 04 Obrigatória (X) Eletiva () Aulas-práticas (X)
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): 2º	Pré-Requisito(s): 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, habilidades e competências desenvolvidas:		
Compreender a célula como unidade básica dos seres vivos; compreender e comparar a estrutura das células procarióticas e eucarióticas e seu funcionamento desenvolvendo as bases do conhecimento capacitando para aplicá-lo ao estudo e desenvolvimento dos demais campos da biotecnologia.		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
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:

ALBERTS, B. *et al.* **Fundamentos de Biologia Celular**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

ALBERTS, B. *et al.* **Biologia Molecular da Célula**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

CARVALHO, A. H.; RECCO-PIMENTEL, S. **A Célula**. 4. ed. Barueri: Manole, 2019.

Referências Bibliográficas Complementares:

LODISH, H.; BERK, A.; KAISER, C. A.; KRIEGER, M.; BRETSCHER, A.; PLOEGH, H.; AMON, A. **Biologia Celular e Molecular**. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015.

Componente Curricular: FUNDAMENTOS DE QUÍMICA INORGÂNICA

Código: QUIINO	Carga Horária (horas): 30	Créditos: 2 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): 2	Pré-Requisito(s): Química Geral I

Ementa:

Teorias ácido-base (Bronsted, Lewis e Pearson); Introdução ao estudo de Metalurgia e a Química dos Metais; Compostos de coordenação: estrutura, nomenclatura, teoria do campo cristalino, teoria do campo ligante, propriedades físicas, efeito quelato e estabilidade de complexos.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

Proporcionar e capacitar os acadêmicos para compreender, desenvolver e aplicar conceitos básicos de química inorgânica.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

1. Ácidos e Bases
 - 1.1. Ácidos e Bases de Bronsted
 - 1.2. Ácidos e Bases de Lewis e de Pearson
 - 1.3. Propriedades Ácido-Base aquoso

- 1.4. pH Uma Medida de Acidez
- 1.5. Força de Ácidos e de Bases
- 1.6. Ácidos Fracos e Constantes de Ionização Ácida
- 1.7. Bases Fracas e Constantes de Ionização Básicas
- 1.8. Relação entre as Constantes de Ionização de Ácidos e Bases Conjugadas
- 1.9. Ácidos e Bases de Lewis e de Pearson
2. Metalurgia e a Química dos Metais
 - 2.1. Ocorrência dos Metais
 - 2.2. Processos Metalúrgicos
 - 2.3. Teoria de Bandas e Condutividade Elétrica
 - 2.4. Variações periódicas das propriedades dos metais
 - 2.5. Metais alcalinos e alcalinos terrosos
 - 2.6. Compostos de Coordenação
3. Propriedades dos Metais de Transição
 - 3.1. Número de Oxidação dos Metais em Compostos de Coordenação
 - 3.2. Nomenclatura dos Compostos de Coordenação
 - 3.3. Geometria dos Compostos de Coordenação
 - 3.4. Efeito Quelato
 - 3.5. Teoria do Campo Cristalino
 - 3.6. Teoria do Campo Ligante
 - 3.7. Propriedades dos Compostos de Coordenação
 - 3.8. Reações dos Compostos de Coordenação

Referências Bibliográficas Básicas:

LEE, J. D.; Toma, H. E. **Química inorgânica não tão concisa**. 5. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

SHRIVER, D. F.; Atkins P. W. **Química Inorgânica**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

Referências Bibliográficas Complementares:

CHANG, R.; GOLDSBY, K. A. **Química**. 11. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2013.

ATKINS, P. **Princípios de Química**: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

Componente Curricular: QUÍMICA ORGÂNICA I

Código: QUIORG I	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): 3º	Pré-Requisito(s): Química Geral I

Ementa:

Ligações Covalentes e Ácidos e Bases Orgânicos; Alcanos e Cicloalcanos; Estereoquímica de Alcanos e Cicloalcanos; Reações Orgânicas; Estrutura e Reatividade de Alcenos; Reações e Sínteses de Alcenos e Estereoquímica.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

Desenvolver os conhecimentos relacionados à Química Orgânica, que darão

base para o entendimento de processos químicos e bioquímicos que serão aplicados no estudo e desenvolvimento de processos biotecnológicos.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

1. Ligações Covalentes e Ácidos e Bases Orgânicos

- 1.1. Ligações Covalentes Polares
- 1.2. Eletronegatividade
- 1.3. Momento de Dipolo, Carga Formal e Ressonância
- 1.4. Ácidos e Bases de Bronsted-Lowry
- 1.5. Força Ácida e Básica
- 1.6. Reações Ácido-base e pK_a
- 1.7. Ácidos e Bases Orgânicos

2. Alcanos e Cicloalcanos

- 2.1. Grupos Funcionais
- 2.2. Alcanos e seus Isômeros
- 2.3. Nomenclatura dos Alcanos
- 2.4. Propriedades dos Alcanos
- 2.5. Cicloalcanos
- 2.6. Nomenclatura dos Cicloalcanos
- 2.7. Propriedades dos Cicloalcanos
- 2.8. Isomeria Cis-Trans em Cicloalcanos

3. Estereoquímica de Alcanos e Cicloalcanos

- 3.1. Conformações do Etano, do Propano e do Butano
- 3.2. Estabilidade dos Cicloalcanos
- 3.3. Os Orbitais nos Cicloalcanos
- 3.4. Conformações do Ciclobutano, do Ciclopentano e do Ciclo-hexano
- 3.5. Ligações Axiais e Equatoriais no Ciclo-hexano
- 3.6. Mobilidade Conformacional do Ciclo-hexano
- 3.7. Conformações de Ciclo-hexanos Monossustituídos
- 3.8. Análise Conformacional dos Ciclo-hexanos Dissustituídos
- 3.9. Conformações de Moléculas Policíclicas

4. Reações Orgânicas

- 4.1. Tipos de Reações Orgânicas
- 4.2. Mecanismos das Reações Orgânicas
- 4.3. Reações Radicalares
- 4.4. Reações Polares
- 4.5. Adição do HBr ao Etileno
- 4.6. Equilíbrio, Velocidades e Mudanças Energéticas
- 4.7. Energias de Dissociação das Ligações
- 4.8. Diagramas de Energia, Estados de Transição e Intermediários

5. Estrutura e Reatividade de Alcenos

- 5.1. Preparação Industrial e Uso de Alcenos
- 5.2. Nomenclatura dos Alcenos
- 5.3. Estrutura Eletrônica dos Alcenos
- 5.4. Isomeria Cis-Trans em Alcenos
- 5.5. Estabilidade dos Alcenos
- 5.6. Adição Eletrofílica de HX aos Alcenos
- 5.7. Adição Eletrofílica
- 5.8. Estrutura e Estabilidade de Carbocátions
- 5.9. Rearranjos de Carbocátions

6. Reações e Sínteses de Alcenos

- 6.1. Preparação de Alcenos
- 6.2. Adição de Halogênios aos Alcenos
- 6.3. Formação de Haloidrinas
- 6.4. Adição de Água a Alcenos
- 6.5. Adição de Carbenos aos Alcenos
- 6.6. Redução e Oxidação de Alcenos
- 6.7. Reações Biológicas de Adição a Alcenos
- 6.8. Adição por meio de Radicais em Alcenos

7. Estereoquímica

- 7.1. Enantiômeros e o Carbono Tetraédrico
- 7.2. Atividade Óptica
- 7.3. Regras de Sequência
- 7.4. Diastereoisômeros e Composto Meso
- 7.5. Moléculas com Mais de Dois Centros de Quiralidade
- 7.6. Propriedades Físicas dos Estereoisômeros
- 7.7. Misturas Racêmicas
- 7.8. Estereoquímica de Reações

Referências Bibliográficas Básicas:

McMURRY, J. **Química Orgânica**. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016. v. 1.

SOLOMONS, T. W. G; FRYHLE, C. B. **Química Orgânica**. 12. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. v.1.

Referências Bibliográficas Complementares:

BRUCE, P. Y. **Química Orgânica**. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2006. v.1.

Componente Curricular: QUÍMICA GERAL II

Código: QGER-II	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória (X) Eletiva () Aulas-práticas (X)
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): 2	Pré-Requisito(s): Química Geral I

Ementa:

Segurança em Laboratório de Química. Equipamentos e Vidrarias Básicas de Laboratório de Química. Técnicas em Laboratório de Química. Preparo e Padronização de Soluções. Estequiometria. Reações Químicas. Equilíbrio Químico. Equilíbrio Iônico. pH e Solução Tampão.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

Desenvolver a habilidade no conhecimento e manejo de materiais e técnicas de laboratório desenvolvendo experimentalmente conteúdos de Química Geral em conjunto com conteúdo teórico; possibilitando o desenvolvimento de habilidades inerentes ao trabalho de pesquisa experimental como planejamento de experimentos, execução, coleta e tratamento de dados, construção de gráficos e confecção de relatórios.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

1. Segurança em Laboratório de Química;

2. Equipamentos e Vidrarias Básicos de Laboratório de Química Geral;
3. Fichas de Informação de Segurança de Produto Químico (FISPQs). Algarismos Significativos;
4. Técnicas em Laboratório de Química: Chama e Pesagem. Limpeza de Vidraria. Transferência e Medida de Líquidos. Filtração;
5. Soluções: Preparo e Padronização. Titulação;
6. Estequiometria;
7. Reações Químicas;
8. Equilíbrio Químico e Iônico;
9. pH e Soluções Tampão.

Referências Bibliográficas Básicas:

ARAÚJO, M. B. C.; AMARAL, S. T. **Química Geral Experimental**. 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2012.

ATKINS, W. P.; JONES, L. **Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

LENZI, E.; FAVERO, L. O. B.; TANAKA, A. S. **Química Geral Experimental**. 2. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2012.

Referências Bibliográficas Complementares:

CHANG, R.; GOLDSBY, K. A. **Química**. 11. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2013.

TREICHEL, P.; KOTZ, J. **Química Geral e Reações Químicas**. 5. ed. São Paulo: Thomson, 2006. v.1 e 2.

BRADY, J. E.; RUSSEL, J. W.; HOLUM, J. R. **Química: a Matéria e suas Transformações**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. v.1 e 2.

Componente Curricular: CIÊNCIAS DO AMBIENTE

Código: CIEAMB	Carga Horária (horas): 30	Créditos:2 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou (X) A Distância (X) Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia Engenharia de Energia	Semestre(s): 2º	Pré-Requisito(s): Nenhum

Ementa:

Estudar os principais elementos e recursos do ambiente, adquirir conhecimentos acerca dos principais fatores causadores da poluição ambiental e com base nesses conhecimentos, entender e buscar ações para o desenvolvimento sustentável.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

Desenvolver a capacidade de compreender os principais conceitos e elementos do ambiente, os principais problemas ambientais e suas causas, relacionando os fatores relacionais entre as populações humanas e os recursos renováveis e não-renováveis. Compreender as bases do

desenvolvimento sustentável, as medidas de controle dos fatores de degradação ambiental. Através da aplicação do conhecimento adquirido ser capaz de planejar e conduzir estudos e projetos na área da Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia considerando os fatores ambientais e a busca pela sustentabilidade.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

1. Ambiente:
 - 1.1. Leis da conservação da massa e da energia em diferentes ecossistemas; professores
 - 1.2. Ciclos biogeoquímicos;
 - 1.3. Dinâmica das populações;
2. Poluição Ambiental:
 - 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;
 - 2.6. Outras formas de poluição: radioativa, térmica, visual, luminosa, sonora, espacial;
3. Desenvolvimento Sustentável:
 - 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:

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.

BURGER, R. (org.) **Ciências do ambiente**. Rio de Janeiro: Editora da Universidade Estácio de Sá, 2013.

COSTA, R. P. **Ciências do Ambiente**. 1. ed. Rio de Janeiro: Oficina de Textos, 2021.

MILLER JR., G. T. **Ciência ambiental**: tradução da 11. ed. norte-americana. São Paulo: Cengage Learning, 2007.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: Planta, 2007.

Referências Bibliográficas Complementares:

Componente Curricular: FÍSICA II - ELETROMAGNETISMO

Código: FIS-II	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância		

() Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.	Semestre(s): 3º	Pré-Requisito(s): Física I
Ementa:		
Fundamentos de eletromagnetismo. Desenvolvimento de alguns experimentos ilustrativos para observação do fenômeno, relacionando com teoria.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
Desenvolver a habilidade de compreender analisar e interpretar fenômenos eletromagnéticos e a competência de realizar cálculos relacionados a estes fenômenos em aplicações de engenharia.		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
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.		
Referências Bibliográficas Básicas:		
RESNICK, R.; HALLIDAY, D.; WALKER, J. Fundamentos de Física . 9. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012. v.3. 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:		
SEARS, F.; YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; ZEMANSKY, M. W. Física III: eletromagnetismo . São Paulo: Addison Wesley, 2003. HEWITT, P. Física Conceitual . 11. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011. CHAVES, A. Física Básica: Eletromagnetismo . 1. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2007.		

Componente Curricular: DESENHO TÉCNICO		
Código: DESTEC	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): 3º	Pré-Requisito(s): Nenhum
Ementa:		
Importância do desenho técnico na Engenharia. Desenvolver noções sobre a elaboração, leitura e apresentação de desenhos técnicos. Geometria		

Descritiva. Desenho técnico à mão livre. Normas. Projeção ortogonal. Cotagem e cortes. Diedros. Perspectivas Isométrica. Desenhos de tubulações e seus acessórios. Desenhos de instalações industriais. Introdução a CAD. Importância do CAD na Engenharia. Modelamento Geométrico Tridimensional em CAD 2D e 3D. Coordenadas cartesianas e polares. Desenho de peças Isométricas em 2D e 3D. Montagens. Desenho de Tubulações e seus acessórios em 2D e 3D. Desenho técnico de instalações industriais. Operações booleanas. Utilização de bibliotecas de elementos normalizados.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

Desenvolver habilidade para ler, interpretar e representar as diferentes formas geométricas e dimensionais através da representação gráfica utilizando os instrumentos e normas específicas para o desenho e a capacidade de utilizar softwares CAD, para desenvolver desenhos de equipamentos e layouts industriais.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

1. Importância do desenho técnico na Engenharia. Traçado à mão livre e elaboração de Esboços.
2. Construções geométricas (polígonos, circunferências, etc), geometria descritiva. Normas ABNT.
3. Projeções ortogonais de superfícies planas, circulares e paralelas.
4. Visão espacial, diedros, obtenção das vistas ortográficas.
5. Perspectiva isométrica de peças, superfícies planas e curvas.
6. Cotagem, normalização, escalas e dimensionamento, legenda, simbologia.
7. Cortes e seções, normalização, tipos de corte, hachuras.
8. Exercícios de cortes e cotagem, supressão de vistas.
9. Representações especiais, perspectiva explodida.
10. Exercício de traçado de peças cônicas, desenho de conjunto.
11. Desenho técnico de tubulações e acessórios, normas.
12. Introdução a coordenadas absolutas e relativas e coordenadas cartesianas e polares no CAD.
13. Elaboração de esboços com CAD em 2D.
14. Comandos de visualização, navegação, precisão, construção, etc.
15. Perspectiva isométrica no CAD em 2D.
16. Comandos de cotagem, escala, representação, legenda e simbologia.
17. Comandos de Cortes, tipos de corte, aplicação.
18. Representação e seções, Criação das hachuras.
19. Cortes e cotagem na projeção ortogonal, gerenciador de layers.
20. Introdução a 3D, configurando o Workspace em 3D, isométrico em 3D.
21. Elementos padronizados de fixação e transmissão em 3D.
22. Desenho de Tubulações e seus acessórios em CAD 2D e 3D.
23. Exercício de extrusão e sólidos de revolução em CAD 3D.
24. Desenho técnico de instalações industriais.
25. Operações booleanas.

Referências Bibliográficas Básicas:

SILVA, Arlindo *et al.* **Desenho técnico moderno**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

FRENCH, T. E.; VIERCK, C. J. **Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica**. São Paulo: Globo, 2002.

CAMPOS, F. O. de. **Desenho Técnico**. São Paulo: Editora Blücher, 2001.

Referências Bibliográficas Complementares:

PROVENZA, Francesco. **Desenhista de Máquinas**. São Paulo: Escola Protec, 1991.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS: **NBR 1382**.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS: **NBR 8196:1999** - Desenho técnico - Emprego de escalas. Rio de Janeiro: ABNT, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS: **NBR 8402:1994** - Execução de caracteres para escrita em desenho técnico. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS: **NBR 8403:1984** - Aplicação de linhas em desenhos técnicos - Tipos de linhas, larguras das linhas. Rio de Janeiro: ABNT, 1984.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS: **NBR 8404:1984** - Indicação do estado de superfícies em desenhos técnicos. Rio de Janeiro: ABNT, 1984.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS: **NBR 8993:1985** - Representação convencional de partes roscadas em desenhos técnicos. Rio de Janeiro: ABNT, 1985.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS: **NBR 10067:1995** - Princípios gerais de representação em desenho técnico. Rio de Janeiro: ABNT, 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS: **NBR 10068:1987** - Folha de desenho - Leiaute e dimensões. Rio de Janeiro: ABNT, 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS: **NBR 10126:1987** - Cotagem em desenho técnico. Rio de Janeiro: ABNT, 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS: **NBR 10582:1988** - Apresentação da folha para desenho técnico. Rio de Janeiro: ABNT, 1988.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS: **NBR 10647:1989** - Desenho técnico. Rio de Janeiro: ABNT, 1989.

FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO. **Telecurso 2000**: Curso Profissionalizante: Leitura e Interpretação de Desenho Técnico Mecânico. São Paulo: Globo, 1995. v.1-4.

Componente Curricular: EQUAÇÕES DIFERENCIAIS

Código: EQUIDIF	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): 3º	Pré-Requisito(s): Cálculo II

Ementa:

Estudo e aplicações de equações diferenciais ordinárias de ordem n .

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

Permitir a identificação, abordagem e solução de problemas reais e aplicados de modelos que envolvam a evolução de uma ou mais variáveis no espaço e no tempo.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

1. Conceito de equação diferencial;
2. Tipos de solução;
3. Condições impostas às soluções;
4. Equações diferenciais separáveis e aplicações;
5. Equação diferencial linear de 1ª e 2ª ordem e aplicações;
6. Equação diferencial de ordem n. Solução de equações diferenciais de ordem n com coeficientes constantes homogêneos e aplicações;
7. Solução de Equações Diferenciais por séries de potência.
8. Resolução de problemas de valor inicial e aplicações.

Referências Bibliográficas Básicas:

BRONSON, R.; COSTA, G. **Equações Diferenciais**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

ZILL, D. G. **Equações Diferenciais com Aplicações em Modelagem**. 1. ed. São Paulo: Thomson, 2003.

Referências Bibliográficas Complementares:

BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R. **Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno**. São Paulo: LTC, 2006.

SPIEGEL, M. R.; LIPSCHUTZ, S.; LIU, J. **Manual de fórmulas e tabelas matemáticas**. Porto Alegre: Bookman, 2011. (Coleção Schaum).

KREYSZIG, E. **Advanced Engineering Mathematics**. 10th ed. Hoboken, N.J.: John Wiley, 2019.

Componente Curricular: CÁLCULO VETORIAL

Código: CALCVET	Carga Horária (horas): 30	Créditos: 2 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.	Semestre(s): 3º	Pré-Requisito(s): Equações Diferenciais (Co-requisito)

Ementa:

Funções vetoriais e seus gráficos. Derivada de uma função vetorial. Derivadas direcionais e gradiente. Derivada de produtos escalar e vetorial. Integral definida de funções vetoriais. Campos vetoriais: campo gradiente, potencial e campos conservativos. Integral de linha, superfície e volume. Fluxo e circulação, divergente e rotacional em coordenadas cartesianas, cilíndricas e esféricas. Teoremas de Green e Stokes; aplicações.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

O Cálculo Vetorial é uma área da matemática essencial para estudantes de engenharia, pois fornece ferramentas para lidar com problemas que envolvem grandezas vetoriais e fenômenos multidimensionais, desenvolvendo habilidades para a resolução de problemas em diversas áreas, como mecânica, eletromagnetismo, dinâmica de fluidos e muitas outras preparando os alunos para Componentes Curriculares mais avançadas ao longo de sua formação acadêmica.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

1. Funções vetoriais e seus gráficos;
2. Derivada de uma função vetorial. Derivadas direcionais e gradiente;
3. Derivada de produtos escalar e vetorial;
4. Integral definida de funções vetoriais;
5. Campos vetoriais: campo gradiente, potencial e campos conservativos.
6. Integral de linha, superfície e volume;
7. Fluxo e circulação, divergente e rotacional em coordenadas cartesianas, cilíndricas e esféricas;
8. Teoremas de Green e Stokes; aplicações;
9. Solução por Transformadas de Laplace.

Referências Bibliográficas Básicas:

MACHADO, D. K. **Cálculo Vetorial e suas Aplicações**. Ponta Grossa: Todapalavra, 2015.

LENARDUZZI, F. N. **Introdução ao Cálculo Vetorial**. Curitiba: InterSaberes, 2020.

EL-HEWIE, M. F. **Laplace Transforms**. [S. l.]: CreateSpace Independent Publishing Platform, 2013.

ZAVALETA, B. **Desde Sequências Numéricas até Séries de Fourier**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2020.

Referências Bibliográficas Complementares:

KREYSZIG, E. **Advanced Engineering Mathematics**. 10th ed. Hoboken, N.J.: John Wiley, 2019.

STEWART, J. **Cálculo**. 7. ed. São Paulo: Cengage, 2013. v.2.

ANTON, H. BIVENS, I. DAVIS, S. **Cálculo: um novo horizonte**. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. v.2.

GIRÃO, Pedro Martins. **Introdução à Análise Complexa, Séries de Fourier e Equações Diferenciais**. 2. ed. Lisboa: IST Press, 2014.

Componente Curricular: GENÉTICA GERAL

Código: GENGER	Carga Horária (horas): 45	Créditos: 3 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): 3º	Pré-Requisito(s): Biologia Geral

Ementa:

Estudo dos mecanismos básicos da hereditariedade em eucariotos e dos diferentes fatores envolvidos na manifestação das informações herdadas. Genomas microbianos: Diversidade, constituição e organização em vírus, bactérias e fungos. Elementos genéticos extracromossomais.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

Objetivos: (1) Compreender as bases da evolução biológica; (2) Fornecer as bases genéticas para o entendimento dos demais campos da biotecnologia. Habilidades e Competências: (1) Capacidade de utilizar os conhecimentos básicos da hereditariedade, bem como os conceitos importantes relacionados à herança genética no apoio ao desenvolvimento e execução de processos e produtos biotecnológicos seguros, confiáveis e de relevância à sociedade.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

1. Genomas microbianos;
2. Natureza do gene e seus alelos. Base molecular da variação alélica;
3. Base cromossômica da herança genética e segregação de genes;
4. Padrões de herança: Interações alélicas e não alélicas, herança extranuclear e ligação gênica;
5. Causas e consequências da variação cromossômica numérica e estrutural.

Referências Bibliográficas Básicas:

GRIFFITHS, A. J. F. *et al.* **Introdução a Genética**. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2022.

PIERCE, B. A. **Genética**: Um Enfoque Conceitual. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

Referências Bibliográficas Complementares:

Componente Curricular: **FÍSICO-QUÍMICA I**

Código: FÍSQUI I	Carga Horária (horas): 45	Créditos: 3 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): 4°	Pré-Requisito(s): Química Geral II

Ementa:

Introdução à termodinâmica. Termoquímica. Equilíbrio químico. Termodinâmica das soluções não-eletrolíticas.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

A disciplina deverá oferecer condições para que o aluno possa:
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.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

- 1 Introdução à termodinâmica

- 1.1. O estado gasoso
- 1.2. Gases ideais
- 1.3. Gases reais
2. O primeiro princípio Trabalho, calor e energia
 - 2.1. Energia interna
 - 2.2. Entalpia
 - 2.3. Capacidades caloríficas
 - 2.4. Transformações reversíveis envolvendo gases ideais
3. Termoquímica
 - 3.1. Entalpia de reação
 - 3.2. A equação termoquímica
 - 3.3. Calorimetria
 - 3.4. Lei de Hess
 - 3.5. A equação de Kirchhoff
4. O segundo princípio
 - 4.1. Processos espontâneos
 - 4.2. Entropia
5. O terceiro princípio
 - 5.1. Entropias absolutas
 - 5.2. Energia livre de Gibbs e de Helmholtz
 - 5.3. Critérios de espontaneidade e equilíbrio
 - 5.4. Potencial químico
6. Equilíbrio químico
 - 6.1. Reação química e o equilíbrio químico
 - 6.2. Interpretação cinética
 - 6.3. Energia livre de Gibbs de reação-Espontaneidade e Equilíbrio
 - 6.4. Isoterma de reação
 - 6.5. Equilíbrio homogêneo x Equilíbrio heterogêneo
 - 6.6. Influência da T, P, da presença de um componente ativo e de catalisadores
7. Termodinâmica das soluções não-eletrolíticas
 - 7.1. Soluções ideais e a Lei de Raoult
 - 7.2. Soluções reais e os desvios da idealidade
 - 7.3. Soluções diluídas e a Lei de Henry
 - 7.4. Propriedades coligativas
 - 7.5. O abaixamento da pressão de vapor
 - 7.6. O abaixamento da temperatura de solidificação
 - 7.7. O aumento da temperatura de ebulição
 - 7.8. Pressão osmótica
8. Propriedades coligativas de soluções eletrolíticas

Referências Bibliográficas Básicas:

CHANG, R. **Físico-Química para as Ciências Químicas e Biológicas**. 3. ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2010. v.1 e 2.

ATKINS, P.; DE PAULA, J. **Físico-Química**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. v.1 e 2.

Referências Bibliográficas Complementares:

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.

Componente Curricular: QUÍMICA ORGÂNICA II		
Código: QUIORG-II	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): 3º	Pré-Requisito(s): Química Geral II
Ementa:		
Haletos de alquila; Substituições Nucleofílicas e Eliminações; Álcoois e Fenóis; Éteres, Epóxidos, Tióis e Sulfetos; Aldeídos e Cetonas; Ácidos Carboxílicos.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
Proporcionar ao acadêmico a continuação do estudo da química orgânica, desenvolver habilidades e competências no domínio destes conteúdos e relacionar estes conhecimentos com o cotidiano.		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
1. Haletos de alquila 1.1. Nomenclatura dos Haletos de Alquila 1.2. Estrutura dos Haletos de Alquila 1.3. Preparação dos Haletos de Alquila 1.4. Halogenação Radicalar dos Alcanos 1.5. Bromação Alílica dos Alcenos 1.6. Estabilidade do Radical Alila 1.7. Preparação de Haletos de Alquila a partir de Álcoois 1.8. Principais Reações dos Haletos de Alquila 2. Substituições Nucleofílicas e Eliminações 2.1. A Inversão de Walden 2.2. Estereoquímica da Substituição Nucleofílica 2.3. Cinética da Substituição Nucleofílica 2.4. Reação S _N 2 2.5. Reação S _N 1 2.6. Reações de Eliminação de Haletos de Alquila 2.7. Reação E2 2.8. Reação E1 3. Álcoois e Fenóis 3.1. Nomenclatura de Álcoois e Fenóis 3.2. Propriedades de Álcoois e Fenóis 3.3. Preparação de Álcoois 3.4. Algumas Reações de Alcoóis 3.5. Oxidação de Álcoois 3.6. Proteção de Álcoois 3.7. Preparação e Usos de Fenóis 3.8. Reações de Fenóis 3.9. Espectroscopia de Álcoois e Fenóis 4. Éteres, Epóxidos, Tióis e Sulfetos 4.1. Nomenclatura dos Éteres 4.2. Estrutura, Propriedades e Fonte de Éteres		

- 4.3. Síntese de Éteres
- 4.4. Reações de Éteres
- 4.5. Éteres Cíclicos
- 4.6. Reações de Abertura do Anel de Epóxidos
- 4.7. Éter Coroa
- 4.8. Tióis e Sulfetos

5. Aldeídos e Cetonas

- 5.1. Nomenclatura de Aldeídos e Cetonas
- 5.2. Preparação de aldeídos e cetonas
- 5.3. Oxidação de Aldeídos e Cetonas
- 5.4. Reatividade de Aldeídos e Cetonas
- 5.5. Reações de Adição nucleofílica de Aldeídos e Cetonas

6. Ácidos Carboxílicos

- 6.1. Nomenclatura de Aldeídos, Cetonas e Ácidos Carboxílicos
- 6.2. Estrutura e propriedades dos Ácidos Carboxílicos
- 6.3. Dissociação de Ácidos Carboxílicos
- 6.4. Preparação de Ácidos Carboxílicos
- 6.5. Reações de Ácidos Carboxílicos

Referências Bibliográficas Básicas:

McMURRY, J. **Química Orgânica**. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

SOLOMONS, T. W. G; FRYHLE, C. B. 12. ed. **Química Orgânica**. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

Referências Bibliográficas Complementares:

BRUCE, P. Y. **Química Orgânica**. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2006. v.1 e 2

Componente Curricular: MECÂNICA DOS SÓLIDOS

Código: MECSOL	Carga Horária (horas): 30	Créditos: 2 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): 3º	Pré-Requisito(s): Física I
Ementa:		
Estudo do equilíbrio em sistemas de corpos rígidos.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
Aplicação das Leis de Movimento para compreensão e cálculo das condições de equilíbrio de translação e rotação em corpos rígidos, bem como análise de sua tendência ao movimento.		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
1. Equilíbrio de uma partícula. Sistema de forças equivalentes ou coplanares. 2. Momento de uma Força e resultante de um sistema de Forças. Momento em relação a um eixo específico. Formulações escalar e vetorial. 3. Momento de um Binário. Formulações escalar e vetorial. 4. Equilíbrio de um corpo rígido. Reações e tipos de apoio. 5. Equações de equilíbrio para um corpo rígido. Elementos com duas e três forças.		

6. Noções de Análise Estrutural. Treliças simples e hipóteses de projeto. Método dos Nós. Elementos de força nula.
7. Cálculo de Treliças pelo método das Seções.
8. Esforços Internos. Força cortante e Momento Fletor.
9. Atrito.
10. Cargas distribuídas: Centroide e Centro de Gravidade.
11. Momentos de Inércia.

Referências Bibliográficas Básicas:

BEER, P. F.; JOHNSTON, E. R.; MAZUREK, D. F. **Mecânica Vetorial para Engenheiros**: Estática. 11. ed. Porto Alegre: AMGH, 2019.

HIBBELER, R. C. **Mecânica**: Estática. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2017.

Referências Bibliográficas Complementares:

Componente Curricular: FÍSICA III - FLUIDOS, ONDAS, ÓPTICA E TERMOMETRIA

Código: FIS-III	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória (X) Eletiva ()
------------------------	------------------------------	---

Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância
() Atividades Curricularizáveis de extensão:

Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.	Semestre(s): 4º	Pré-Requisito(s): Cálculo II.
---	-----------------	-------------------------------

Ementa:

Fundamentos de fluidos, oscilações, ondas, óptica e termometria. Desenvolvimento de alguns experimentos ilustrativos para observação do fenômeno, relacionando com teoria.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

Estudo de conceitos e princípios físicos de Fluidos, ondulatória, Óptica e Termometria que explicam diversas tecnologias e fenômenos naturais do cotidiano. Aulas práticas.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

1. Fluidos;
2. Termometria;
3. Condução e dilatação térmica;
4. Oscilações;
5. Movimento ondulatório;
6. Som;
7. Óptica geométrica;
8. Interferência;
9. Difração.

Referências Bibliográficas Básicas:

RESNICK, R.; HALLIDAY, D.; WALKER, J. **Fundamentos de Física**. 9. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012. v.2 e 4.

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:

SEARS, F.; YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; ZEMANSKY, M. W. **Física II e IV**. 14. ed. São Paulo: Addison-Wesley, 2015.

NUSSENSWEIG, H. M. **Curso de Física Básica**. 4. ed. São Paulo: Edgar Blücher, 2002.

HEWITT, P. **Física Conceitual**. 11. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

Componente Curricular: MICROBIOLOGIA GERAL

Código: MICGER	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória (X) Eletiva ()
-----------------------	------------------------------	---

Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância
(X) Atividades Curricularizáveis de extensão:

Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): 4º	Pré-Requisito(s): Biologia Geral
--	-----------------	-------------------------------------

Ementa:

Características dos principais grupos de microrganismos; Fatores relacionados ao crescimento e controle de microrganismos; Aplicações da Microbiologia na Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

Objetivos: (1) Identificar e caracterizar os principais grupos de microrganismos; (2) Distinguir os fatores relacionados ao crescimento e controle microbiano; (3) Identificar as relações da microbiologia com a Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.

Habilidades e Competências: Projetar, Planejar e conduzir experimentos e interpretar resultados, identificando as relações da microbiologia com a Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia; (2) Capacidade de utilizar os conhecimentos básicos na identificação e caracterização dos grupos de microrganismos no apoio ao desenvolvimento e execução de processos e produtos biotecnológicos seguros, confiáveis e de relevância à sociedade.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

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. Metabolismo Microbiano (inverteria a ordem colocando após o item 7 (Cresc. e controle microbiano);
6. Nutrição e cultivo de microrganismos;
7. Crescimento e Controle do Crescimento Microbiano;
8. Métodos e Técnicas de Laboratório em Microbiologia;
9. Aplicações da Microbiologia na Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.

Referências Bibliográficas Básicas:

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

MADIGAN, M. T. *et al.* **Microbiologia de Brock**. 14. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.

BLACK, J. G.; BLACK, L. **Microbiologia: fundamentos e perspectivas**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021.

JAY, J. M.; LOESSNER, M. J.; GOLDEN, D. A. **Microbiología moderna de los alimentos**. 5. ed. Zaragoza: Acribia, 2009.

PELCZAR JUNIOR, M. J.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R. **Microbiologia: conceitos e aplicações**. 2. ed. São Paulo: Makron Books do Brasil, 2001. v.1.

Referências Bibliográficas Complementares:

HOLT, J. G. *et al.* **Bergey's Manual of Determinative Bacteriology**. 9. ed. Baltimore: Willimans & Wilkins, 1994.

VERMELHO, A. B.; BASTOS, A. C. F.; DE SÁ, M. H. B. **Bacteriologia Geral**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

Componente Curricular: BIOQUÍMICA I

Código: BIOQUI-I	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 04 Obrigatória (X) Eletiva () Aulas-práticas (X)
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): 4º	Pré-Requisito(s): Biologia Geral, Química Orgânica I

Ementa:

Estuda as principais moléculas constituintes das células em geral, incluindo suas características, estrutura, propriedades, reações e funções biológicas.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

O aluno deve ser capaz de reconhecer as principais moléculas biológicas; 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. O aluno deve ter a habilidade e competência de utilizar estes conhecimentos para executar experimentos, pesquisas e projetos que envolvam estas biomoléculas.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

1. Introdução à bioquímica: água, soluções aquosas; biomoléculas e células;
2. Aminoácidos e peptídeos: estrutura, propriedades e curvas de titulação;
3. Proteínas: estrutura, funções biológicas, classificação desnaturação.
4. Enzimas: aspectos básicos, catálise e mecanismos de catálise, cinética e inibição enzimática.
5. Lipídios: estrutura, funções biológicas, propriedades e lipídeos de membranas biológicas.
6. Nucleotídeos e Ácidos nucleicos;
7. Carboidratos e glicobiologia.
8. Aulas práticas (caracterização, reações e funções das biomoléculas estudadas).

Referências Bibliográficas Básicas:

BERG, J. M.; TYMOCZKO, J. L.; GATTO JR., G. J.; STRYER, L. **Bioquímica**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021.

NELSON, D. L.; HOSKINS, A. A.; COX, M. M. **Princípios de Bioquímica de Lehninger**. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2022.

VOET, D. *et al.* **Bioquímica**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed. 2014.

Referências Bibliográficas Complementares:

VOET, D.; VOET, J. G.; PRATT, C. W. **Fundamentos de Bioquímica: A Vida em Nível Molecular**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed. 2014.

LUCENA, M. N. **Bioquímica Experimental: um guia prático para jovens pesquisadores**. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2019

Componente Curricular: PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA

Código: PROBEST	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.	Semestre(s): 4º	Pré-Requisito(s): Cálculo I

Ementa:

Estatística Descritiva. Visualização de dados. Probabilidade. Funções de distribuição de probabilidade. Principais distribuições teóricas. Amostragem e Estimação.

Testes de Hipóteses. Análise de Variância. Estatística não-paramétrica. Projeto de experimentos fatoriais. Correlação e Regressão. Controle Estatístico de Processos.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

O componente visa desenvolver as habilidades e competências em Probabilidade e Estatística que são de extrema importância na engenharia na análise e interpretação e tratativa de dados de experimentos e pesquisas científicas em engenharia, que embasa uma melhor compreensão dos fenômenos estudados, criação de modelos matemáticos que descrevam comportamentos e tendências em sistemas complexos assim como para dados de processos industriais possibilitando o planejamento e tomada de decisões em projetos, monitorar a qualidade do processo e produtos, garantir que os padrões e especificações sejam atendidos

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

1. Estatística Descritiva

- 1.1. Variáveis estatísticas
- 1.2. Distribuição de frequências e Histogramas
- 1.3. Medidas de tendência central
- 1.4. Medidas de dispersão
- 1.5. Visualização de Dados
- 1.6. Probabilidade
- 1.7. Espaços amostrais e eventos
- 1.8. Axiomas e propriedades de probabilidade
- 1.9. Regra da probabilidade total
- 1.10. Independência
- 1.11. Regra de Bayes

- 1.12. Probabilidade condicional
- 1.13. Funções de probabilidade
- 1.14. Variáveis aleatórias discretas e contínuas
- 1.15. Principais distribuições teóricas de probabilidade: Distribuição Binomial, hipergeométrica, Poisson, Normal, T
- 1.16. Amostragem e Estimação
- 1.17. Técnicas de amostragem
- 1.18. Dimensionamento de amostras
- 1.19. Distribuições amostrais: da média, das proporções, das diferenças entre médias e entre proporções
- 1.20. Intervalo de confiança para média, proporção e variância
- 1.21. Testes de Hipóteses
- 1.22. Estatística Descritiva
- 1.23. Variáveis estatísticas
- 1.24. Distribuição de frequências e Histogramas
- 1.25. Medidas de tendência central
- 1.26. Medidas de dispersão
- 1.27. Visualização de Dados
- 2. Probabilidade**
 - 2.1. Espaços amostrais e eventos
 - 2.2. Axiomas e propriedades de probabilidade
 - 2.3. Regra da probabilidade total
 - 2.4. Independência
 - 2.5. Regra de Bayes
 - 2.6. Probabilidade condicional
 - 2.7. Funções de probabilidade
 - 2.8. Variáveis aleatórias discretas e contínuas
 - 2.9. Principais distribuições teóricas de probabilidade: Distribuição Binomial, hipergeométrica, Poisson, Normal, T
- 3. Amostragem e Estimação**
 - 3.1. Técnicas de amostragem
 - 3.2. Dimensionamento de amostras
 - 3.3. Distribuições amostrais: da média, das proporções, das diferenças entre médias e entre proporções
 - 3.4. Intervalo de confiança para média, proporção e variância
- 4. Testes de Hipóteses**
 - 4.1. Definições
 - 4.2. Testes para a média, para a proporção e para a diferença entre médias e entre proporções
 - 4.3. Testes para pequenas amostras
 - 4.4. Anova com um e dois fatores
 - 4.5. Testes post-hoc: testes de Tukey e Dunnett;
 - 4.6. Estatística não-paramétrica
 - 4.7. Testes de Normalidade: testes de Shapiro-Wilk e Pearson χ^2
 - 4.8. Testes de não-paramétricos para média e diferenças de médias: Testes de Wilcoxon, Kruskal-Wallis e Dunn
 - 4.9. Correlação e Regressão
 - 4.10. Testes de hipóteses para o coeficiente de correlação linear
 - 4.11. Regressão linear
 - 4.12. Planejamento de experimentos

5. Projeto de experimentos fatoriais

5.1. Análise Fatorial

5.2. Testes de homogeneidade

5.3. Testes de Independência

5.4. Experimentos Fatoriais: testes Qui-Quadrado, Exato de Fisher e McNamer

6. Controle Estatístico de Qualidade

6.1. Gráficos de controle: da média, do desvio padrão, da amplitude, da fração deficiente

6.2. Controle Estatístico de Processos (CEP)

Referências Bibliográficas Básicas:MORETTIN, L. G. **Estatística básica**: probabilidade e inferência - volume unico. 1. ed. São Paulo: Makron Books, 2010.MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. **Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.WALPOLE, R. E.; MYERS, R. H. **Probabilidade e estatística para engenharia e ciências**. 8. ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall Brasil, 2008.**Referências Bibliográficas Complementares:**ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C.; HAIR, J. F.; BABIN, B. J. **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.LOUZADA, F.; DINIZ, C.; FERREIRA, E.; FERREIRA, P. **Controle estatístico de processos**: uma abordagem pratica para cursos de engenharia e administração. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.**Componente Curricular: BIOTECNOLOGIA DE MICRORGANISMOS**

Código: BIOTMIC	Carga Horária (horas):30	Créditos: 02 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): 6°	Pré-Requisito(s): Genética Geral

Ementa:

Estudo dos mecanismos de geração e transferência de variabilidade genética nos diferentes grupos de microrganismos.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

Objetivos: (1) Conhecer e compreender os principais mecanismos de geração de variabilidade genética nos diferentes grupos de microrganismos; (2) Desenvolver o senso crítico para a análise e interpretação de publicações científicas na área de Biotecnologia de microrganismos. Habilidades e Competências: (1) Capacidade de utilizar os conhecimentos básicos da biotecnologia de microrganismos no apoio ao desenvolvimento e execução de processos e produtos biotecnológicos seguros, confiáveis e de relevância à sociedade; (2) Capacidade de utilizar tecnologias ou desenvolver novas técnicas, no sentido de desenvolver bioprocessos e bioprodutos inovadores.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

1. Geração da variabilidade genética em microrganismos;
2. Mecanismos de transferência genética em bactérias;
3. Mecanismos de infecção e replicação dos principais grupos de vírus;
4. Genética de microalgas;
5. Variabilidade genética em fungos e leveduras.

Referências Bibliográficas Básicas:

AZEVEDO, J. L. **Genética de Microrganismos**. 2. ed. Goiânia: Editora da UFG, 2008.

LEWIN, B. **Genes**. 1. ed. Porto Alegre: Artmed. 2009.

SNYDER, L.; PETERS, J. E.; HENKIN, T. M.; CHAMPNESS, W. **Molecular Genetics of Bacteria**. 4th ed. Washington, DC: ASM Press, 2013.

Referências Bibliográficas Complementares:

Componente Curricular: **FÍSICO-QUÍMICA II**

Código: FÍSQUI-II	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória (X) Eletiva ()
--------------------------	------------------------------	---

Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância

() Atividades Curricularizáveis de extensão:

Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): 4°	Pré-Requisito(s): Físico-Química I
--	-----------------	------------------------------------

Ementa:

Equilíbrio das soluções líquido-vapor em sistemas binários. Equilíbrio das soluções sólido-líquido em sistemas binários. Cinética química. Eletroquímica. Fenômenos de superfície.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

A disciplina deverá oferecer condições para que o aluno possa:
 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.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

- 1. Equilíbrio das soluções Líquido-Vapor em sistemas binários**
 - 1.1 Propriedades gerais dos diagramas de fase (Regra das Fases e Regra da Alavanca)
 - 1.2 Misturas líquidas totalmente miscíveis
 - 1.3 Os diagramas de equilíbrio e suas propriedades
 - 1.4 Desvios positivos e negativos, moderados e acentuados. A mistura azeotrópica
- 2. Destilação**
 - 2.1 Misturas binárias parcialmente miscíveis
 - 2.2 Os diagramas de equilíbrio e suas propriedades
 - 2.3 Misturas binárias imiscíveis]

- 2.4 O coeficiente de partição
- 3. Equilíbrio das soluções Sólido-Líquido em sistemas binários**
- 3.1 Curvas de solubilidade
- 3.2 Análise térmica
- 3.3 Os dois componentes imiscíveis no estado sólido e miscíveis no estado líquido Eutético
- 3.4 Compostos com ponto de fusão congruente
- 3.5 Peritético
- 3.6 Os dois componentes miscíveis no estado sólido
- 4. Cristalização**
- 4.1. Os dois componentes parcialmente miscíveis no estado sólido
- 5. Cinética Química**
- 5.1. Velocidade de reação
- 5.2. Determinação experimental das leis de velocidade
- 5.3. Ordem de reação
- 5.4. Molecularidade de uma reação
- 5.5. Reações mais complexas
- 5.6. Energia de ativação e o efeito da temperatura na velocidade de reação
- 5.7. Teoria das colisões e a equação de Arrhenius
- 6. Mecanismos de reações**
- 6.1 Princípios gerais da catálise homogênea e heterogênea
- 6.2 Catálise enzimática e inibição enzimática
- Interações alostéricas e o efeito de pH na catálise enzimática
- 7. Eletroquímica**
- 7.1. Células galvânicas
- 7.2. Reações eletródicas
- 7.3. Diagrama de célula
- 7.4. Potencial de eletrodo/Potencial padrão de redução/ Potencial de célula
- 7.5. Termodinâmica de células galvânicas
- 7.6. A equação de Nernst
- 7.7. As propriedades termodinâmicas (ΔG , ΔH e ΔS)
- 7.8. Noções sobre pilhas, baterias e células a combustível
- 8. Corrosão**
- 8.1. Eletrólise
- 8.2. Fenômenos de superfície
- 9. Tensão superficial**
- 9.1. Surfactantes
- 10. Adsorção Química e Física**
- 10.1. Fatores que afetam a adsorção
- 10.2. Isotermas de Langmuir e de Freundlich

Referências Bibliográficas Básicas:

CHANG, R. **Físico-Química para as Ciências Químicas e Biológicas**. 3. ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2010. v.1 e 2.

ATKINS, P.; DE PAULA, J. **Físico-Química**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. v.1 e 2.

Referências Bibliográficas Complementares:

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.

Componente Curricular: FUNDAMENTOS DE QUÍMICA ANALÍTICA		
Código: QUIANA	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): 5	Pré-Requisito(s): Química Geral II, Química Orgânica II, Física III
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.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
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).		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
1. Amostragem e Processamento de Amostras. 2. Tratamento e Avaliação Estatística de Dados. 3. Métodos Clássicos de Análise: Gravimetria, Titulometria de Neutralização, Precipitação, Complexação e Oxirredução; 4. Métodos Eletroquímicos: Potenciometria Direta de Cátions e Ânions e Titulação Potenciométrica; 5. Métodos Espectroquímicos: Espectroscopia de Absorção Molecular no UV-VIS e Espectroscopia Atômica; 6. Métodos Cinéticos de Separação e Análise: Cromatografia Gasosa e Cromatografia Líquida da Alta Eficiência; 7. Biossensores: Fundamentos, Construção, Validação e Aplicações.		
Referências Bibliográficas Básicas:		
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. SKOOG, D. A.; HOLLER, F. J.; NIEMAN, T. A. Princípios de Análise Instrumental . 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002. HARRIS, D. C. Análise Química Quantitativa . 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.		
Referências Bibliográficas Complementares:		
MENDHAM, J. VOGEL : Análise Química Quantitativa. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.		

Componente Curricular: QUÍMICA ORGÂNICA EXPERIMENTAL		
Código: QUIORGEXP	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória (X) Eletiva () Aulas Práticas (X)
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): 4º	Pré-Requisito(s): 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		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
• 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.		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
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: 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:		
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. SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B. Química Orgânica . 10. ed. Rio de		

Janeiro: Gen/LTC, 2012. v.1 e 2.

VOLLHARDT, C. P.; SCHORE, N. E. **Química Orgânica: Estrutura e Função**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

Referências Bibliográficas Complementares:

Componente Curricular: FENÔMENOS DE TRANSPORTE I – MECÂNICA DE FLUÍDOS		
Código: FT-IMECFLU	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.	Semestre(s): 5º	Pré-Requisito(s): Física III
Ementa:		
Mecânica dos Fluidos: Propriedades dos fluidos, estática cinemática e dinâmica dos fluidos, Conservação de energia e quantidade de movimento em fluidos.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
O aluno deverá ser capaz de conhecer os diferentes tipos de fluidos e suas propriedades, e realizar os cálculos relativos à estática e cinemática dos fluidos, assim como realizar balanços de conservação de energia e quantidade de movimento, para resolver problemas e projetos de engenharia.		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
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; aplicações no escoamento de fluidos ideais. 4. Análise Dimensional e Similaridade; 5. Análise da Camada Limite; Regimes de escoamento. Escoamento Turbulento. 6. Equação do Balanço de Energia Mecânica para Fluidos Reais; 7. Balanço de energia mecânica no escoamento de fluidos reais em sistemas com bombeamento. 8. Conservação da quantidade de movimento.		
Referências Bibliográficas Básicas:		
FOX, R. W.; McDONALD, A. T. Introdução a Mecânica dos Fluidos . 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.		
SISSOM, L. E.; PITTS, D. R. Fenômenos de Transporte . Rio de Janeiro: LTC, 2004.		
BRUNETTI, F. Mecânica dos Fluidos . São Paulo: Pearson Education, 2004.		
Referências Bibliográficas Complementares:		
MUNSON, B. R.; YOUNG, D. F.; OKIISHI, T. H. Fundamentos da mecânica dos fluidos . São Paulo: Blücher, 2004.		

BRAGA FILHO, W. **Fenômenos de transporte para Engenharia**. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

Componente Curricular: TERMODINÂMICA PARA ENGENHARIA		
Código: TERMOEBB	Carga Horária (horas):60	Créditos:4 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s):Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s):6	Pré-Requisito(s): Físico-Química II
Ementa:		
Aplicação dos conceitos termodinâmicos na engenharia: Aplicações dos cálculos de propriedades termodinâmicas na modelagem e projeto de equipamentos de engenharia. Primeira, segunda e terceira lei da termodinâmica em sistemas de engenharia, tipos de energia e suas formas de transformação. Cálculos envolvendo equilíbrio de fases, calor e trabalho, Ciclos termodinâmicos Otto, diesel, Brayton, Rankine e refrigeração. Cálculos de sistemas de equilíbrio de fases em modelagem de operações unitárias. Termodinâmica dos processos biológicos.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
O aluno deverá ser capaz de: • Analisar sistemas termodinâmicos abertos e fechados através de balanços de massa energia e entropia, aplicados às operações unitárias e ciclos termodinâmicos. • Dominar o uso de tabelas de vapor, propriedades termodinâmicas, diagrama de mollier e softwares de cálculo de propriedades. • Compreender e calcular propriedades termodinâmicas para dimensionamento de equipamentos de engenharia utilizando equações de estado. • Compreender analisar e calcular equilíbrios de fases termodinâmicos que embasam as operações unitárias. • Compreender e calcular os processos termodinâmicos dos microrganismos, vislumbrando os biorreatores.		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
1. Cálculo de demandas de aquecimento e refrigeração utilizando as propriedades das substâncias como Capacidade Calorífica à pressão e à volume constante, Poder Calorífico. 2. Equilíbrio entre fases: vapor - líquido - sólido para uma substância pura, tabelas de propriedades termodinâmicas, tabelas de vapor, diagramas de Mollier, equação de Antoine, cálculo de curvas de equilíbrio, temperatura de ebulição, determinação de fases e título de vapor. Processos termodinâmicos isobárico, isovolumétrico, isotérmico, isentrópico, politrópico e adiabático. Ciclos termodinâmicos otto, diesel, Bryton, Hankine e refrigeração. 3. Cálculo de propriedades termodinâmicas das substâncias reais, aplicação do fator de compressibilidade, equações de estado cúbicas e suas		

aplicações nos cálculos de equilíbrio, cálculo de fugacidade e coeficiente de atividade e suas aplicações nos projetos de equipamentos.

4. Aplicações em bioprocessos. Termodinâmica do crescimento microbiano e balanços de energia no cultivo de células, calor gerado em fermentações.

Referências Bibliográficas Básicas:

SONNTAG, R. E; BORGNACKE, C. **Introdução à termodinâmica para engenharia**. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N. **Princípios de termodinâmica para engenharia**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

SMITH, J. M.; VAN NESS, H. C.; ABBOTT, M. M. **Introdução à Termodinâmica da Engenharia Química**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

Referências Bibliográficas Complementares:

ÇENGEL, Y. A.; BOLES, M. A. **Termodinâmica**. 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2007.

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

SANDLER, S. I. **Chemical, Biochemical, and Engineering Thermodynamics**. 4th ed. New York: John Wiley & Sons, 2006.

LEVENSPIEL, O. **Termodinâmica amistosa para engenheiros**. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.

DORAN, P. M. **Bioprocess Engineering Principles**. 2. ed. Londres: Academic Press, 2013.

Componente Curricular: CIÊNCIA DOS MATERIAIS

Código: CIEMAT	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.	Semestre(s): 6º	Pré-Requisito(s): Química Orgânica II, Físico-Química II

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.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

O objetivo do componente é desenvolver nos alunos as competências específicas relacionadas ao conhecimento dos fundamentos básicos da Ciência dos Materiais, sendo capaz de estabelecer correlações entre propriedades, estrutura, aplicações e processamento dos diferentes

materiais, desenvolva habilidades para a análise, seleção e projeto de materiais em função das aplicações e condições de trabalho solicitadas.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

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. Metais: Deformação Elástica e Plástica dos Metais. Propriedades dos Metais Deformados Plasticamente. Recristalização. Ruptura dos Metais: Fluência, Fratura e Fadiga;
4. 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);
5. Polímeros: Processos de Polimerização e Mecanismos. Estrutura e Propriedades Físico-Químicas. Exemplos e Aplicações. Deformação. Estabilidade Química, Reciclagem e Meio Ambiente;
6. Cerâmicas: Estrutura Cristalina e Propriedades Físico-Químicas. Exemplos e Aplicações. Processos de Fabricação. Materiais Cerâmicos Avançados;
7. Estabilidade Química em Condições de Serviço: Corrosão e Oxidação. Células Galvânicas. Formas e Mecanismos de Corrosão. Proteção contra a Corrosão;
8. Seleção e Projeto de Materiais: Índice de Mérito. Questões Financeiras, Ambientais e Sociais.

Referências Bibliográficas Básicas:

CALLISTER, W. D.; RETHWISH, D. G. **Ciência e Engenharia de Materiais: uma Introdução**. 8. ed. Rio de Janeiro: Gen/LTC, 2012.

VAN VLACK, L. H. **Princípios de Ciência dos Materiais**. São Paulo: Edgar Blücher, 2003.

SHACKELFORD, J. F. **Introduction to Materials Science for Engineers**. 7. ed. London: Prentice Hall, 2008.

Referências Bibliográficas Complementares:

Componente Curricular: BIOLOGIA MOLECULAR

Código: BIOMOL	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): 5º	Pré-Requisito(s): Genética Geral, Bioquímica 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.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

Objetivos: 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. Habilidades e Competências: Capacidade de utilizar os conhecimentos básicos da biologia molecular no apoio ao desenvolvimento e execução de processos e produtos biotecnológicos seguros, confiáveis e de relevância à sociedade.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

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.

Referências Bibliográficas Básicas:

ZAHA, A.; FERREIRA, H. B.; PASSAGLIA, L. M. P. **Biologia Molecular Básica**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

COX, M. M.; DOUDNA, J. A.; O'DONNELL, M. **Biologia Molecular: Princípios e Técnicas**. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012.

LEWIN, B. **Genes IX**. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

Referências Bibliográficas Complementares:

Componente Curricular: **FISIOLOGIA VEGETAL**

Código: FISVEG	Carga Horária (horas): 30	Créditos: 2 Obrigatória (X) Eletiva ()
-----------------------	------------------------------	---

Modalidade: (X) Presencial ou (X) A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.	Semestre(s): 5º	Pré-Requisito(s): Biologia Celular
Ementa:		
Relações água-planta: estrutura e propriedades da água. O sistema solo-planta-atmosfera. Nutrição Mineral. Funções dos elementos minerais e sintomas de deficiência. Crescimento e desenvolvimento: conceitos e medidas do crescimento; fitorreguladores vegetais; fitocromo e fotomorfogênese; fotoperiodismo.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
Descrever os processos biofísicos e bioquímicos envolvidos nos mecanismos fisiológicos dos vegetais. Reconhecer os processos fisiológicos das plantas e dos fatores ambientais nestes processos. Relacionar a fisiologia das plantas com a produtividade, melhoramento, resistência, ecologia, técnicas de cultivo e demais aspectos afins. Discutir a diversidade, a síntese, a importância para as plantas e as aplicações biotecnológicas de produtos do metabolismo secundário das plantas.		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
1. A água na planta. Relações hídricas nas células e tecidos vegetais. 2. Movimento da água na planta. Absorção e transporte de água na planta. Perdas por transpiração e gutação. Mecanismo estomático. 3. Absorção e transporte de solutos inorgânicos. 4. Translocação de solutos orgânicos. 5. Fotoperiodismo. Florescimento. Efeito da temperatura. 6. Hormônios e reguladores vegetais. Auxinas, citocininas, giberelinas, ácido abscísico, etileno, retardadores e inibidores. Aplicações na agricultura e biotecnologia. 7. Metabolismo secundário das plantas: produtos biotecnológicos.		
Referências Bibliográficas Básicas:		
ANGUS, S.; MURPHY, A. S.; ZEIGER, E.; TAI, L.; MOLLER, I. M. Fundamentos de Fisiologia Vegetal . 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2021. RAVEN, P. H. Biologia Vegetal . 8. ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 2014.		
Referências Bibliográficas Complementares:		

Componente Curricular: BIOQUÍMICA II (METABOLISMO)		
Código: BIOQUI-II	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): 5º	Pré-Requisito(s): Bioquímica I
Ementa:		
Estuda as vias bioquímicas envolvidas no metabolismo dos carboidratos,		

lipídeos, proteínas e aminoácidos, metabolismo dos nucleotídeos; Fotossíntese; Metabolismo secundário; Relação dos processos metabólicos da bioquímica para a utilização na engenharia metabólica.
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:
O aluno deve ser capaz de reconhecer as reações enzimáticas das vias anabólicas e catabólicas e as vias de síntese e degradação de biomoléculas; Compreender as relações e os mecanismos de regulação das principais vias metabólicas. O aluno deve desenvolver a habilidade de utilizar os conhecimentos sobre as rotas metabólicas e ter a competência de realizar estudos e projetos relacionados aos princípios da engenharia metabólica.
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:
1. Introdução ao metabolismo: aspectos gerais e bioenergética; 2. Metabolismo de carboidratos: Glicólise e Fermentações, Gliconeogênese, Glicogenólise e Glicogênese, Ciclo de Krebs; 3. Transporte de elétrons e fosforilação oxidativa; 4. Fotossíntese e fixação do carbono; 5. Metabolismo dos lipídeos; 6. Metabolismo dos aminoácidos e Ciclo da Ureia; 7. Metabolismo dos nucleotídeos de purina e de pirimidina; 8. Interrelações e regulação do metabolismo; 9. Metabolismo secundário; 10. Princípios de engenharia metabólica.
Referências Bibliográficas Básicas:
BERG, J. M.; TYMOCZKO, J. L.; GATTO JR., G. J.; STRYER, L. Bioquímica . 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021. NELSON, D. L.; HOSKINS, A. A.; COX, M. M. Princípios de Bioquímica de Lehninger . 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2022. VOET, D. <i>et al.</i> Bioquímica . 4. ed. Porto Alegre: Artmed. 2014.
Referências Bibliográficas Complementares:
VOET, D.; VOET, J. G.; PRATT, C. W. Fundamentos de Bioquímica: A Vida em Nível Molecular . 4. ed. Porto Alegre: Artmed. 2014.

Componente Curricular: MÉTODOS NUMÉRICOS		
Código: METNUM	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): 4º	Pré-Requisito(s): Equações Diferenciais
Ementa:		
Soluções numéricas de equações e sistemas lineares e não lineares, ajuste e modelagem de curvas, integração, problemas de valor inicial, pacotes computacionais.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
Desenvolver a habilidade de resolver problemas reais de Engenharia com o		

auxílio de técnicas numérico-computacionais.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

1. Precisão e representação numérica;
2. Cálculo de raízes reais de funções de uma variável;
3. Cálculo de soluções de sistemas de equações lineares;
4. Cálculo de soluções de sistemas de equações não lineares;
5. Ajuste de curvas;
6. Diferenciação numérica;
7. Cálculo de integrais;
8. Resolução de problemas de valor inicial.

Referências Bibliográficas Básicas:

CHAPRA, S. C.; CANALE, R. P. **Métodos Numéricos para Engenharia**. 7. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2016.

DORNELLES FILHO, A. A. **Fundamentos de Cálculo Numérico**. Porto Alegre: Bookman, 2016.

SPERANDIO, D.; MENDES, J. T. A.; SILVA, L. H. M. e. **Cálculo Numérico**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2014.

Referências Bibliográficas Complementares:

ARENALES, S.; D'AREZZO, A. **Cálculo Numérico: Aprendizagem com apoio de software**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

Componente Curricular: OPERAÇÕES UNITÁRIAS I

Código: OPU-I	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.	Semestre(s): 7º	Pré-Requisito(s): Fenômenos de Transporte I

Ementa:

Estudar operações unitárias para separação de componentes com base nos princípios da mecânica dos fluidos.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

O objetivo do componente é desenvolver nos alunos as competências específicas relacionadas aos equipamentos; conhecer e compreender as operações unitárias de engenharia estudadas, desenvolvendo a habilidade de analisar a adequada empregabilidade das mesmas e ser capaz de realizar os principais cálculos relacionados a estas operações unitárias para a determinação e dimensionamento dos equipamentos.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

Transporte de fluidos:

1. Bombas: Tipos de bombas, componentes, dimensionamento de bombas (perda de carga, potência, rendimento, cavitação), curvas características e NPSH.
2. Equipamentos de transporte de gases – ventiladores/sopradores/ compressores;

Sólidos particulados:

3. Moagem- tipos de moedores industriais;
 4. Análise granulométrica e peneiramento;
 5. Transportadores de sólidos e outros equipamentos.
- Escoamento e separação de sólidos particulados mediante a mecânica dos fluidos escoamento em meios porosos- tipos de equipamentos industriais, dimensionamento:
6. Classificação- elutrição;
 7. Flotação, sedimentação,
 8. Centrifugação, Ciclones e Hidrociclones;
 9. Filtração;
 10. Escoamento em Leitos fixos, Fluidização;
 11. Adsorção.

Referências Bibliográficas Básicas:

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.

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.

CREMASCO, M. A. **Operações unitárias em sistemas particulados e fluidomecânicos**. 3. ed. São Paulo: Blücher, 2018.

Referências Bibliográficas Complementares:

McCABE, W. L.; SMITH, J. C.; HARRIOTT, P. **Unit operations of chemical engineering**. 7th ed. New York: McGraw-Hill, 2005.

McKETTA, J. J. **Unit Operations Handbook**. New York: Marcel Dekker, 1993. v.2.

GOMIDE, R. **Operações Unitárias**. São Paulo: Reynaldo Gomide, 1983 (v.1), 1997 (v.2), 1980 (v.3).

PERRY, J. H. **Perry's Chemical Engineers' Handbook**. 8. ed. New York: McGraw-Hill, 2007.

GEANKOPLIS, C. J. **Transport processes and separation process principles: includes unit operations**. 4th ed. Upper Saddle River: Prentice Hall PTR, 2009.

BLACKADDER, D. A.; NEDDERMAN, R. M. **Manual de Operações Unitárias**. 2. ed. São Paulo: Hemus, 2008.

DORAN, P. M. **Bioprocess Engineering Principles**. 2. ed. Londres: Academic Press, 2013.

Componente Curricular: FENÔMENOS DE TRANSPORTE II - CALOR E MASSA

Código: FT-IICM	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia	Semestre(s): 5º	Pré-Requisito(s):

de Bioprocessos e Biotecnologia.		Termodinâmica
Ementa:		
Transporte de Calor e massa: Condução, convecção e difusão de massa em estado estacionário e transiente.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
O aluno deverá ser capaz de conhecer as diferentes formas de transferência de calor, em diferentes geometrias, em sistemas unidimensionais, em estado estacionário e transiente assim como a transferência de massa e realizar os cálculos aplicados a problemas e projetos de engenharia.		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
1. Mecanismos de transferência de calor: condução, convecção e radiação; 2. Condução de calor em regime estacionário em geometria plana, cilindros e esferas; 3. Condução com geração interna de calor em regime estacionário em geometria plana, cilíndrica e esférica; 4. Condução transiente; o modelo global e sua aplicação em situações reais; 5. Cálculo do coeficiente de película na convecção natural e forçada; 6. A lei de Fick da difusão e princípios de transferência de massa.		
Referências Bibliográficas Básicas:		
INCROPERA, F. P.; WITT, D. P. Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa . 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. HOLMAN, J. P. Transferência de Calor . 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1995. ÇENGEL, Y. A. Transferência de Calor e Massa: Uma Abordagem Prática . 3. ed. New York: McGraw-Hill, 2009. BRAGA FILHO, W. Fenômenos de Transporte para Engenharia . 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.		
Referências Bibliográficas Complementares:		

Componente Curricular: ADMINISTRAÇÃO E EMPREENDEDORISMO		
Código: ADMEMP	Carga Horária (horas): 30	Créditos: 2 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou (X) A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.	Semestre(s): 6°	Pré-Requisito(s): 150 créditos cursados
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 e inovação: análise de cenários, avaliação de riscos e oportunidades, plano e projeto de negócios.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
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. Habilidades e competências esperadas: tomar decisões com base em informações incompletas e sob incerteza; construir cenários, avaliar riscos e oportunidades, articular estrategicamente cenários, riscos e oportunidades na proposição de um empreendimento; articular recursos de inovação na proposição de um empreendimento.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

1. A ciência do gerenciamento: uso de modelos em decisão estratégica;
2. Tipologia de decisão e julgamentos com informação incompleta;
3. Perfis de decisores: avesso ao risco, neutro, propenso ao risco;
4. Racionalidade limitada, construção de modelos de preferências de decisores, árvore de decisão;
5. Empreendedorismo: inovação e novos negócios;
6. Gerenciamento de projetos de empreendedorismo: os métodos PERT-CPM;
7. Incertezas em projeto: uso da distribuição Beta para previsões otimista, provável e pessimista;
8. Intervalo de confiança para o tempo até a conclusão de projetos sob incerteza.
9. Projetos de Empreendedorismo: análise de cenários, avaliação de riscos e oportunidades, plano de negócios, projeto de negócios;
10. Comunicação verbal de projetos de empreendedorismo.

Referências Bibliográficas Básicas:

AIUB, G.; ANDREOLLA, N.; ALLEGRETTI, R. **Plano de negócios: serviços**. Porto Alegre: SEBRAE, 1998.

BESSANT, J.; TIDD, J. **Inovação e Empreendedorismo**. Porto Alegre: Bookman, 2019.

LACHTERMACHER, G. **Pesquisa operacional na tomada de decisões: modelagem em excel**. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

Referências Bibliográficas Complementares:

HISRICH R.; PETERS, M. **Empreendedorismo**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

MOREIRA, D. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Cengage, 2012.

PIDD, M. **Modelagem empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2000.

Componente Curricular: TÉCNICAS DE BIOLOGIA MOLECULAR

Código: TECMOL	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 04 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): 6º	Pré-Requisito(s): Química Geral II, 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.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

Objetivos: (1) 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; (2) Desenvolver e aperfeiçoar habilidades práticas executando as técnicas moleculares mais comumente utilizadas em um laboratório de biologia molecular; (3) Atualizar os conhecimentos na área.

Habilidades e Competências: (1) Projetar, planejar e conduzir experimentos e interpretar seus resultados; (2) Capacidade de utilizar tecnologias, já estabelecidas ou inovadoras, e de desenvolver novas técnicas, no sentido de criar o desenvolvimento de bioprocessos e bioprodutos inovadores; (3) Capacidade de utilizar os conhecimentos básicos da biologia molecular no apoio ao desenvolvimento e execução de processos e produtos biotecnológicos seguros, confiáveis e de relevância à sociedade.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

1. Equipamentos de laboratório de biologia molecular;
2. Métodos em biologia molecular para o isolamento, clonagem e expressão de sequências de DNA, incluindo transformação em procariotos e eucariotos, 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. Tecnologias para edição de genomas.

Referências Bibliográficas Básicas:

DE SOUZA, M. T.; BRIGIDO, M. M.; MARANHÃO, A. Q. **Técnicas Básicas em Biologia Molecular**. 2. ed. Brasília, DF: Editora da UNB, 2016.

CARVALHO, C. V. de; RICCI, G.; AFFONSO, R. **Guia de práticas em biologia molecular**. 2. ed. São Paulo: Yendis, 2015.

COX, M. M.; DOUDNA, J. A.; O'DONNELL, M. **Biologia Molecular: Princípios e Técnicas**. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012.

ZAHA, A.; FERREIRA, H. B.; PASSAGLIA, L. M. P. **Biologia Molecular Básica**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

Referências Bibliográficas Complementares:

Componente Curricular: **PROJETOS DE EXTENSÃO II**

Código: PROEXT-II	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 04 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância (X) Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e	Semestre(s): 7º	Pré-Requisito(s): Nenhum

Biotecnologia		
Ementa:		
Execução do pré-projeto de extensão em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia. Preparação de seminários sobre temáticas relacionadas à Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia. Participação em palestras, congressos, seminários, simpósios e atividades de extensão.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
Objetivos, Habilidades e Competências: Disposição e postura de permanente busca na atualização profissional; Facilidade de interagir e de se comunicar-se com profissionais de áreas diversas no desenvolvimento de projetos multidisciplinares.		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
Através da execução do pré-projeto promover a realização de um conjunto de atividades interdisciplinares (programas, projetos, cursos, eventos, etc.), articuladas ao ensino e à pesquisa.		
Referências Bibliográficas Básicas:		
Bibliografia variável conforme às atividades de extensão a serem desenvolvidas		
Referências Bibliográficas Complementares:		

Componente Curricular: BIOTRANSFORMAÇÃO E BIOCATALÍSE		
Código: BIOTBIOC	Carga Horária (horas): 45	Créditos: 3 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.	Semestre(s): 8º	Pré-Requisito(s): Bioquímica I
Ementa:		
Fundamentos, Processos e Aplicações referentes à Biotransformação de Compostos Orgânicos, Biotransformação de Compostos Inorgânicos e à Biocatálise.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
O aluno deverá conhecer alguns mecanismos de biotransformação de compostos orgânicos e inorgânicos, mecanismos de catálise enzimática e ser capaz de explorar novas aplicações da biotransformação de compostos orgânicos e inorgânicos e da catálise enzimática em processos industriais.		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
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:

SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W. **Biotecnologia Industrial**. São Paulo: Edgar Blücher, 2000. v.1 a 4.

CRUEGER, W.; CRUEGER, A. **Biotecnologia**: Manual de microbiologia industrial. Zaragoza: Acribia, 1993.

MARTIN, A. N. **Bioconversion of Waste Materials into Industrial Products**. 2nd ed. London: Elsevier Applied Science, 1998.

Referências Bibliográficas Complementares:

DONATI, E. R.; SAND, W. **Microbiological Processing of Metal Sulfides**. New York: Springer, 2007.

KONHAUSER, K.; BERTOLA, G. **Introduction to Geomicrobiology**. Malden: Blackwell, 2006.

Componente Curricular: FUNDAMENTOS DE ELETRICIDADE

Código: FELET	Carga Horária (horas): 30	Créditos: 2 Obrigatória (X) Eletiva ()
----------------------	------------------------------	---

Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância
() Atividades Curricularizáveis de extensão:

Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.	Semestre(s): 6º	Pré-Requisito(s): Física II
---	-----------------	-----------------------------

Ementa:

Leis fundamentais da eletricidade; Circuitos elétricos em corrente contínua e alternada; Circuitos Trifásicos; Noções de Medidas Elétricas.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

Desenvolver técnicas e conceitos de circuitos elétricos básicos, entender o funcionamento de redes elétricas de instalações industriais, equipamentos elétricos e motores.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

1. Fundamentos de eletricidade (Lei de Coulomb, Campo Elétrico, Potencial Elétrico, Corrente Elétrica).
2. Lei de Ohm em circuitos de corrente contínua.
3. Associação de resistores em série, paralelo.
4. Associação de capacitores e de indutores.

5. Associações de fontes em circuitos de corrente contínua.
6. Análise de malhas: Lei Kirchoff.
7. Conceitos fundamentais de tensão e corrente alternadas em circuitos RCL.
8. Energia elétrica e Potência elétrica.
9. Estrela e Triângulo.

Referências Bibliográficas Básicas:

GUSSOW, M. **Eletricidade Básica**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Bookman, 2009.

Referências Bibliográficas Complementares:
Componente Curricular: ENGENHARIA DE REATORES

Código: ENGREA	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): 7º	Pré-Requisito(s): Termodinâmica, Química Geral II, Biotransformação e Biotecnologia
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.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
O aluno deverá ser capaz de identificar os diferentes modos de operação de reatores e conhecer seus funcionamentos; desenvolvendo a habilidade de analisar a adequada empregabilidade de cada modo de operação e a competência técnica de realizar os principais cálculos relacionados aos reatores para projeto e dimensionamento destes equipamentos.		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
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 cinética química: 3.1 Sistemas em Batelada com Variação de Volume; 3.2 Sistemas Contínuos com Variação de Volume; 3.3 Sistemas em Batelada com Variação de Pressão; 3.4 Análise de dados experimentais e estimativa de parâmetros cinéticos de		

reações elementares, não-elementares, enzimáticas e microbianas.

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. Projeto de reatores não-isotérmicos:

5.1 Balanços Energéticos;

5.2 Reatores Não Isotérmicos de Escoamento Contínuo em Estado Permanente;

5.3 Operação em Estado Transiente;

5.4 Operação Adiabática.

6. Catálise e reatores catalíticos:

6.1 Definições;

6.2 Catálise e Reações Catalíticas;

6.3 Análises de Reações Heterogêneas;

6.4 Desativação de Catalisadores;

6.5 Projeto de Reatores para Reações Gás-Sólido.

7. Reações múltiplas.

Referências Bibliográficas Básicas:

FOGLER, H. S. **Elementos de Engenharia das Reações Químicas**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2022.

LEVENSPIEL, O. **Engenharia das Reações Químicas**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

PIBERNAT, C. C.; SANTOS, M. G.; HICKERT, L. R. Engenharia de Reatores e Biorreatores. In: SANTOS, F.; KERN, A. L.; BOEIRA, J. M.; DELLAGOSTIN, O. **Bioprocessos e Biotecnologia**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2022. p. 173-213.

Referências Bibliográficas Complementares:

DORAN, P. M. **Bioprocess engineering principles**. 2nd ed. Londres: Academic Press, 2012.

BAILEY, J. E.; OLLIS, D. F. **Biochemical engineering fundamentals**. 2nd ed. New York: McGraw-Hill, 2007.

SMITH, J. M. **Chemical engineering kinetics**. 3rd ed. New York: McGraw-Hill, 1983.

Componente Curricular: **OPERAÇÕES UNITÁRIAS II**

Código: OPU-II	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia	Semestre(s): 7º	Pré-Requisito(s):

de Bioprocessos e Biotecnologia.		Fenômenos de Transporte II
Ementa:		
Estudar operações unitárias envolvendo fenômenos de transferência de calor e de transferência simultânea de calor e massa.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
O objetivo do componente é desenvolver a competência para determinação e projeto básico de equipamentos, através da habilidade de conhecer as operações unitárias de engenharia estudadas, visando à adequada empregabilidade das mesmas, e realizar os principais cálculos relacionados a estas operações unitárias.		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
1. Trocadores de Calor e torres de resfriamento; 2. Evaporação; 3. Cristalização; 4. Psicrometria- Umidificação e desumidificação; 6. Secagem (natural, por bandejas, spray-drier, liofilização); 7. Extração sólido-líquido e líquido-líquido; 8. Absorção; 9. Destilação.		
Referências Bibliográficas Básicas:		
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.		
BLACKADDER, D. A.; NEDDERMAN, R. M. Manual de Operações Unitárias . 2. ed. São Paulo: Hemus, 2008.		
GOMIDE, R. Operações Unitárias . São Paulo: Reynaldo Gomide, 1983 (v.1), 1997 (v.2), 1980 (v.3).		
DORAN, P. M. Bioprocess Engineering Principles . 2nd ed. Londres: Academic Press, 2013.		
Referências Bibliográficas Complementares:		
McCABE, W. L.; SMITH, J. C.; HARRIOTT, P. Unit operations of chemical engineering . 7th ed. New York: McGraw-Hill, 2005.		
McKETTA, J. J. Unit Operations Handbook . New York: Marcel Dekker, 1992. v.2.		
INCROPERA, F. P.; WITT, D. P. Fundamentos de transferência de calor e massa . 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.		
KERN, D. Q. Processos de transmissão de calor . 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1987.		
KREITH, F.; BOHN, M.S. Princípios de transferência de calor . 1. ed. São Paulo: Thomson Pioneira, 2003.		
PERRY, J. H. Perry's Chemical Engineers' Handbook . 8th ed. New York: McGraw-Hill, 2007.		
GEANKOPLIS, C. J. Transport processes and separation process principles : includes unit operations. 4th ed. Upper Saddle River: Prentice Hall PTR, 2009.		

Componente Curricular: ECONOMIA PARA ENGENHARIA		
Código: ECOENG	Carga Horária (horas): 30	Créditos: 2 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou (X) A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.	Semestre(s): 7º	Pré-Requisito(s): 150 Créditos
Ementa:		
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. Habilidades e competências esperadas: desenvolver modelos matemáticos capazes de descrever fenômenos econômicos; descrever e resolver modelos que otimizem decisões em processos econômicos com base em informações e sob baixa incerteza; desenvolver e executar procedimentos de avaliação de viabilidade de investimentos em processos de produção.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
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.		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
1. Representação de fenômenos econômicos por técnicas de econometria: índices e indicadores, regressão linear, não-linear, simples e múltipla, e séries temporais; 2. Otimização de resultados: problemas de minimização e maximização de variáveis, programação linear, inteira e binária com múltiplas variáveis com suporte computacional, análise de sensibilidade e de restrições produtivas em processos econômicos; 3. Matemática financeira: fluxo de caixa, cálculo de retorno de investimentos, substituição de equipamentos, comparação de alternativas de investimentos por indicadores de engenharia econômica, taxa de atratividade, análise de sensibilidade em investimentos.		
Referências Bibliográficas Básicas:		
COLIN, E. Pesquisa Operacional : 170 aplicações em estratégia, finanças, logística, produção, marketing e vendas. São Paulo: Atlas, 2017. POMPEO, J.; HAZZAN, S. Matemática financeira . São Paulo: Saraiva, 2014. GUJARATI, D. Econometria Básica . Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.		
Referências Bibliográficas Complementares:		
STOCK, J.; WATSON, M. Econometria . São Paulo: Pearson, 2004. McGUIGAN, J.; MOYER, R.; HARRIS, F. Economia de empresas : aplicações, estratégia e táticas. São Paulo: Pioneira, 2016.		

MOREIRA, D. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Cengage, 2012.

Componente Curricular: BIOINFORMÁTICA		
Código: BIOINFO	Carga Horária (horas): 45	Créditos: 3 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou (X) A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): 7º	Pré-Requisito(s): Algoritmos e Programação, Técnicas de Biologia Molecular
Ementa:		
Principais fontes de informação e ferramentas computacionais utilizadas para obtenção, tratamento e interpretação de dados na área de bioinformática.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
Objetivos: Conhecer as diferentes fontes de informação de dados biológicos disponíveis e as suas formas de acesso; desenvolver a capacidade de processar e interpretar os dados biológicos no contexto da Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, com o objetivo de desenvolver bioprocessos e bioprodutos inovadores. Habilidades e Competências: Capacidade de utilizar tecnologias, já estabelecidas ou inovadoras, e de desenvolver novas técnicas, no sentido de criar o desenvolvimento de bioprocessos e bioprodutos inovadores.		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
1. Introdução à bioinformática; 2. Acesso a bancos de dados e repositórios de informação biológica e molecular; 3. Comparação de sequências de nucleotídeos e aminoácidos (BLAST, CLUSTALW, e outros); 4. Análise de sequências de nucleotídeos e aminoácidos e identificação de regiões características, como promotores, sequências de sinalização, domínios, elementos regulatórios, entre outros; 5. Ontologia gênica; 6. Análise de variabilidade genética e alinhamento de padrões; 7. Análises filogenéticas; 8. Projeto de oligonucleotídeos a partir de diferentes fontes de informação e para diferentes finalidades (ex. amplificação de DNA, sondas, etc). Introdução à biotecnologia digital e big data em bioinformática. 9. Biotecnologia Digital: Conceitos de big data aplicados à biologia (genômica, transcriptômica, proteômica, metagenômica). Estruturas de dados massivos e repositórios de larga escala. Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina na Biotecnologia. <i>Deep learning</i> em bioinformática. Biologia de sistemas e modelagem computacional. IoT em Biotecnologia.		
Referências Bibliográficas Básicas:		
VERLI, H. Bioinformática da Biologia à flexibilidade molecular . 1. ed.		

São Paulo: SBBq, 2014.

CHOUDHURI, S. **Bioinformatics for Beginners**: Genes, Genomes, Molecular Evolution, Databases and Analytical Tools. New York: Academic Press, 2014.

BAXEVANIS, A. D.; BADER, G. D.; WISHART, D. S. **Bioinformatics**: A Practical Guide to the Analysis of Genes and Proteins. 4th ed. New York: Wiley, 2020.

CAMPI, A. I.; HASSAN, M. M. **Artificial Intelligence in Bioinformatics and Computational Biology**. New York: Springer, 2023.

LI, X.; HUANG, D-S. **Deep Learning in Bioinformatics**. New York: Springer, 2022.

Referências Bibliográficas Complementares:

HAUBOLD, B.; BORSCH-HAUBOLD, A. **Bioinformatics for Evolutionary Biologists**. New York: Springer, 2019.

ABU-JAMOUS, B.; FA, R.; NANDI, A. K. **Integrative Cluster Analysis In Bioinformatics**. New York: Wiley, 2015.

Componente Curricular: IMUNOLOGIA GERAL

Código: IMUGER	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória (X) Eletiva ()
-----------------------	------------------------------	---

Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância
() Atividades Curricularizáveis de extensão:

Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): 7º	Pré-Requisito(s): Bioquímica II, Microbiologia Geral
--	-----------------	--

Ementa:

Compreende o estudo dos mecanismos de resposta imune humoral e celular, assim como o envolvimento destes mecanismos com os processos biotecnológicos.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

Objetivos: Fornecer conhecimentos básicos dos processos e mecanismos de resposta imune humoral e celular, correlacionando com a biotecnologia de bioprocessos.

Habilidades e Competências: Capacidade de utilizar os conhecimentos básicos imunologia no apoio ao desenvolvimento e execução de processos e produtos biotecnológicos seguros, confiáveis e de relevância à sociedade; Capacidade de utilizar tecnologias, já estabelecidas ou inovadoras, e de desenvolver novas técnicas, no sentido de criar o desenvolvimento de bioprocessos e bioprodutos inovadores.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

1. Conceitos Básicos em Imunologia: Imunidade Inata e Adaptativa. Componentes do Sistema Imune;
2. Imunidade Inata: Reconhecimento de Padrões. Sistema Complemento;
3. 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;
 4. Resposta Imune e Mecanismos Efetores da Imunidade Celular e Humoral. Citocinas;
 5. Vacinas;
 6. Técnicas Imunológicas: Ensaios Imunológicos. Purificação de Anticorpos. Anticorpos Monoclonais;
 7. Imunodiagnóstico.

Referências Bibliográficas Básicas:

FORTE, W. C. N. **Imunologia**: do básico ao aplicado. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2015.

ABBAS, A. K.; LICHTMAN, A. H.; PILLAI, S. **Imunologia Básica**: funções e distúrbios do sistema imunológico. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan. 2021.

MURPHY, K.; TRAVERS, P.; WALPORT, M. **Imunobiologia de Janeway**. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

PUNT J. *et al.* **Kuby immunology**. 8. ed. International edition. Basingstoke: Macmillan Higher Education, 2018.

Referências Bibliográficas Complementares:

Componente Curricular: BIORREADORES: FUNDAMENTOS E PROJETOS

Código: BIORREA	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): 8º	Pré-Requisito(s): Engenharia de Reatores, Fenômenos de Transporte II

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.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

O aluno deverá ser capaz de conhecer os principais tipos de biorreatores e suas aplicações, compreender a importância da esterilização e controle de temperatura, agitação e aeração, e de instrumentos para monitoramento e controle em biorreatores; desenvolvendo a habilidade de analisar a adequada empregabilidade de cada modo de operação e a competência técnica de realizar os principais cálculos relacionados aos biorreatores para projeto e dimensionamento destes equipamentos.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

1. Introdução aos Biorreatores (Conceitos Básicos e Tipos de Operação).
2. Balanço de Massa e Energia em Biorreatores.
3. Fluxo e Mistura de Fluidos em Biorreatores (Agitação e Aeração).
4. Transferência de Calor em Biorreatores (Esterilização e Controle de

Temperatura).

5. Transferência de Oxigênio em Biorreatores (Difusão Molecular e Convecção).

6. Projeto de Biorreatores Homogêneos e Heterogêneos.

7. Difusão Externa e Interna em Biorreatores com Suportes Sólidos Porosos e Não Porosos.

8. Configurações, Monitoramento e Controle de Biorreatores.

9. Escalonamento do Processo em Biorreatores: ampliação e redução de escala; aplicações, estratégia e importância; aspectos técnicos e econômicos; efeitos do escalonamento no cultivo (nº de gerações, esterilização do meio, agitação e aeração, ingredientes e qualidade do meio, transferência de calor).

Referências Bibliográficas Básicas:

DORAN, P. M. **Bioprocess Engineering Principles**. 2nd ed. Londres: Academic Press, 2012.

BAILEY, J. E.; OLLIS, D. F. **Biochemical Engineering Fundamentals**. 2nd ed. New York: McGraw-Hill, 1986.

PIBERNAT, C. C.; SANTOS, M. G.; HICKERT, L. R. Engenharia de Reatores e Biorreatores. *In*: SANTOS, F.; KERN, A. L.; BOEIRA, J. M.; DELLAGOSTIN, O. **Bioprocessos e Biotecnologia**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2022. p. 173-213.

Referências Bibliográficas Complementares:

FOGLER, H. S. **Elementos de Engenharia das Reações Químicas**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2022.

LEVENSPIEL, O. **Engenharia das Reações Químicas**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

LIMA, U. A.; AQUARONE, E. A.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W. **Biotecnologia Industrial**: Engenharia Bioquímica. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. v.2.

SMITH, J. M. **Chemical Engineering Kinetics**. 3rd ed. New York: McGraw-Hill, 1983.

Componente Curricular: RECUPERAÇÃO E PURIFICAÇÃO DE BIOPRODUTOS

Código: RECPUR	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): 8º	Pré-Requisito(s): Química Orgânica Experimental, Bioquímica II, Fundamentos de Química Analítica (co-requisito)

Ementa:

Desenvolver as principais técnicas de recuperação e purificação de bioprodutos.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

O aluno deverá ser capaz de identificar as principais técnicas de recuperação e purificação de bioprodutos. Deverá desenvolver a competência de conhecer as vantagens, desvantagens e aplicações das operações que podem ser utilizadas em cada etapa do processo, desenvolvendo a habilidade de analisar a adequada empregabilidade e escalonamento de cada operação na recuperação e purificação de bioprodutos, indicando o sequenciamento das operações no processo.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

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 convencional, filtração tangencial (processos de separação por membranas: microfiltração, ultrafiltração, nanofiltração, osmose inversa, diálise, eletrodialise, permeação de gases e pervaporação), centrifugação, flotação; 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:

KILIKIAN, B. V.; PESSOA JR., A. **Purificação de Produtos**

Biотecnológicos: Operações e processos com aplicação industrial. 2. ed. São Paulo: Blücher, 2020.

PIBERNAT, C. C. Recuperação e Purificação de Bioprodutos. In: SANTOS, F.; KERN, A. L.; BOEIRA, J. M.; DELLAGOSTIN, O. **Bioprocessos e Biotecnologia**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2022. p. 214-251.

KILIKIAN, B. V.; PESSOA Jr., A. Purificação de Produtos Biotecnológicos. In: LIMA, U. A.; AQUARONE, E. A.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.

Biотecnologia Industrial: Engenharia Bioquímica. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. v.2. p. 493-522.

Referências Bibliográficas Complementares:

DORAN, P. M. **Bioprocess Engineering Principles**. 2nd ed. Londres: Academic Press, 2012.

JANSON, J. C.; RYDÉN, L. **Protein Purification**: Principles, High Resolution Methods and Applications. 3rd ed. New York: John Wiley, 2011.

PRASAD, N. K. Downstream Process Technology: A New Horizon. *In: Biotechnology*. New Delhi: PHI Learning Private Limited, 2010.

VERRALL, M. S. **Downstream Processing of Natural Products**: A Practical Handbook. Michigan: Wiley, 1996.

BELTER, P. A.; CUSSLER, E. L.; HU, W. S. **Bioseparations**: Downstream Processing for Biotechnology. New York: John Wiley, 1988.

ASENJO, J. A. **Separation Processes in Biotechnology**. New York: Marcel Dekker, 1990.

Componente Curricular: **INSTRUMENTAÇÃO DE BIOPROCESSOS**

Código: INSBIO	Carga Horária (horas): 30	Créditos: 2 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): 8º	Pré-Requisito(s): Fenômenos de Transporte I e II
Ementa:		
Instrumentação de processos aplicados à indústria biotecnológica.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
Entender os principais métodos de instrumentação usados em processos na indústria biotecnológica.		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
1. Princípios de medição e medida; 2. Breve estudo dos erros em medições; 3. Medidas analógicas e medidas digitais; 4. Elementos de instrumentação utilizados na indústria biotecnológica: medidores de temperatura, vazão, pressão, oxigênio dissolvido, medidores de nível; 5. Biossensores; 6. Sistemas de aquisição de dados.		
Referências Bibliográficas Básicas:		
BEGA, E. A.; DELMÉE, G. J. Instrumentação industrial . Rio de Janeiro: Interciência, 2003. LARROCHE, C.; SANROMAN, M.A.; DU, G.; PANDEY, A. Current Developments in Biotechnology and Bioengineering : Bioprocess, Bioreactors and Controls. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016. AGUIRRE, L. A. Fundamentos da Instrumentação . São Paulo: Pearson, 2013.		
Referências Bibliográficas Complementares:		
VALDMAN, B.; FOLLY, R.; SALGADO, A. Dinâmica, Controle e Instrumentação de Processos . Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 2008. DUNN, W. C. Fundamentals of Industrial Instrumentation and Process Control . 2nd ed. New York: McGraw-Hill, 2018.		

Componente Curricular: INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS		
Código: INSTIND	Carga Horária (horas): 30	Créditos: 2 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou (X) A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.	Semestre(s): 8º	Pré-Requisito(s): Ciência dos Materiais, Termodinâmica, Desenho Técnico
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>layout</i> , planta, isométrico e lista de materiais. Desenho universal: Estudo de acessibilidade das instalações.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
O aluno deverá ser capaz de conhecer as aplicações dos materiais empregados em tubulações e seus acessórios, a padronização e normatização pertinente a tubos e tubulações, reconhecer a documentação básica necessária em projetos de instalações, elaborar Layout industrial considerando aspectos de equipamentos, tubulações e acessibilidade.		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
1. Fabricação 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: <i>layout</i> , planta, isométrico e lista de materiais. 7. Estudo de desenhos de equipamentos, Instalações e áreas industriais adequadas à utilização por pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida.		
Referências Bibliográficas Básicas:		
TELLES, P. C. S. Tubulações industriais : Matérias, Projeto, Montagem. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. v.1.		
TELLES, P. C. S. Tubulações industriais : Cálculo. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. v.2.		
TIETJEN, C. Acessibilidade e Ergonomia . Curitiba: Contentus, 2020.		
Referências Bibliográficas Complementares:		
FRENCH, T.; VIERCK, C. J. Desenho técnico e tecnologia gráfica . 8. ed. São Paulo: Globo, 2005.		

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, 2007.

TELLES, P. C. S.; BARROS, D. G. P. **Tabelas e Gráficos para Projetos de Tubulações**. 7. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.

Componente Curricular: BIOÉTICA E BIOSSEGURANÇA		
Código: BIOETSEG	Carga Horária (horas): 30	Créditos: 2 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou (X) A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): 8º	Pré-Requisito(s): 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.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
Objetivos: (1) Compreender os principais aspectos técnicos relacionados à avaliação de segurança de Organismos Geneticamente Modificados e de seus produtos; (2) Conhecer os principais aspectos da legislação brasileira relacionados à biossegurança de organismos geneticamente modificados, especialmente aqueles a serem liberados no meio ambiente; (3) Capacitar o aluno a elaborar uma solicitação de Certificado de Qualidade em Biossegurança. Habilidades e Competências: (1) Compreender e aplicar a ética e a responsabilidade profissional e, avaliando o impacto de suas atividades no contexto econômico, social e ambiental; (2) Disposição em aceitar assumir a responsabilidade pela correção, precisão, confiabilidade, qualidade e segurança de seus projetos e implementações.;		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
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, e suas atribuições. Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos - CEP e suas atribuições. Comitês de Ética em Pesquisa de Uso de Animais - CEUA e suas atribuições. Principais Resoluções da CONEP e dos CEUA; 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. Perfil de DNA e aspectos jurídicos.

Referências Bibliográficas Básicas:

MASTROENI, M. F. **Biossegurança aplicada a laboratórios e serviços de saúde**. 1. ed. São Paulo: Atheneu, 2010. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 18 nov. 2025.

BORÉM, A.; DEL GIÚDICE, M. **Biotecnologia e Meio Ambiente**. 2. ed. Viçosa: Editora da UFV, 2008.

BRASIL. **Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005**. Regulamenta os incisos II, IV e V do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança – PNB, revoga a Lei nº 8.974, de 5 de janeiro de 1995, e a Medida Provisória nº 2.191-9, de 23 de agosto de 2001, e os arts. 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10 e 16 da Lei nº 10.814, de 15 de dezembro de 2003, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2005]. Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso em: 25 nov. 2025.

Referências Bibliográficas Complementares:

Componente Curricular: **MODELAGEM E SIMULAÇÃO DE BIOPROCESSOS**

Código: MODSIM	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): 9º	Pré-Requisito(s): Engenharia de reatores, operações Unitárias II

Ementa:

Fundamentos de modelagem e simulação em processos industriais. Métodos numéricos aplicados em simulação. Pacotes e ferramentas computacionais usados na simulação de processos.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

Capacitar o aluno na utilização de modelos matemáticos que descrevam processos biológicos, biotecnológicos e industriais. Desenvolver simulações de processos industriais. Utilizar ferramentas computacionais e pacotes de simulação e modelagem matemática.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

1. Fundamentos da modelagem matemática de processos;
2. Métodos Numéricos usados em simulação de processos;
3. Simulação de processos da indústria biotecnológica, em estado estacionário e transiente;
4. Estimativa de parâmetros e validação de modelos;
5. Análise de sensibilidade;
6. Introdução à otimização de processos;

7. Pacotes computacionais de simulação.

Referências Bibliográficas Básicas:

SOUZA, A. C. Z.; PINHEIRO, C. A. M. **Introdução à Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas Dinâmicos**. Rio de Janeiro: Interciência, 2008.

NETO, J. C. B.; DANIEL, K. T.; RIBEIRO, T. C.; CAMARGOS, P. H. C. C. **Modelagem e Simulação de Processos Dinâmicos**: Aplicada às Engenharias Química, de Bioprocessos, Elétrica, Mecânica, de Controle, Aeroespacial e Fluidodinâmica Computacional. 1. ed. Curitiba: Appris, 2019.

PERLINGEIRO, C. A. G. **Engenharia de Processos**: Análise, Simulação, Otimização e Síntese de Processos Químicos. São Paulo: Blücher, 2018.

Referências Bibliográficas Complementares:

COLIN, E.C. **Pesquisa Operacional**: 170 Aplicações em Estratégia, Finanças, Logística, Produção, Marketing e Vendas, 2. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

Componente Curricular: **CONTROLE DE BIOPROCESSOS**

Código: CONBIO	Carga Horária (horas): 30	Créditos: 2 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): 9º	Pré-Requisito(s): Operações unitárias I e II, Biorreatores(Co-requisito)

Ementa:

Dinâmica e controle de processos aplicados à indústria biotecnológica.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

Entender os principais métodos de controle usados em processos biotecnológicos. Desenvolver estratégias de controle a partir da modelagem e simulação de Bioprocessos. Usar ferramentas computacionais para o estudo de controle e estabilidade de Bioprocessos industriais.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

1. Introdução ao controle de processos; (princípios de medição e medida)
2. Dinâmica de processos;
3. Controladores e malhas de controle;
4. Sistemas de controle;
5. Válvulas de controle.

Referências Bibliográficas Básicas:

BEQUETTE, W. B. **Process Control, Modeling, Design and Simulation**. Upper Saddle River: Prentice Hall PTR, 2003.

OGATA, K. **Engenharia de Controle Moderno**. 5. ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 2011.

LARROCHE, C.; SANROMAN, M. A.; DU, G.; PANDEY, A. **Current Developments in Biotechnology and Bioengineering**: Bioprocess, Bioreactors and Controls. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

Referências Bibliográficas Complementares:

VALDMAN, B.; FOLLY, R.; SALGADO, A. **Dinâmica, Controle e Instrumentação de Processos**. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 2008.

Componente Curricular: **LABORATÓRIO DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS**

Código: LABENGBIO	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): 9º	Pré-Requisito(s): Biorreatores, Operações Unitárias I e II

Ementa:

Desenvolver experimentos relacionados a Fenômenos de Transporte, Operações Unitárias, Engenharia de Reatores e Biorreatores.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

O aluno deverá ser capaz de realizar experimentos para a aplicação e verificação de conceitos estudados nas Componentes Curriculares de Fenômenos de Transporte I e II, Operações Unitárias I e II, Engenharia de Reatores e Biorreatores.

O aluno deverá desenvolver a habilidade de executar, observar e analisar esses experimentos em escala de bancada e/ou piloto; e desenvolver a competência de coletar dados, realizar cálculos e relatar os conceitos e conhecimentos relacionados à operação, comparando com outros resultados da literatura e possibilitando projeção para aumento de escala.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

Realização de práticas, tais como exemplificado a seguir:

1. Determinação do tempo de esvaziamento de um tanque;
2. Visualização dos escoamentos laminar e turbulento;
3. Determinação do coeficiente de descarga de uma placa de orifício e de um tubo de Venturi;
4. Determinação do fator de atrito em tubos lisos horizontais;
5. Determinação da difusividade mássica de gases;
6. Determinação da condutividade térmica de materiais;
7. Determinação do coeficiente de transferência de calor;
8. Moagem e análise granulométrica;
9. Levantamento da curva característica de uma bomba centrífuga;
10. Perda de carga em colunas recheadas;
11. Fluidização;
12. Operações de secagem;
13. Extração líquido-líquido;
14. Destilação diferencial;
15. Reator contínuo e batelada;
16. Biorreator.

Referências Bibliográficas Básicas:

INCROPERA, F. P.; WITT, D. P. **Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019.

FOX, R. W.; McDONALD, A. T. **Introdução a Mecânica dos Fluidos**. 8. ed.

Rio de Janeiro: LTC, 2014.

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.

FOGLER, H. S. **Elementos de Engenharia das Reações Químicas**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2022.

DORAN, P. M. **Bioprocess Engineering Principles**. 2nd ed. Londres: Academic Press, 2012.

Referências Bibliográficas Complementares:

CREMASCO, M. A. **Operações Unitárias em Sistemas Particulados e Fluidomecânicos**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2014.

HOLMAN, J. P. **Transferência de Calor**. 6. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1990.

LEVENSPIEL, O. **Engenharia das Reações Químicas**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

PERRY, R. H.; CHILTON, C. H. **Chemical Engineers Handbook**. 8. ed. New York: McGraw-Hill, 2007.

SISSOM, L. E.; PITTS, D. R. **Fenômenos de Transporte**. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

Componente Curricular: PLANEJAMENTO E PROJETO INDUSTRIAL DE BIOPROCESSOS E BIOTECNOLOGIA

Código: PPINDBB	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou (X) A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.	Semestre(s): 9º	Pré-Requisito(s): Operações Unitárias I e II, Biorreatores, Economia para Engenharia, Instalações Industriais

Ementa:

Elaboração e execução de anteprojetos industriais de Bioprocessos e Biotecnologia. Análise de processos. Estudos de pré viabilidade econômica.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

O aluno deverá ser capaz de 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.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

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 e tamanho; Investimentos, custos fixos, custos variáveis, lucratividade e rentabilidade; política industrial e incentivos fiscais.

Referências Bibliográficas Básicas:

PETER, M. S.; TIMMERHAUS, K. D. **Plant Design and Economics for Chemical Engineers**. 5th ed. New York: McGraw-Hill, 2003.

BUARQUE, C. **Avaliação econômica de projetos**: uma apresentação didática. Rio de Janeiro: Elsevier, 1984.

WOILER, S.; MATHIAS, W. F. **Projetos**: planejamento, elaboração, análise. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

Referências Bibliográficas Complementares:

FERREIRA, R. G. **Engenharia econômica e avaliação de projetos de investimento**: critérios de avaliação: financiamentos e benefícios fiscais: análise de sensibilidade e risco. São Paulo: Atlas, 2009.

CLEMENTE, A. **Projetos empresariais e públicos**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

CLEMENTE, A. (org.) **Planejamento do negócio**: como transformar ideias em realizações. Rio de Janeiro: SEBRAE, 2004.

PERRY, R. H.; GREEN, W. D. **Perry's Chemical Engineers' Handbook**. 8th ed. New York: McGraw-Hill, 2007.

CONTADOR, C. R. **Projetos sociais**: Benefícios e custos sociais, valor dos recursos naturais, impacto ambiental, externalidades. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2014.

GAITHER, N.; FRAZIER, G. **Administração da produção e operações**. 8. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2002.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009

CASAROTTO FILHO, N. **Elaboração de Projetos Empresarias**: Análise Estratégica, Estudo de Viabilidade e Plano de Negócio. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2016.

CASAROTTO FILHO, N.; KOPITKE, B. H. **Análise de investimentos**: matemática financeira: engenharia econômica: tomada de decisão: estratégia empresarial. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

CORREIA NETO, J. F. **Elaboração e avaliação de projetos de investimento**: considerando o risco. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

BRITO, P. **Análise e Viabilidade de Projetos de Investimentos**. São Paulo: Atlas, 2003.

GOMES, J. M. **Elaboração e Análise de Viabilidade Econômica de Projetos**: Tópicos Práticos de Finanças para Gestores Não Financeiros. São Paulo: Atlas, 2013.

FORTES, E. S. **Análise de investimento**: tomada de decisão na avaliação de projetos. São Paulo: Saint Paul. 2014.

DORNELAS, J. **Empreendedorismo**: transformando ideias em negócios. 7. ed. Rio de Janeiro: Empreende, 2018.

Componente Curricular: **TRATAMENTO DE EFLUENTES**

Código: TRATEFLU	Carga Horária (horas):45	Créditos: 3 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou (X) A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s):Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): 9º	Pré-Requisito(s): Físico -Química I, Química Geral II, Microbiologia geral
Ementa:		
Tratamento primário e secundário de águas e efluentes, legislação aplicada e parâmetros de emissão, classificação de corpos hídricos e gestão de bacias hidrográficas.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
Desenvolver o conhecimento a respeito do tratamento de águas de abastecimento, esgoto sanitário e efluentes industriais para adequação aos parâmetros de emissão conforme legislação, capacitando na habilidade de reconhecer os diferentes tipos de efluentes, os tratamentos aplicáveis a cada tipo e a competência de projetar e gerenciar sistemas de tratamento de efluentes e analisar o efeito das variáveis de processo quanto ao desempenho técnico, econômico e ambiental.		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
1.Introdução sobre tratamento de efluentes: Impactos e legislações envolvidas, classificação de corpos hídricos; 2. Parâmetros de qualidade de efluentes; 3.Tipos de efluentes industriais e níveis de tratamento, preliminar, primário, secundário e terciário; 4. Tratamento preliminar e primário: gradeamento, flotação, coagulação, floculação, sedimentação, filtração, diferentes floculantes e coagulantes, insolubilização de metais. 5. Tratamento secundário: processos aeróbios e processos anaeróbios, remoção de nutrientes, tratamento e disposição do lodo; 6. Tratamento terciário básico e desinfecção.		
Referências Bibliográficas Básicas:		

NUNES, J. A. **Tratamento Físico**: Químico de Águas Residuárias Industriais. 4. ed. Rio de Janeiro: ABES, 2004.

METCALF & EDDY. **Wastewater engineering**: treatment, disposal and reuse. 4. ed. New York: McGraw-Hill, 2003.

CALIJURI, M. C.; CUNHA, D. G. F. **Engenharia Ambiental**: conceitos, tecnologia e gestão. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

Referências Bibliográficas Complementares:

BRAGA, B. **Introdução à Engenharia Ambiental**: O desafio do Desenvolvimento Sustentável. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

Componente Curricular: **TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO I**

Código: TCC-I	Carga Horária (horas): 30	Créditos: 2 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.	Semestre(s):9º	Pré-Requisito(s): 200 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.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
Oportunizar ao aluno que aplique de forma integrada os conhecimentos adquiridos nos componentes do curso demonstrando competência em estudar o tema escolhido, estudando as metodologias a serem realizadas.		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
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.		
Referências Bibliográficas Complementares:		

Componente Curricular: **TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II**

Código: TCC-II	Carga Horária (horas): 30	Créditos: 2 Obrigatória (X) Eletiva ()
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.	Semestre(s):10º	Pré-Requisito(s): TCC-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.
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:
Oportunizar ao aluno que aplique de forma integrada os conhecimentos adquiridos nos componentes do curso demonstrando competência em estudar o tema escolhido, desenvolver experimentos, obter e analisar resultados e chegar a conclusões, assim como a habilidade de apresentar o seu estudo perante uma banca avaliadora, se comunicando de forma clara e objetiva, com argumentos embasados no seu conhecimento.
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:
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.
Referências Bibliográficas Complementares:

2.3.4 Ementário e referências bibliográficas dos componentes curriculares eletivos

Componente Curricular: QUÍMICA AMBIENTAL		
Código: QUIAMB	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória () Eletiva (X)
Modalidade: (X) Presencial ou (X) A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): Eletiva	Pré-Requisito(s): Química Orgânica II
Ementa:		
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).		

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

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.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

1. Energia - Fluxos e Fontes de Energia; Combustível Fóssil e Energia Nuclear; Energia Renovável e Usos de Energia.

2. 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).

3. 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.

4. Litosfera: classes e estrutura dos solos, sedimentos, resíduos sólidos e padrões de qualidade.

5. Biosfera - Nitrogênio e a Produção de Alimentos; Controle de Pragas e Substâncias Químicas Tóxicas.

Referências Bibliográficas Básicas:

BAIRD, C. **Química Ambiental**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

MANAHAN, S. E. **Química Ambiental**. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

Referências Bibliográficas Complementares:

SPIRO, T. G.; STIGLIANI, W. M. **Química Ambiental**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2009.

ROCHA, J. C.; ROSA, A. H.; CARDOSO, A. A. **Introdução à Química Ambiental**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

Componente Curricular: GEOLOGIA AMBIENTAL

Código: GEOAMB	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória () Eletiva (X)
-----------------------	------------------------------	---

Modalidade: (X) Presencial ou (X) A Distância
() Atividades Curricularizáveis de extensão

Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): Eletiva	Pré-Requisito(s): Ciências do Ambiente
--	----------------------	---

Ementa:

A Terra como um sistema integrado. Troca de matéria e energia através do sistema Terra. Processos endógenos e exógenos do sistema Terra. Os geossistemas e sua interação com a atmosfera, a criosfera, os oceanos e a biosfera. As paisagens como resultado da interação entre os geossistemas. Recursos minerais e recursos energéticos não renováveis. Meio Ambiente, mudanças climáticas globais e impactos humanos sobre a Terra. Geologia médica.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

1) Compreender e aplicar a ética e a responsabilidade profissional, avaliando o impacto de suas atividades no contexto econômico, social e ambiental; 2) entender a relação entre os processos endógenos e exógenos do sistema Terra para a formação do relevo da superfície terrestre; 3) perceber as vantagens e desvantagens econômicas e funcionais dos recursos minerais e energéticos, analisando criticamente os custos ambientais da sua extração, utilização e descarte; 4) avaliar os riscos geológicos associados às áreas de relevo instável cuja vulnerabilidade possa ser amplificada pela elevada pressão antrópica e descontrolado climático; 5) conhecer os efeitos de alguns fatores geológicos tóxicos sobre a saúde humana, para poder atuar preventivamente na sua prevenção.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

1. **Eixo processos endógenos do sistema Terra:** a teoria da tectônica de placas, os eventos de tectonismo, vulcanismo e terremotos, o ciclo das rochas, e as propriedades dos minerais.
2. **Eixo processos exógenos do sistema Terra** – os processos de intemperismo e erosão e sua influência no relevo, principais agentes de intemperismo, modelos de evolução da paisagem. Descontrole climático e risco geológico. Fatores que interferem na estabilidade de encostas gerados por intervenção humana.
3. **Eixo Combustíveis Fósseis:** petróleo, gás natural e carvão; recursos energéticos não renováveis e sua relação com o geossistema climático global.
4. **Eixo Geologia Médica:** fundamentos da geologia médica e sua relação com os impactos ambientais da mineração na saúde humana, efeito de fatores geológicos – não relacionados com mineração - sobre a saúde humana, distribuição geológica de doenças.

Referências Bibliográficas Básicas:

POMEROL, C.; LAGABRIELLE, Y.; RENARD, M.; GUILLOT, S. **Princípios de Geologia:** Técnicas, Modelos e Teorias. 14. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

PRESS, F.; SIEVER, R.; GROTZINGER, J.; JORDAN, T. H. **Para entender a Terra.** 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M. C. M.; FAIRCHILD, T. R.; TAIOLI, F. **Decifrando a Terra.** 2. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2007.

Referências Bibliográficas Complementares:

CARDOZO, E. L (org.) **Geologia Ambiental:** tecnologias para o desenvolvimento sustentável. Ponta Grossa: Athena, 2017. v.1.

SILVA, C. R.; FIGUEIREDO, B. R.; CAPITANI, E. M.; CUNHA, F. G. **Geologia médica no Brasil.** Rio de Janeiro, CPRM: 2006. Disponível em: http://www.cprm.gov.br/didote/pdf/Geologia_medica_Brasil.pdf. Acesso em: 01 out. 2022.

Componente Curricular: MICROBIOLOGIA AMBIENTAL

Código: MICAMB	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 04 Obrigatória () Eletiva (X)
Modalidade: (X) Presencial ou (X) A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de	Semestre(s): Eletiva	Pré-Requisito(s):

Bioprocessos e Biotecnologia		Microbiologia Geral
Ementa:		
Introdução à microbiologia ambiental. Comunidades microbianas e interações. Biotransformação e biodegradação de xenobióticos. Isolamento e cultivo de microrganismos de interesse ambiental. Aplicações dos microrganismos em processos biotecnológicos de preservação e recuperação ambiental.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
Objetivos: (1) Determinar a importância da atividade dos microrganismos nos diferentes ambientes naturais e a relação destes, com plantas, animais e outros microrganismos; (2) Identificar as aplicações dos microrganismos em processos biotecnológicos de preservação e recuperação ambiental. Habilidades e Competências: (1) Projetar, planejar e conduzir experimentos e interpretar resultados; (2) Compreender e aplicar a ética e a responsabilidade profissional avaliando o impacto de suas atividades no contexto econômico, social e ambiental; (3) Capacidade de utilizar os conhecimentos básicos da microbiologia no apoio ao desenvolvimento e execução de processos e produtos biotecnológicos seguros, confiáveis e de relevância à sociedade.		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
1. Microrganismos e suas interações com o ecossistema; 2. Ecologia microbiana e diversidade metabólica; 3. Microbiologia da água; 4. Sistemas microbiológicos de tratamento de efluentes, biofilmes, biocorrosão; 5. Microbiologia do solo e de aterros sanitários; 6. Efeito de xenobióticos sobre microrganismos do solo e da água; 7. Efeito de pesticidas sobre microrganismos de solo; 8. Biorremediação: princípios e estratégias; 9. Monitoramento ambiental; 10. Microbiologia do ar; 11. Métodos usados na coleta e cultivo de microrganismos do ambiente para aplicações em processos biotecnológicos.		
Referências Bibliográficas Básicas:		
KERN, A. L. <i>et al.</i> Microbiologia Ambiental. In: SANTOS, F.; KERN, A. L.; BOEIRA, J. M.; DELLAGOSTIN, O. Bioprocessos e Biotecnologia . 1. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2022. p. 214-250. MELO, I. S.; AZEVEDO, J. L. Microbiologia Ambiental . 2. ed. Jaguariúna: Embrapa, 2008. v. 1. MELO, I. S.; SILVA, C. M. M. S.; SCRAMIN, S.; SPESSOTO, A. M. Biodegradação . Piracicaba: [s. n.], 2001. v.1. TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. Microbiologia . 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012.		
Referências Bibliográficas Complementares:		

Componente Curricular: **FUNDAMENTOS DE TOXICOLOGIA AMBIENTAL**Código: **FUNDTOX**

Carga Horária (horas):

Créditos: 04

	40	Obrigatória () Eletiva (X) Aulas-práticas (X)
Modalidade: (X) Presencial ou (X) A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): Eletiva	Pré-Requisito(s): Bioquímica II, Microbiologia Geral
Ementa:		
Fundamentos básicos da toxicologia geral. Toxicologia genética e citogenética relacionada ao meio ambiente. Toxicologia Ambiental. Monitoramento de organismos expostos à xenobióticos. A disciplina apresenta disponibilidade para atividades de extensão. Aulas-práticas.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
Objetivos: (1) Estudar e compreender os principais efeitos induzidos por xenobióticos ambientais nos organismos expostos; (2) Entender os principais conceitos da Toxicologia Ambiental. Analisar a complexidade que envolve um estudo toxicológico. Habilidades e competências: (1) Projetar, planejar e conduzir experimentos e interpretar resultados na área de Toxicologia Ambiental; (2) Utilizar os conhecimentos básicos da matemática, física, química e biologia no apoio ao desenvolvimento e execução de processos e produtos biotecnológicos seguros, confiáveis e de relevância à sociedade; (3) Compreender e aplicar a ética e a responsabilidade profissional na avaliação do impacto de suas atividades no contexto econômico, social e ambiental.		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
1. Introdução à Toxicologia, principais conceitos e classificação; 2. Bases gerais da Toxicologia; 3. Toxicocinética; 4. Toxicodinâmica; 5. Avaliação da toxicidade e avaliação do risco; 6. Toxicologia Genética; 7. Toxicologia Ambiental; 8. Principais contaminantes e poluentes ambientais e suas fontes; 9. Efeitos e destinação de poluentes no ambiente e nos organismos vivos; 10. Agentes que induzem toxicidade no desenvolvimento de organismos vivos (ex.: talidomida, etanol, cocaína, retinóides); 11. Efeitos tóxicos de animais terrestres, plantas, fungos e algas; 12. Ensaios de avaliação toxicológica (toxicidade aguda, crônica e subcrônica); 13. Ensaios para avaliação de agentes mutagênicos e carcinogênicos; 14. Ensaios citogenéticos em mamíferos; 15. Ecotoxicologia e ensaios ecotoxicológicos; 16. Monitoramento ambiental e de organismos expostos à xenobióticos; 17. Aulas-práticas: ensaios de toxicidade aguda e crônica, ensaios para avaliação de toxicidade genética induzida por amostras ambientais.		
Referências Bibliográficas Básicas:		
SISINNO, C. L. S; OLIVEIRA-FILHO, E. C. Princípios de Toxicologia Ambiental : conceitos e aplicações. Rio de Janeiro: Interciência, 2012.		

OGA, S.; CAMARGO, M. M.de A.; BATISTUZZO, J. A.de O. **Fundamentos de Toxicologia**. 5. ed. São Paulo: Atheneu, 2021.

Referências Bibliográficas Complementares:

KLAASSEN, C. D.; WATKINS III, J. B. **Fundamentos em Toxicologia de Casarett e Doull**. 2. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill e Artmed, 2012.

Componente Curricular: **PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL**

Código: PGA	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória () Eletiva (X)
Modalidade: (X) Presencial ou (X) A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.	Semestre(s): Eletiva	Pré-Requisito(s): Administração e Empreendedorismo

Ementa:

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. A disciplina apresenta disponibilidade para atividades de extensão.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

Ao final da disciplina o aluno deverá ser capaz de:

- 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.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

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 ISO;
8. Análise técnica dos estudos ambientais;
9. Acompanhamento no processo de avaliação de impacto ambiental;
10. Auditorias ambientais.

Referências Bibliográficas Básicas:

ANDRADE, R. **Gestão Ambiental**: Enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 2002.

BARBIERI, J. C. **Gestão Ambiental Empresarial**: Conceitos, Modelos, Instrumentos. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

FRANCO, M. A. R. **Planejamento ambiental para a cidade sustentável**. 2. ed. São Paulo: Annablume, 2008.

Referências Bibliográficas Complementares:

ALMEIDA, J. **Gestão Ambiental**: Planejamento, Avaliação, Implantação, Operação e Verificação. Rio de Janeiro: Thex, 2000.

REIS, L. F. S. S.; QUEIRÓS, S. M. P. **Gestão Ambiental em Pequenas e Médias Empresas**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

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.

TAUK, S. M. **Análise ambiental**: uma visão multidisciplinar. 2. ed. São Paulo: Editora Unesp, 1996.

SANTOS, F.; COLODETTE, J.; QUEIROZ, J. H. **Bioenergia & Biorrefinaria**: Cana-de-Açúcar & Escalipo. 1. ed. Viçosa: Suprema Gráfica e Editora, 2013.

VITERBO JR., E. **Sistema integrado de gestão ambiental**. São Paulo: Aquariana, 1998.

Componente Curricular: PROCESSOS FERMENTATIVOS INDUSTRIAIS: FUNDAMENTOS E APLICAÇÕES

Código: FERMIND	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória () Eletiva (X)
Modalidade: (X) Presencial ou (X) A Distância (X) Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): Eletiva	Pré-Requisito(s): Engenharia de Reatores

Ementa:

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 microrganismos. 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. Visitas Técnicas.

- A disciplina apresenta disponibilidade para atividades de extensão.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

Levar aos estudantes conhecimentos básicos sobre:

- Processos fermentativos, com ênfase em processos de interesse industrial;
- Bioquímica das fermentações focando as rotas metabólicas utilizadas por microrganismos de interesse industrial;

- Suas respectivas aplicações em processos industriais, permitindo a determinação de parâmetros de controle e avaliação de desempenho;
- Projeto de fermentadores industriais.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

1. Introdução aos processos fermentativos industriais: histórico, tipos e componentes principais.
2. Composição de meios de cultura e microrganismos utilizados nos processos fermentativos industriais: Fontes de microrganismos de interesse e características desejáveis de microrganismos 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 microrganismos: 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 microrganismos, muti microrganismos, microrganismos 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 microrganismos, obtenção e manutenção das condições de esterilidade e biossegurança.
13. Visitas Técnicas.

Referências Bibliográficas Básicas:

BAILEY, J. E.; OLLIS, D. F. **Biochemical engineering fundamentals**. 2nd ed. New York: McGraw-Hill, 1986.

DORAN, P. M. **Bioprocess engineering principles**. 2nd ed. UK: Academic Press, 2013.

SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A.; AQUARONE, E. A.; BORZANI, W. **Biotecnologia Industrial**: Engenharia Bioquímica. São Paulo: Edgard

Blücher, 2001. v.2.

Referências Bibliográficas Complementares:**Componente Curricular: MÉTODOS DE CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL DE BIOCOMPOSTOS**

Código: METCARBIO	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória () Eletiva (X)
--------------------------	------------------------------	---

Modalidade: (X) Presencial ou (X) A Distância
() Atividades Curricularizáveis de extensão:

Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): Eletiva	Pré-Requisito(s): Química Orgânica Experimental, Fundamentos de Química Analítica
--	----------------------	---

Ementa:

Estudo de diferentes métodos de caracterização de biocompostos. Métodos espectroscópicos, térmicos e eletrônicos: Fundamentos e Aplicações.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

Habilitar o aluno a:

- 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.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

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. RMN1H: A Origem do Sinal. O Deslocamento Químico. A Identificação dos Tipos de H Equivalentes. Acoplamento spin-spin. Interpretação de Espectros. RMN13C: A Origem do Sinal. O Deslocamento Químico. Cálculo Teórico do

Deslocamento Químico. Solventes Empregados. Interpretação de Espectros. Uso de Tabelas. Métodos Modernos e Aplicações Recentes de Ressonância Magnética Nuclear: RMN2D 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:

SILVERSTEIN, R. M.; WEBSTER, F. X.; KIENLE, D. J. **Identificação Espectrométrica de Compostos Orgânicos**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

HOLLER, F. J.; SKOOG, D. A.; CROUCH, S. R. **Princípios de Análise Instrumental**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

FARINA, M. **Uma Introdução à Microscopia de Transmissão**. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2010.

DEDAVID, B. A.; GOMES, C. I.; MACHADO, G. **Microscopia Eletrônica de Varredura: Aplicação e Preparação de Amostra**, Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

MATHÉ, C. G.; AZEVEDO, A. D. **Análise Térmica de Materiais**, São Paulo: Artliber, 2009.

Referências Bibliográficas Complementares:

Componente Curricular: INTRODUÇÃO À BIORREFINARIA

Código: INTBIOR	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória () Eletiva (X)
Modalidade: (X) Presencial ou (X) A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de	Semestre(s): Eletiva	Pré-Requisito(s):

Bioprocessos e Biotecnologia		Bioquímica II, Microbiologia geral
Ementa:		
Introdução à biorrefinaria. Matérias-primas para biorrefinarias. Produção de biomassa. Multiprodutos obtidos da biorrefinaria. Cenários, estado da arte e desafios tecnológicos. Estratégias público-privadas. Aspectos econômicos, sociais e ambientais. Estudos de caso.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
• 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.		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
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:		
SANTOS, F.; COLODETTE, J.; QUEIROZ, J. H. Bioenergia & Biorrefinaria: Cana-de-Açúcar & Escalpto. 1. ed. Viçosa: Suprema Gráfica e Editora, 2013. VAZ JR., S. Biorrefinaria: Cenários e Perspectivas. 1. ed. Brasília, DF: Embrapa Agroenergia, 2011. LORA, E. E. S.; VENTURINI, O. J. Biocombustíveis. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2012. v.1 e 2.		
Referências Bibliográficas Complementares:		

Componente Curricular: DISPOSIÇÃO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
Código: TRATRS	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória () Eletiva (X)
Modalidade: (X) Presencial ou (X) A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia	Semestre(s): Eletiva	Pré-Requisito(s):

de Bioprocessos e Biotecnologia.		Tratamento de Efluentes
Ementa:		
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.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
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.		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
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 cobrimento 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:		
BRAGA, B. Introdução à Engenharia Ambiental : O desafio do Desenvolvimento Sustentável. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.		
CALIJURI, M. C.; CUNHA, D. G. F. Engenharia Ambiental : conceitos, tecnologia e gestão. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.		
NETO, J. T. P. Gerenciamento do Lixo Urbano : Aspectos técnicos e operacionais. Viçosa: Editora da UFV, 2007.		
Referências Bibliográficas Complementares:		

Componente Curricular: TRATAMENTO AVANÇADO DE EFLUENTES E REUSO DA ÁGUA		
Código: TRATAVEFLU	Carga Horária (horas):60	Créditos: 4 Obrigatória () Eletiva (X)
Modalidade: (X) Presencial ou (X) A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s):Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): Eletiva	Pré-Requisito(s): Tratamento de efluentes
Ementa:		
Tratamento de efluentes não biodegradáveis, poluentes orgânicos persistentes, processos oxidativos avançados, tratamento terciário avançado, adsorção, osmose reversa, filtração por membranas, troca iônica, ozonização, dessalinização, tratamento de águas para consumo, legislação pertinente. Reuso de águas tratadas, demandas de qualidade da água para processo, utilidades, consumo.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
Desenvolver o conhecimento a respeito do tratamento avançado de efluentes industriais e urbanos para atender não somente os padrões de lançamento mas também propiciar o reuso das águas em processo e utilidades e consumo, capacitando na habilidade de reconhecer os diferentes níveis de demanda de qualidade da água tratada para reuso e os processos adequados para obtenção da qualidade requerida e a competência de projetar e gerenciar sistema de tratamento de efluentes industriais avançados para reuso.		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
1.Introdução sobre tratamento avançado de efluentes: tipos de poluentes e níveis de exigência de qualidade para reuso industrial e urbano. 2.Técnicas de tratamento de efluentes não biodegradáveis. 3. Processos oxidativos avançados. 4. Sistemas de tratamento por adsorção, absorção, osmose reversa, separação por membranas, troca iônica, dessalinização. 5. Fundamentos e aplicações da eletrodiálise, eletrocoagulação/eletroflotação. 6. Formas de reuso de água direto e indireto, reuso potável. 7.Estudos de caso.		
Referências Bibliográficas Básicas:		
NUNES, J. A. Tratamento Físico-Químico de Águas Residuárias Industriais . 4. ed. Rio de Janeiro: ABES, 2004. METCALF & EDDY. Wastewater engineering: treatment, disposal and reuse . 4. ed. New York: McGraw-Hill, 2003. BRAGA, B. Introdução à Engenharia Ambiental: O desafio do Desenvolvimento Sustentável . São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. CALIJURI, M. C.; CUNHA, D. G. F. Engenharia Ambiental: conceitos, tecnologia e gestão . Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.		

Referências Bibliográficas Complementares:

Componente Curricular: BIOENERGIA		
Código: BIOENER	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória () Eletiva (X)
Modalidade: (X) Presencial ou (X) A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre: Eletiva	Pré-Requisito(s): Termodinâmica, Química Orgânica II
Ementa:		
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. Infraestrutura Laboratorial, Visitas Técnicas.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
Habilitar o aluno com o conhecimento das principais fontes de biomassa e suas principais características, as principais tecnologias envolvidas na produção dos diversos biocombustíveis, conhecimento sobre as questões polêmicas, envolvendo impacto ambiental e segurança alimentar, geradas pela produção de biocombustíveis, as principais especificações e metodologias analíticas e infraestrutura empregadas no monitoramento da qualidade dos biocombustíveis. Desta forma o aluno terá as competências necessárias para o projeto e supervisão de sistemas de produção e controle de qualidade de biocombustíveis.		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
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:

LORA, E. E. S.; VENTURINI, O. J. **Biocombustíveis**. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2012. v.1 e 2.

CORTEZ, L. A. B.; LORA, E. E. S.; GÓMEZ, E. O. **Biomassa para Energia**. 1. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2008.

ROSILLO-CALLE, F.; BAJAY, S. V.; ROTHMAN, H. **Uso de Biomassa para a Produção de Energia na Indústria Brasileira**. Campinas: Editora da Unicamp, 2000.

Referências Bibliográficas Complementares:

DRAPCHO, C.; NGHIEM, J.; WALKER, T. **Biofuels: Engineering Process Technology**. New York: McGraw-Hill, 2008.

MOUSDALE, D. M. **Biofuels: Biotechnology, Chemistry and Sustainable Development**. Boca Raton: CRC Taylor & Francis Group, 2008.

Componente Curricular: ENZIMAS: PRODUÇÃO E APLICAÇÃO INDUSTRIAL

Código: ENZIND	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória () Eletiva (X)
Modalidade: (X) Presencial ou (X) A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.	Semestre(s): Eletiva	Pré-Requisito(s): Biotransformação e Biocatálise

Ementa:

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.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

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.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

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:

- AEHLE, W. **Enzymes in Industry**: Production and Applications. New York: John Wiley & Sons, 2007.
- COELHO, M.; SALGADO A. M.; RIBEIRO B. D. **Tecnologia Enzimática**. Rio de Janeiro: EPUB/FAPERJ, 2008.
- SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A.; AQUARONE, E. A.; BORZANI, W. **Biotecnologia Industrial**: Engenharia Bioquímica. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. v.2.

Referências Bibliográficas Complementares:

- RASTALL, R. A. **Novel Enzyme Technology for Food Applications**. New York: CRC Press, 2007.
- GRUNWALD, P. **Biocatalysis**: Biochemical Fundamentals and Applications. UK: Imperial College Press, 2009.
- ILLANES, A. **Enzyme Biocatalysis**: Principles and Applications. Dordrecht: Springer, 2008.
- POLAINA, J.; MACCABE, A. P. **Industrial Enzymes**: Structure, Function and Applications. Dordrecht: Springer, 2007.

Componente Curricular: CULTURA DE TECIDOS VEGETAIS

Código: CUTEVE	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória () Eletiva (X)
Modalidade: (X) Presencial ou (X) A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): Eletiva	Pré-Requisito(s): Fisiologia Vegetal
Ementa:		
Estudo das técnicas básicas de cultura de células e tecidos vegetais. Aulas práticas.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
Objetivos: (1) Conhecer os conceitos e técnicas básicos da cultura de células, órgãos e tecidos vegetais; (2) Compreender os requisitos básicos para a realização da cultura celular vegetal; (3) Discutir as aplicações do cultivo de tecidos vegetais. Habilidades e Competências: Capacidade de		

utilizar tecnologias, já estabelecidas ou inovadoras, e de desenvolver novas técnicas em cultura de tecidos vegetais.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

1. Históricos e conceitos;
2. Infraestrutura 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, organogênese e embriogênese somática, cultura de meristemas e micropropagação; cultura de calos e células em suspensão;
5. Variação somaclonal;
6. Transformação genética de plantas;
7. Aplicações da cultura de células, tecidos e órgãos vegetais na produção de compostos secundários: exemplos de compostos de interesse, fatores que afetam a produção, biorreatores adaptados a produção de compostos secundários;
8. Aplicações da cultura de sementes, de embriões zigóticos e células haplóides no melhoramento genético de plantas; melhoramento via hibridização de protoplastos;
9. Limpeza viral;
10. Manutenção e criopreservação de linhagens celulares e germoplasma vegetal.

Referências Bibliográficas Básicas:

COLEMAN, J.; EVANS, D.; KEARNS, A. **Plant Cell Culture The Basics**. Londres: BIOS Scientific Publishers, 2003.

GEORGE, E. F. **Plant Propagation by Tissue Culture**. Part I e Part II. 2nd ed. Edington: Exegetics, 1993-1996.

HILL, J. **Plant Biotechnology: Experiments and Techniques**. Reino Unido, EDTECH, 2019.

Referências Bibliográficas Complementares:

Componente Curricular: **CULTURA CELULAR ANIMAL**

Código: CCA	Carga Horária (horas): 30	Créditos: 2 Obrigatória () Eletiva (X) Aulas-práticas (X)
Modalidade: (X) Presencial (X) A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): Eletiva	Pré-Requisito(s): Biologia Molecular
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.		

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

Objetivos: (1) O aluno deverá ser capaz de, através de aulas teóricas e práticas, entender os principais conceitos fundamentais e técnicas de cultivo celular animal. Habilidades e Competências: (1) Projetar, planejar e conduzir experimentos e interpretar resultados; (2) Capacidade de utilizar tecnologias, já estabelecidas ou inovadoras, e de desenvolver novas técnicas, no sentido de criar o desenvolvimento de bioprocessos e bioprodutos inovadores.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

1. Generalidades sobre células animais em cultivo;
2. Infraestrutura laboratorial para o cultivo de células: ambiente físico, equipamentos e materiais, contaminantes, preparação e esterilização de materiais para cultura celular animal;
3. Biossegurança em laboratório de cultura celular animal;
4. Manutenção e criopreservação de linhagens celulares;
5. Técnicas de cultivo de células animais;
6. Monitoramento e controle da cultura. 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. Uso de marcadores fluorescentes em cultura de células e citometria de fluxo;
11. Aulas-práticas de cultivo celular animal.

Referências Bibliográficas Básicas:

PERES, C. M.; CURI, R. **Como cultivar células**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

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, 2011.

Referências Bibliográficas Complementares:

GONÇALVES, J. C. R.; SOBRAL, M. V. **Cultivo de células: da teoria à bancada**. João Pessoa: Editora da UFPB, 2020. *E-book*. Disponível em: <https://www.editora.ufpb.br/press5/index.php/UFPB/catalog/view/669/839/7054>. Acesso em: 28 nov. 2025.

Componente Curricular: BIOTECNOLOGIA DE FÁRMACOS

Código: BIOFAR	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 04 Obrigatória () Eletiva (X) Aulas-práticas (X)
Modalidade: (X) Presencial ou (X) A Distância (X) Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): Eletiva	Pré-Requisito(s): Imunologia Geral
Ementa:		
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.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

Objetivos: (1) Mostrar a importância dos processos biotecnológicos na área da saúde; (2) Identificar a biotecnologia no desenvolvimento tecnológico das últimas décadas como uma possibilidade viável para a melhoria da qualidade de vida; (3) Estimular no aluno uma consciência crítica quanto a questão da produção de biofármacos. Habilidades e competências: (1) Capacidade de utilizar tecnologias, já estabelecidas ou inovadoras, e de desenvolver novas técnicas, no sentido de criar o desenvolvimento de bioprocessos e bioprodutos inovadores; (2) Compreender e aplicar a ética e a responsabilidade profissional e, avaliando o impacto de suas atividades no contexto econômico, social e ambiental.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

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. Aspectos regulamentares e bioética relacionados à produção de biofármacos e a Lei de patentes no Brasil;
4. Organismos vivos utilizados para o desenvolvimento de fármacos por biotecnologia, bactérias, fungos, plantas e células animais, e suas aplicações;
5. Fármacos obtidos por processos biotecnológicos: antibióticos, fatores sanguíneos e de crescimento hematopoiéticos, hormônios, interferons, citocinas e enzimas. Exemplos de medicamentos comercializados;
6. Anticorpos monoclonais: produção e aplicações na saúde;
7. Vacinas;
8. Terapia gênica e suas aplicações;
9. Terapia celular e células-tronco. Engenharia de Tecidos para produção de Biofármacos;
10. Estratégias de Bioprospecção para produção de Biofármacos.

Referências Bibliográficas Básicas:

BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A.; AQUARONE, E. **Biotecnologia Industrial: Fundamentos**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2020. v.1.

MALAJOVICH, M. A. **Biotecnologia**. 2. ed. Rio de Janeiro, [s.n.], 2016. *E-book*.

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, 2011.

Referências Bibliográficas Complementares:

GOLAN, D. E. *et al.* **Princípios de Farmacologia: A Base Fisiopatológica da Farmacologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

Rang, H. P.; Dale, M. M. **Rang & Dale Farmacologia**. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2019.

VITOLO, M. **Biotecnologia Farmacêutica: Aspectos sobre aplicação industrial**. São Paulo: Blücher, 2015.

Componente Curricular: PRODUÇÃO TEXTUAL		
Código: PRODTEXT	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória () Eletiva (X)
Modalidade: (X) Presencial ou (X) A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): Eletiva	Pré-Requisito(s): Nenhum
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		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
Proporcionar ao aluno a instrumentalização básica para aprimorar suas capacidades de produzir e interpretar textos técnicos e científicos na área do curso.		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
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:		
ANDRADE, M. M.; HENRIQUES, A. Língua portuguesa : noções básicas para cursos superiores. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2010. CASSANO, M.; MIRANDA, M. G.; NOVAES, A. M. P. Práticas de leitura e escrita no ensino superior . Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2010. MOYSÉS, C. A. Língua portuguesa : atividades de leitura e produção de texto. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2008.		
Referências Bibliográficas Complementares:		

Componente Curricular: EDUCAÇÃO, DIVERSIDADE E DIREITOS HUMANOS		
Código: EDDIVDIR	Carga Horária (horas):	Créditos: 4

	60	Obrigatória () Eletiva (X)
Modalidade: (X) Presencial ou (X) A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): Eletiva	Pré-Requisito(s): Nenhum
Ementa:		
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.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
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.		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
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:		
ALVITO, M. Cidadania e Violência . Rio de Janeiro: Editora da FGV, 1996. AQUINO, J. G. Diferenças e Preconceitos na Escola : Alternativas Teóricas e Práticas. São Paulo: Summus Editorial, 1998. BARRETO, V. Educação e violência: reflexões preliminares. <i>In</i> : ZALUAR, A. Violência e educação . São Paulo: Livros do Tatu/Cortez, 1992. SILVA, T. T. O que produz e o que reproduz em educação . Porto Alegre: Artes Médicas, 1992.		
Referências Bibliográficas Complementares:		

Componente Curricular: INGLÊS INSTRUMENTAL BÁSICO		
Código: INGBAS	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória () Eletiva (X)
Modalidade: (X) Presencial ou (X) A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): Eletiva	Pré-Requisito(s): Nenhum
Ementa:		

Ao final deste componente curricular o discente deverá ser capaz de ler e interpretar textos em língua inglesa relacionados à área da Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, retirando ideias básicas através de estratégias de aprendizagem em leitura estrangeira, e de noções gramaticais básicas do idioma.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

Criar condições para que os alunos utilizem 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 de textos em língua inglesa através de textos pertinentes a sua área de conhecimento, e fora dela; extrair ideias centrais e específicas de diferentes tipos de textos; ter acesso ao conteúdo gramatical necessário para a leitura de um texto em nível básico.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

1. Diferença entre tradução e interpretação de textos.
2. Tipos de textos
3. Skimming e Scanning
4. Estratégias e Habilidades.
5. Estratégias de leitura e interpretação de texto em língua estrangeira.
6. Verbo To Be
7. Verbos básicos (presente e passado) –
8. Pronomes pessoais
9. Pronomes demonstrativos
10. Adjetivos
11. Comparativos
12. Superlativos
13. Verbos Modais
14. Prefixos e Sufixos do inglês

Referências Bibliográficas Básicas:

DICIONÁRIO Oxford escolar para estudantes brasileiros de inglês. Oxford: Oxford University, 2013.

LANDAU, S. I. **Cambridge dictionary of american english**. With CD-ROM. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

MURPHY, R. **Essencial grammar in use (with answers and CD ROM)**. São Paulo: Cambridge do Brasil, 2004.

Referências Bibliográficas Complementares:

Componente Curricular: INGLÊS INSTRUMENTAL INTERMEDIÁRIO

Código: INGINT	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória () Eletiva (X)
Modalidade: (X) Presencial ou (X) A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		

Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): Eletiva	Pré-Requisito(s): Inglês Instrumental Básico
Ementa:		
Ao final deste componente curricular o discente deverá ser capaz de ler e interpretar textos mais complexos em língua inglesa relacionados à área da Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, através de estratégias de aprendizagem em leitura estrangeira, e de noções gramaticais de nível intermediário do idioma.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
Refletir sobre o papel do inglês como língua de acesso ao conhecimento; aprimorar as habilidades de nível básico de leitura e interpretação de textos em língua inglesa pertinentes a sua área de conhecimento, e fora dela; extrair ideias centrais e específicas de diferentes tipos de textos, aprimorando a capacidade de interpretação de textos na língua estrangeira; ter acesso ao conteúdo gramatical necessário para a leitura de um texto em nível intermediário.		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
1. Diferença entre Estratégias e Habilidades. 2. Estratégias de leitura e interpretação de texto em língua inglesa. 3. Verbos (presente e passado). 4. Prefixos e Sufixos do inglês. 5. Comparativos. 6. Superlativos. 7. Verbos Modais. 8. Falsos Cognatos. 9. Cláusulas condicionais. 10. Linking Words. 10.1 Adição 10.2 Contraste 10.3 Causa 10.4 Consequência 10.5 Exceção 10.6 Exemplificação 10.7 Condição		
Referências Bibliográficas Básicas:		
DICIONÁRIO Oxford escolar para estudantes brasileiros de inglês. Oxford: Oxford University, 2013.		
LANDAU, S. I. Cambridge Dictionary of American English with CD ROM . Cambridge: Cambridge University Press, 2000.		
MURPHY, R. Essential Grammar in Use (with answers and CD Rom) . São Paulo: Cambridge do Brasil, 2004.		
OMAGGIO, H. A. Teaching language in context . 2a ed. Boston, MS: Heinle and Heinle, 1993.		

WATKINS, M; PORTER, T. **Gramática da língua inglesa**. São Paulo: Ática, 2002.

OXFORD, Rebecca L. **Language learning strategies**: what every teacher should know. New York: Newbury House, 1989.

CELCE-MURCIA, M.; LARSEN-FREEMAN, D. **The Grammar Book**. Boston: Thomson Publishers, 1999.

Referências Bibliográficas Complementares:

Componente Curricular: FÍSICA II EXPERIMENTAL		
Código: FISEXP-II	Carga Horária (horas): 30	Créditos: 2 Obrigatória () Eletiva (X)
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): Eletiva	Pré-Requisito(s): Física II (co-requisito)
Ementa:		
Desenvolvimento de experimentos relacionados à eletromagnetismo.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
Desenvolver no aluno a habilidade de executar, observar e analisar experimentos relacionados ao eletromagnetismo; e a competência de coletar dados, realizar cálculos e relatar os conceitos e conhecimentos teóricos relacionados ao fenômeno, através da observação deste e de seu relato.		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
Realização de experimentos de: 1. Eletrostática; 2. Gerador de Van der Graff; 3. Curvas equipotenciais; 4. Linhas de campo; 5. Força magnética; 6. Associações de resistores; 7. Carga e descarga de capacitores; 8. Circuitos RC; 9. Indução magnética. 10. Circuitos RLC.		
Referências Bibliográficas Básicas:		
RESNICK, R.; HALLIDAY, D.; WALKER, J. Fundamentos de Física . 9. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012. v.3.		
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:		
SEARS, F.; YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; ZEMANSKY, M. W. Física III . São Paulo: Addison Wesley, 2003.		

HEWITT, P. Física Conceitual . 11. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.		
CHAVES, A. Física Básica : Eletromagnetismo. 1. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2007.		
Componente Curricular: FÍSICA III EXPERIMENTAL		
Código: FISEXP-III	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória () Eletiva (X)
Modalidade: (X) Presencial ou () A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): Eletiva	Pré-Requisito(s): Física III(co-requisito)
Ementa:		
Desenvolvimento de experimentos relacionados à fluidos, ondas, óptica e termometria.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
Desenvolver no aluno a habilidade de executar, observar e analisar experimentos relacionados a fluidos, ondas, óptica e termometria; e a competência de coletar dados, realizar cálculos e relatar os conceitos e conhecimentos teóricos relacionados ao fenômeno, através da observação deste e de seu relato.		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
Realização de experimentos de: 1. Lei de Stevin; 2. Empuxo; 3. Dilatação Térmica Linear; 4. Calor Específico; 5. Pêndulo; 6. Ondas Estacionárias em corda; 7. Ondas Estacionárias em tubo. 8. Reflexão e refração. 9. Imagens (espelhos). 10. Imagens (lentes). 11. Difração e interferência.		
Referências Bibliográficas Básicas:		
RESNICK, R.; HALLIDAY, D.; WALKER, J. Fundamentos de Física . 9. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012. v.2 e 4.		
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:		
SEARS, F.; YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; ZEMANSKY, M. W. Física II e IV . 14. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2015.		
NUSSENSWEIG, H. M. Curso de Física Básica . 4. ed. São Paulo: Edgar Blücher, 2002.		
HEWITT, P. Física Conceitual . 11. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.		

Componente Curricular: BIOTECNOLOGIA VEGETAL		
Código: BIOTECVEG	Carga Horária (horas):60	Créditos: 4 Obrigatória () Eletiva (X)
Modalidade: (X) Presencial ou (X) A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): Eletiva	Pré-Requisito(s): Cultura de Tecidos Vegetais, Técnicas de Biologia Molecular
<i>Ementa:</i>		
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 vegetal no Brasil e no mundo. Situação atual e perspectivas.		
<i>Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:</i>		
Objetivos: (1) Compreender as principais tecnologias e ferramentas aplicadas a análise, caracterização, seleção, multiplicação e melhoramento de genótipos vegetais de interesse agrícola; (2) Discutir o impacto e o potencial da biotecnologia vegetal na geração de novos bioprodutos e/ou bioprocessos. Habilidades e Competências: Capacidade de utilizar tecnologias, já estabelecidas ou inovadoras, e de desenvolver novas técnicas, no sentido de criar o desenvolvimento de bioprocessos e bioprodutos inovadores.		
<i>Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:</i>		
1. Introdução à biotecnologia vegetal; 2. Marcadores moleculares: tipos, propriedades, base de interpretação genética, desenvolvimento e aplicações; comparação entre diferentes tipos de marcadores moleculares; 3. Aplicações das técnicas de cultivo de células, tecidos e órgãos vegetais; 4. 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; 5. Transformação Indireta via <i>Agrobacterium</i> ; 6. Transformação Direta: Biobalística e outros métodos; 7. Edição Genômica em plantas utilizando CRISPR-Cas9 e técnicas similares; 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).		
<i>Referências Bibliográficas Básicas:</i>		
SLATER, A.; SCOTT, N. W.; FOWLER, M. R. Plant Biotechnology . Oxford: Oxford University Press, 2008.		

HILL, J. **Plant Biotechnology**: Experiments and Techniques. Reino Unido: EDTECH, 2019.

ZAHA, A.; FERREIRA, H. B.; PASSAGLIA, L. M. P. **Biologia Molecular Básica**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

Referências Bibliográficas Complementares:

Componente Curricular: **BIOTECNOLOGIA APLICADA À AGRICULTURA**

Código: BAA	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória () Eletiva (X)
Modalidade: (X) Presencial ou (X) A Distância (X) Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): Eletiva	Pré-Requisito(s): Técnicas de Biologia Molecular

Ementa:

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. A disciplina apresenta disponibilidade para atividades de extensão.

Objetivos:

- 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.

Conteúdo Programático:

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:

BORÉM, A.; CAIXETA, E. T. (eds.) **Marcadores moleculares**. 2. ed. Viçosa: Editora da UFV, 2009.

BORÉM, A. **Biotecnologia e Meio Ambiente**. 1. ed. Viçosa: Editora da UFV, 2004.

BORÉM, A.; SANTOS, F. R. **Biotecnologia Simplificada**. 2. ed. Viçosa: Editora da UFV, 2003.

BUENO, L.C. S.; MENDES, A.N. G.; CARVALHO, S. P. de. **Melhoramento genético de plantas**: Princípios e Procedimentos. Lavras: Editora UFLA. 2001.

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 Complementares:

SIQUEIRA, J. O.; FRANCO, A. A. **Biotecnologia do solo**: Fundamentos e Perspectivas. Brasília, DF: MEC, 1988.

WATSON, J. D. *et al.* **Recombinant DNA**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

THIEL, T.; BISSEN, S. T.; LYON, E. M. **Biotechnology**: DNA to Protein: A Laboratory Project in Molecular Biology. New York: McGraw-Hill Science, 2001.

Componente Curricular: **GENÔMICA, PROTEÔMICA E TRANSCRIPTÔMICA**

Código: GENOM	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória () Eletiva (X)
Modalidade: (X) Presencial ou (X) A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): Eletiva	Pré-Requisito(s): Bioinformática, Técnicas de Biologia Molecular

Ementa:

Desenvolver os conhecimentos teóricos/práticos relacionados à genômica, transcriptômica e proteômica. Serão abordados os princípios teóricos e analíticos relacionados à função e a estrutura dos genomas, bem como o estudo dos produtos iniciais de expressão gênica, os mRNAs e o estudo do conjunto das proteínas, associado às ferramentas computacionais utilizadas nas ciências ômicas.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

Objetivos: (1) Conhecer a estrutura e função das moléculas relacionadas à genômica e proteômica; (2) Conhecer o sequenciamento de ácidos nucleicos em suas diversas modalidades e sua aplicação na genômica; (3) Produzir e analisar experimentalmente (proteínas para utilização em proteômica; (4) Realizar análises experimentais e computacionais de dados obtidos em genômica, transcriptômica e proteômica; (5) Atualizar os alunos com os conhecimentos teóricos/práticos de genômica, transcriptômica e proteômica básica e aplicada. Habilidades e Competências: (1) Capacidade de utilizar os conhecimentos básicos da bioinformática e da biologia molecular no apoio ao desenvolvimento e execução de processos e produtos biotecnológicos seguros, confiáveis e de relevância à sociedade; (2) Projetar, planejar e conduzir experimentos e interpretar resultados; (3) Capacidade de utilizar tecnologias, já estabelecidas ou inovadoras, e de desenvolver novas técnicas, no sentido de criar o desenvolvimento de bioprocessos e bioprodutos inovadores; (4) Disposição e postura de permanente busca na atualização profissional.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

1. Polimorfismos de DNA e métodos para sua detecção;
2. Construção de bibliotecas de cDNA, a produção de sequências parciais de cDNA;
3. Sequenciamento de genomas inteiros, a análise de genomas completos utilizando ferramentas de bioinformática;
4. Comparação de genomas, filogenia;
5. Estudo do controle transcricional e pós transcricional da expressão gênica;
6. Bioinformática no estudo do transcriptoma e anotação gênica;
7. Avaliar o proteoma através do controle tradicional e pós-tradicional da expressão gênica, obtenção de mapas peptídicos;
8. Metodologias de sequenciamento de proteínas;
9. Comparação do proteoma de células e a expressão diferencial de proteínas;
10. Genômica estrutural, metodologias de determinação da estrutura de proteínas.

Referências Bibliográficas Básicas:

MOREIRA, L. M. *et al.* **Ciências Genômicas**: Fundamentos e Aplicações. 1. ed. Ribeirão Preto: Cubo, 2015.

VERLI, H. *et al.* **Bioinformática**: da biologia à flexibilidade molecular. 1. ed. São Paulo: SBBq, 2014.

ZAHA, A.; FERREIRA, H. B.; PASSAGLIA, L. M. P. **Biologia Molecular Básica**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

Referências Bibliográficas Complementares:

Componente Curricular: MORFOLOGIA E ANATOMIA VEGETAL

Código: MANVEG	Carga Horária (horas): 30	Créditos: 2 Obrigatória () Eletiva (X)
Modalidade: (X) Presencial ou (X) A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): Eletiva	Pré-Requisito(s): Biologia Celular, Bioquímica I

Ementa:

Estudo das células e dos órgãos vegetativos e reprodutivos das Angiospermas, do embrião à planta adulta. Estrutura primária e secundária do corpo da planta. Morfologia e anatomia da raiz, caule, folha, flor, fruto e semente. Aulas práticas.

Objetivo(s):

- Conhecer a estrutura básica das células, tecidos e órgãos vegetais;
- Apresentar os principais métodos utilizados nos estudos estruturais das plantas vasculares;
- Desenvolver a habilidade de interpretar e relacionar as características da morfologia externa e interna das plantas com o ambiente onde elas se desenvolvem;
- Despertar a visão científica crítica por meio da análise de materiais nas aulas práticas.

Conteúdo Programático:

1. A célula vegetal;
2. Histologia das plantas vasculares (pteridófitas, gimnospermas e angiospermas);
3. Tecidos meristemáticos;
4. Sistema de revestimento primário e secundário: epiderme e periderme;
5. Sistema fundamental: parênquima, colênquima e esclerênquima;
6. Sistema vascular: xilema e floema;
7. Estruturas secretoras;
8. Morfologia externa e anatomia da raiz;
9. Morfologia externa e anatomia do caule;
10. Morfologia externa e anatomia da folha;
11. Morfologia da flor;
12. Morfologia do fruto;
13. Morfologia da semente.

Referências Bibliográficas Básicas:

RAVEN, P. H. **Biologia Vegetal**. 8. ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 2014.
CORTE, P. A.; SILVA, D. C.; CHAVES, A. L. F. **Manual Prático de Morfologia e Anatomia Vegetal**. 1. ed. Ilhéus: Editus, 2016.

Referências Bibliográficas Complementares:

Componente Curricular: **BIOPROCESSOS NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS E BEBIDAS**

Código: BIAL	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória () Eletiva (X)
Modalidade: (X) Presencial ou (X) A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.	Semestre(s): Eletiva	Pré-Requisito(s): Bioquímica II, Microbiologia Geral

Ementa:

Apresentação das matérias-primas, tecnologias de produção e padrões legais de alimentos e bebidas que utilizam bioprocessos: bebidas alcoólicas fermentadas e fermento-destilladas, 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. A disciplina apresenta disponibilidade para atividades de extensão.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

O objetivo do componente é desenvolver a competência de aplicar o conhecimento da utilização de microrganismos e enzimas para a produção e conservação de alimentos e bebidas, compreendendo 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.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

1. Bioprocessos aplicados na indústria de alimentos e bebidas: microrganismos de interesse, produção de starters, 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:

AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A. **Biotecnologia Industrial**. São Paulo: Edgar Blücher, 2001. v.4.

ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnologia de alimentos**: alimentos de origem animal. Porto Alegre: Artmed, 2005. v.2 e 3.

VENTURINI FILHO, W. G. (coord.). **Bebidas Alcoólicas**: ciência e tecnologia. São Paulo: Blücher, 2010. v.1.

Referências Bibliográficas Complementares:

FRANCO, B. D. G. de M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1999.

OETTERER, M. **Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos**. Barueri: Manole, 2006.

Componente Curricular: GESTÃO E PATENTES EM BIOTECNOLOGIA

Código: GPB	Carga Horária (horas): 60	Créditos: Obrigatória (X) Eletiva (X)
Modalidade: (X) Presencial ou (X) A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): Eletiva	Pré-Requisito(s): Administração e Empreendedorismo
Ementa:		
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. Apresentar também os temas de marcas, indicação geográfica, cultivares, direitos autorais, e software.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		

O aluno deve compreender e aplicar a ética e a responsabilidade profissional, avaliando o impacto de suas atividades no contexto econômico, social e ambiental.

O aluno deverá ser capaz de gerenciar o processo de solicitação de patentes de invenção e dos modelos de utilidade; redigindo pedidos de registro de patente, utilizando-se da prática aliada à teoria, dissecando todos os elementos e requisitos necessários nos pedidos.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

1. Conceitos de ciência, tecnologia e inovação;
2. Tipos de inovações. Modelos de inovação. Open Innovation;
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:

BAILEY, J. E.; OLLIS, D. F. **Biochemical Engineering Fundamentals**. 2. ed. New York: McGraw-Hill, 1986.

BARBOSA, D. B. **Uma Introdução à Propriedade Intelectual**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2006.

CARVALHO, N. P. de. **A Estrutura dos Sistemas de Patentes e Marcas: Passado, Presente e Futuro**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2009.

SANTOS, F.; COLODETTE, J.; QUEIROZ, J. H. **Bioenergia & Biorrefinaria: Cana-de-Açúcar & Escalpto**. 1. ed. Viçosa: Suprema Gráfica e Editora, 2013.

WACHOWICZ, M. **Propriedade Intelectual**. Curitiba: Juruá, 2010.

Referências Bibliográficas Complementares:

Componente Curricular: DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS E PRODUTOS BIOTECNOLÓGICOS

Código: PRODBIOTEC	Carga Horária (horas):60	Créditos:4 Obrigatória () Eletiva (X)
Modalidade: (X) Presencial ou (X) A Distância		

(X) Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): Eletiva	Pré-Requisito(s): Biologia Molecular, Imunologia Geral, Bioética e Biossegurança
Ementa:		
Elaboração de projetos de pesquisa para o desenvolvimento de produtos biotecnológicos. Tipos de produtos biotecnológicos, potencial de mercado para estes produtos. Formas de investimentos e financiamentos em projetos de pesquisa em biotecnologia.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
Desenvolver a habilidade de compilar o conhecimento recebido ao longo do curso para identificar e desenvolver oportunidades de pesquisa em desenvolvimento de produtos biotecnológicos para o mercado, assim como as competências de realizar estudos de mercado, elaborar projetos e captar recursos junto a órgãos de fomento.		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
1. Introdução sobre produtos biotecnológicos, importância da pesquisa no desenvolvimento de produtos biotecnológicos para o avanço da sociedade. 2. Tipos de produtos biotecnológicos, produtos na área de alimentos, bebidas, saúde, agropecuária, agricultura, meio ambiente. 3. Elaboração de projetos de pesquisa para desenvolvimento de produtos biotecnológicos; 4. Estudos de caso.		
Referências Bibliográficas Básicas:		
BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A.; AQUARONE, E. Biotecnologia industrial . São Paulo: Edgard Blücher, 2001. SHULER, M.; KARGI, F. K. Bioprocess Engineering: Basic Concepts . 2nd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2001. SANTOS, F.; COLODETTE, J.; QUEIROZ, J. H. Bioenergia & Biorrefinaria: Cana-de-Açúcar & Escalpto . 1. ed. Viçosa: Suprema Gráfica e Editora, 2013. BAILEY, J. E.; OLLIS, D. F. Biochemical Engineering Fundamentals . 2nd ed. New York: McGraw-Hill, 1986.		
Referências Bibliográficas Complementares:		

Componente Curricular: TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO APLICADOS À EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA		
Código: TEDAE	Carga Horária (horas): 30	Créditos: 2 Obrigatória () Eletiva (X)
Modalidade: (X) Presencial ou (X) A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): Eletiva	Pré-Requisito(s): Nenhuma

Ementa:

Conhecimento técnico *versus* Conhecimento humano. Da primeira à quarta revolução industrial: transformações na tríade comunicação/energia/mobilidade. Sociedade das corporações verticalizadas *versus* sociedade do compartilhamento dos bens e serviços: consequências para a estrutura atual de funcionamento socioeconômico das sociedades. Implicações para a formação nos cursos de Engenharia.

Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:

Proporcionar ao aluno a oportunidade de compreender historicamente a evolução da tecnologia, analisando as implicações para a sociedade; desenvolvendo a habilidade de analisar criticamente os modelos de sociedade oriundos de diferentes contextos tecnológicos e a competência de criar as condições para que haja uma reflexão acerca dos processos de formação na área tecnológica.

Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:

1. A evolução histórica das revoluções industriais.
2. Ciência, tecnologia e sociedade.
3. Tríade comunicação/energia/mobilidade e seus impactos nas revoluções industriais.
4. Ciência, tecnologia e sociedade.
5. Conhecimento técnico *versus* Conhecimento humano.
6. Implicações da abordagem CTS para a Educação em Engenharia.

Referências Bibliográficas Básicas:

BAZZO, W. A.; LINSINGEN, I. von; PEREIRA, L. T. do V. (ed.). **Introdução aos estudos CTS (ciência, tecnologia e sociedade)**. Madri, Espanha: OEI, 2003. Não paginado. (Cadernos de Ibero-América).

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. 10. ed. São Paulo: Perspectiva, 2011. (Coleção debates).

SCHWAB, K. **A Quarta Revolução Industrial**. São Paulo: Edipro, 2016.

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. *In: Revista Iberoamericana de Ciencia Tecnología y Sociedad (online)*, v. 11, p. 73-91, 2016.

BAZZO, W. A. Cultura Científica versus Humanística: CTS é o elo? *In: Revista Iberoamericana de Educación (Impressa)*, v. 58, p. 1-1, 2012.

RIFKIN, J. **Sociedade com custo marginal zero**. São Paulo: Makron Books, 2016.

SOUZA, J. **A elite do atraso**: da escravidão à lava-jato. São Paulo: LeYa, 2017.

Componente Curricular: **TÓPICOS AVANÇADOS EM BIOPROCESSOS E BIOTECNOLOGIA**

Código: TABB	Carga Horária (horas):60	Créditos: 4 Obrigatória ()
---------------------	--------------------------	--------------------------------

		Eletiva (X)
Modalidade: (X) Presencial ou (X) A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): Eletiva	Pré-Requisito(s): 150 créditos obrigatórios
Ementa:		
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.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
Desenvolver nos estudantes, através de ciclos de palestras, discussão de artigos e visitas técnicas, novos tópicos e/ou temas relevantes com abrangência na área de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia. Permitir a pesquisa e avaliação crítica quanto a assuntos que estão na fronteira do conhecimento.		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
A ser definido de acordo com os temas a serem estudados.		
Referências Bibliográficas Básicas:		
Livros e Artigos técnicos e científicos referentes aos temas estudados.		
Referências Bibliográficas Complementares:		

Componente Curricular: FUNDAMENTOS DE SEGURANÇA DO TRABALHO		
Código: SEGTRA	Carga Horária (horas): 45	Créditos: 3 Obrigatória () Eletiva (X)
Modalidade: (X) Presencial ou (X) A Distância () Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.	Semestre(s): Eletiva	Pré-Requisito(s): Instalações Industriais
Ementa:		
Introdução à segurança do trabalho. Fundamentos de higiene do trabalho. Proteção contra incêndios. Riscos específicos nas diversas áreas de engenharia. Segurança no projeto. Normalização e legislação específicas. Organização da segurança do trabalho na empresa. Primeiros socorros.		
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:		
Promover o necessário conhecimento para a identificação e avaliação dos constantes riscos e perigos no ambiente de trabalho, buscando que desenvolva uma postura preventiva e crítica em relação à proteção da saúde e segurança do trabalhador e de proteção do meio ambiente.		
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:		
1. INTRODUÇÃO À SEGURANÇA DO TRABALHO: Conceitos e definições básicas, acidentes do trabalho, incapacidade temporária, permanente parcial e permanente total, Horas/homem trabalhadas, dias perdidos, debitados e computados, coeficiente de frequência, coeficiente de gravidade, estatística,		

análise de acidentes

2. AGENTE DE LESÃO: Parte do agente, tipo de acidente, parte do corpo atingida,

3. FUNDAMENTOS DE SEGURANÇA DO TRABALHO: Arranjo físico, cor e sinalização, transporte, armazenamento, manuseio de materiais, proteção de máquinas e equipamentos, motores e bombas, caldeiras e vasos sob pressão, E.P.I., Normas regulamentadoras.

4. FUNDAMENTOS DE HIGIENE DO TRABALHO: Conceituação de higiene do trabalho, reconhecimento, avaliação e controle dos riscos ambientais, riscos físicos, ruídos, vibração, temperaturas extremas, pressões anormais, radiações, riscos químicos, riscos biológicos, riscos ergonômicos, doenças ocupacionais, normas regulamentadoras.

5. PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS: Generalidades, ocorrência de incêndios, classes do fogo, engenharia de incêndios, formas de prevenção, riscos de incêndios, proteção ao combate

6. CIPA - COMISSÃO INTERNA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES: Empresas que devem instalar CIPAs, número de componentes, atribuições, reuniões, representante.

7. PRIMEIROS SOCORROS: Conceituação, socorro de urgência, corpos estranhos, queimadura, ferimentos, hemorragias, fraturas, intoxicação, envenenamentos, parada respiratória cardíaca.

Referências Bibliográficas Básicas:

ARANTES, R. S. P. **Segurança do trabalho**. Uberlândia: UFU, [19--?].

GLOBALTECH. **Segurança do trabalho**. São Paulo: Globaltech, 2006.

SAAD, E. G. **Introdução à engenharia de segurança do trabalho**. São Paulo: Fundacentro, 1981.

Referências Bibliográficas Complementares:

ARANTES, R. S. P. **Operadores de caldeira**. Uberlândia: UFU, [19--?].

COX, J. W. **Temperaturas extremas**. São Paulo: Fundacentro, 1981.

GOGLZER. **Ruído**. São Paulo: Fundacentro, [19--?].

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. **Manual do inspetor de segurança**. Brasília, DF: MEC, 1970.

NEPOMUCENO, L. X. **Acústica técnica**. São Paulo: Técnico-Gráfica Industrial, 1968.

ZOCCHIO, A. **CIPA**: histórico, organização, atuação. São Paulo: Atlas, 1980.

Componente Curricular: LIBRAS

Código: LIBR	Carga Horária (horas): 60	Créditos: 4 Obrigatória () Eletiva (X)
Modalidade: (X) Presencial ou (X) A Distância (X) Atividades Curricularizáveis de extensão:		
Curso(s): Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	Semestre(s): Eletiva	Pré-Requisito(s): Nenhum

Ementa:

Estudo da linguagem brasileira de sinais enfocando a cultura surda, o conhecimento dos aspectos clínicos, educacionais e socioantropológicos da surdez e noções básicas da comunicação em LIBRAS.
Objetivos, habilidades e competências desenvolvidas:
Proporcionar o estudo e compreensão dos aspectos básicos da cultura surda e da linguagem brasileira de sinais.
Conceitos, eixos ou conteúdos programáticos:
1. Breve introdução aos aspectos clínicos, educacionais e socioantropológicos da surdez. 2. Educação de surdos no mundo e no Brasil: do oralismo à comunicação total e ao bilinguismo, 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. 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:
FERREIRA, B. L. Por uma Gramática da Língua de Sinais. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1995. ROXANE, R. A prática de linguagem em sala de aula: praticando os PCNs. São Paulo: Mercado de Letras, 2000. SKLIAR, C. Atualidade da educação bilíngüe para surdos: Processos e projetos pedagógicos. Porto Alegre: Mediação, 1999.
Referências Bibliográficas Complementares:

2.3.5 Componentes Curriculares em EAD

Na grade curricular foram elencados componentes que à critério do colegiado podem ser realizados presencialmente ou à distância, todos os componentes eletivos podem ser realizados à distância, os demais componentes, presenciais exclusivamente, ainda assim poderão ter 20% de sua carga horária realizado por atividades à distância. Ainda que o aluno curse todos os componentes com possibilidade de EAD, assim como as cargas

horárias dentro dos componentes obrigatórios, o somatório será de 30% atendendo às exigências dos cursos presenciais. Segue a relação dos componentes e suas modalidades (quadro 11).

Quadro 11 - Componentes curriculares e suas modalidades

Componente Curricular	Carga Horária	Modalidade	CH Max em EAD
Álgebra Linear e Geometria Analítica	60	Presencial	12
Algoritmos e Programação	60	Presencial	12
Cálculo I	60	Presencial	12
Metodologia Científica e tecnológica	30	Presencial ou EAD	30
Química Geral I	60	Presencial	12
Cálculo II	60	Presencial	12
Cálculo II	30	Presencial ou EAD	30
Desenho Técnico	60	Presencial	12
Física Experimental I	30	Presencial	6
Física I – Mecânica	60	Presencial	12
Fundamentos de Química Inorgânica	30	Presencial	6
Química Geral II	60	Presencial	12
Cálculo Vetorial	30	Presencial	6
Equações Diferenciais	60	Presencial	12
Física II- Eletromagnetismo	60	Presencial	12
Mecânica dos Sólidos	30	Presencial	6
Probabilidade e estatística	60	Presencial	12
Física III – Fluidos Ondas e óptica	60	Presencial	12
Ciência dos Materiais	60	Presencial	12
Fenômenos de Transporte I – Mecânica de Fluidos	60	Presencial	12
Fundamentos de eletricidade	30	Presencial	6
Administração e Empreendedorismo	30	Presencial ou EAD	30
Fenômenos de Transporte II – Calor e Massa	60	Presencial	12
Economia para Engenharia	30	Presencial ou EAD	30
Química Orgânica I	60	Presencial	12
Química Orgânica II	60	Presencial	12
Métodos Numéricos	60	Presencial	12
Físico-Química I	45	Presencial	9
Físico-Química II	60	Presencial	12
Projetos de Extensão I	30	Presencial	6
Projetos de extensão II	60	Presencial	12
Introdução à Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	30	Presencial	6
Biologia Geral	30	Presencial	6
Biologia Celular	60	Presencial	12

Genética Geral	45	Presencial	9
Microbiologia Geral	60	Presencial	12
Biotecnologia de Micro-organismos	30	Presencial	6
Bioética e Biossegurança	30	Presencial ou EAD	30
Imunologia Geral	60	Presencial	12
Biotransformação e Biocatálise	45	Presencial	9
Fisiologia vegetal	30	Presencial ou EAD	30
Bioquímica I- teórico/prática	60	Presencial	12
Bioquímica II	60	Presencial	12
Fundamentos de Química Analítica	60	Presencial	12
Química Orgânica Experimental	60	Presencial	12
Biologia Molecular	60	Presencial	12
Técnicas de Biologia Molecular	60	Presencial	12
Instalações Industriais	30	Presencial ou EAD	30
Engenharia de Reatores	60	Presencial	12
Recuperação e Purificação de Bioprodutos	60	Presencial	12
Laboratório de Engenharia de Bioprocessos	60	Presencial	12
Termodinâmica para a engenharia de Bioprocessos	60	Presencial	12
Bioinformática	45	Presencial ou EAD	45
Operações Unitárias I	60	Presencial	12
Operações Unitárias II	60	Presencial	12
Biorreatores: Fundamentos e Projeto	60	Presencial	12
Modelagem e Simulação de Bioprocessos	60	Presencial	12
Instrumentação de Bioprocessos	30	Presencial	6
Controle de Bioprocessos	30	Presencial	6
Planejamento e Projeto industrial de Bioprocessos e Biotecnologia	60	Presencial ou EAD	60
Tratamento de efluentes	45	Presencial ou EAD	45
Trabalho de Conclusão de Curso I	30	Presencial	6
Trabalho de Conclusão de Curso II	30	Presencial	6
Total Obrigatórias em EAD			909

Fonte: Autores (2025)

Somando-se as 909 horas e as 300 horas que devem ser cursadas em eletivas o total, 1209 horas correspondem a 30% da carga horária total do curso.

2.4 PROPOSTA CURRICULAR

O aluno deverá cursar os componentes propostos na grade curricular e completar sua formação acadêmica desenvolvendo atividades complementares, trabalho de conclusão de curso e estágio curricular, que visam estimular os conhecimentos e experiências ao acadêmico durante a sua formação.

2.4.1 Atividades Complementares

As atividades complementares têm como objetivo estimular o estudante a desenvolver ações diversificadas que contribuam para a sua formação profissional e pessoal. A fim de que possa integralizar o currículo, o aluno deverá comprovar a realização de 80 horas em atividades complementares. Outras atividades não relacionadas na tabela a seguir 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 aluno. 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.

As atividades complementares (quadro 12) podem ser realizadas das seguintes formas, sendo que o estudante precisa participar de pelo menos 3 formatos distintos (Eventos, Publicações, Capacitações, Formação Cidadã) e completar no mínimo 80 horas.

Quadro 12 - Atividades complementares

Atividade	Comprovação exigida	Carga horária
EVENTOS		
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.	Conforme certificado do evento
Apresentação de trabalhos em eventos científicos	Certificado de apresentação de trabalho concedido pela entidade que realizou o evento.	1 hora por apresentação de trabalho
Participação em concurso acadêmico	Certificado concedido pela entidade que realizou o concurso	10 horas por inscrição realizada e 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	4 horas por evento
Participação como ouvinte em apresentações de TCC, bancas de Mestrado e Doutorado	Comprovante emitido pela Instituição	1 hora por participação
PUBLICAÇÕES		
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, ou link/cópia do artigo no periódico ou nos anais onde o trabalho foi publicado	10 horas por publicação
Autoria ou coautoria de capítulo de livro.	Comprovante emitido pela editora, ou copiadas primeiras páginas do livro com ISBN	10 horas por publicação
Publicação de produção autoral (foto, artigo, reportagem ou similar), em periódico, revistas ou jornais	Comprovante de publicação da produção autoral	5 horas por publicação

CAPACITAÇÕES		
Visitas técnicas especializadas	Crachá de visitante, certificado emitido pela empresa onde foi realizada a visita ou certificado emitido pela instituição responsável pela visita técnica	2 horas por visita
Participação em curso (oficina, minicurso, capacitação, treinamento) e similar, de natureza acadêmica, profissional ou cultural	Certificado emitido pela Instituição	Conforme certificado do curso
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.	Conforme certificado do curso
Realização de curso de idiomas	Certificado emitido pela Instituição	Conforme certificado do curso
ATIVIDADES DE PESQUISA		
Participação em programa de pesquisa como voluntário ou bolsista de iniciação científica	Comprovante emitido pelo coordenador do projeto indicando o total de horas dedicadas	Horas conforme certificado
ATIVIDADES DE FORMAÇÃO CURRICULAR		
Monitoria em atividades Acadêmicas ou Componentes Curriculares de Graduação	Certificado emitido pela Universidade	30 Horas /disciplina
Disciplina extracurricular	Certificado emitido pela Instituição	Horas cursadas
Estágio extracurricular (não obrigatório)	Comprovante emitido pela empresa onde foi realizado o estágio, constando data de conclusão, função e número total de horas.	Horas comprovadas
Representação estudantil em órgãos colegiados da Universidade	Comprovante emitido pela Universidade	20 horas por semestre
ATIVIDADES DE FORMAÇÃO CIDADÃ		
Participação em projetos sociais, trabalho voluntário.	Certificado emitido pela organização responsável pelo projeto. Especificar o trabalho	10 horas por participação

	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.	
--	--	--

Fonte: Autores (2025)

2.4.2 Trabalho de Conclusão de curso

Atendendo as determinações das diretrizes curriculares de MEC, Artigo 7º Parágrafo Único, após a conclusão de 200 créditos, estão previstos os componentes curriculares “Trabalho de Conclusão de Curso I” (TCC I), seguido por “Trabalho de Conclusão de Curso II” (TCC II). O processo de TCC I e TCC II deve ser entendido como proposta de desenvolvimento e aprimoramento de atividades, com o objetivo de aliar teoria à prática, estabelecendo a integração entre os diversos campos 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 Trabalho de Conclusão de Curso é definido como a elaboração de um projeto de pesquisa, desenvolvimento de protótipo, ou projeto de engenharia nas áreas de atuação do egresso do Curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, devendo apresentar fundamentação teórica, desenvolvimento do projeto e análise de viabilidade técnica e quando possível viabilidade econômica.

O colegiado deve incentivar os alunos a desenvolver trabalhos que venham a gerar inovação de mercado, desenvolvendo o empreendedorismo nos discentes, buscando implementar os projetos e desenvolver empresas incubadas.

Será realizado em dois semestres, divididos nos componentes curriculares TCC I e TCC II.

O Trabalho de Conclusão de Curso poderá ou não ter relação com as atividades realizadas no Estágio Curricular Supervisionado ou algum projeto de pesquisa desenvolvido pelo aluno desde que relacionado ao curso.

O Trabalho de Conclusão de curso poderá ser entregue no formato de monografia ou artigo científico, sendo realizado pelo discente individualmente ou em grupos de no máximo 3 componentes, autorizado pelo colegiado de curso, de acordo com a profundidade e extensão do trabalho proposto pelos discentes, a ser analisado e justificado pelo orientador.

O aluno deve, preferencialmente no semestre anterior à sua matrícula em TCC I, definir um tema de interesse e um professor orientador, convidá-lo e encaminhar seu aceite por e-mail ao coordenador de curso. Os componentes curriculares TCC I e TCC II serão abertos no sistema acadêmico, semestralmente, por solicitação do coordenador de curso ao Departamento de Controle e Registro Acadêmico (Decor) no formato de TCC/Estágio. Até a segunda semana de aulas, o colegiado deverá informar à secretaria a lista de docentes orientadores de cada estudante matriculado em componente de TCC, para fins de registro no sistema acadêmico.

O professor orientador será definido de acordo com a afinidade do tema escolhido pelo aluno, respeitando-se o número máximo de 8 orientações por professor, em todos os cursos de graduação e pós-graduação em que ele atua.

2.4.2.1 Atribuições do Professor Orientador

- Definir, juntamente com seu orientado, o tema do projeto durante o TCC I e dar seguimento no TCC II;
- Definir, juntamente com seu orientado, um cronograma de desenvolvimento do projeto;
- Orientar a pesquisa de referencial teórico;
- Acompanhar o desenvolvimento do projeto;
- Avaliar a evolução do acadêmico no desenvolvimento do projeto;
- Encaminhar o projeto para o comitê de ética em pesquisa, quando aplicável;
- Escolher, junto ao orientado, os membros da(s) banca(s) examinadora(s) do Trabalho de Conclusão do Curso (da qualificação de TCC I e banca de avaliação do TCC II);

- Estar obrigatoriamente presente na sessão pública de apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso e coordenar as atividades da banca examinadora;
- Preencher no sistema de registro acadêmico o agendamento dos encontros de orientação, frequências e conceitos.

A presença nos encontros de orientação é obrigatória, devendo obedecer ao regramento de frequência da universidade, ou seja, mínimo de 75% de presenças.

O aluno poderá solicitar a coorientação de outro docente ou profissional da área, interno ou externo à instituição.

2.4.2.2 Responsabilidades do estudante

- I - Comparecer às reuniões previamente marcadas pelo orientador;
- II - Elaborar, juntamente, com o orientador um plano de atividades a serem realizadas durante o semestre letivo;
- III - Procurar cumprir as atividades planejadas;
- IV - Apresentar, ao orientador, os resultados (dificuldades/sucessos) das atividades realizadas;
- V - Apresentar, ao orientador, o pré-projeto (TCC I) ou o trabalho final (TCC II) para revisão, conforme datas estipuladas, conjuntamente, com o orientador e respeitando o calendário acadêmico;
- VI - Redigir o pré-projeto (TCC I) e o trabalho final (TCC II) em conformidade com as normas para elaboração de trabalhos acadêmicos da ABNT e em conformidade com o “Manual para publicação de trabalhos acadêmicos e científicos”, de autoria de Carina da Silva de Lima Hentges, Daniella Vieira Magnus, Laís Nunes da Silva, Lucy Anne Rodrigues de Oliveira, Nídila Cristina Alonso da Silva Guimarães, Marcelo Bresolin, Simone Semensatto e Valéria Lucas Frantz, atualizado em 2025 e disponível em <http://www.uergs.edu.br>, em “Bibliotecas” (Hentges *et al.*, 2025).

- VII - Fazer as alterações e/ou sugestões propostas pelos membros da banca examinadora dentro do prazo estipulado pelo calendário acadêmico;
- VIII - Entregar, uma versão digital do trabalho final, em formato PDF A, na secretaria do curso, dentro do prazo estipulado no calendário acadêmico e de acordo com a Instrução Normativa 001/2022 (Uergs, 2022a), para que seja encaminhado ao Sistema de Bibliotecas para posterior catalogação e disponibilização no Repositório Institucional da Universidade.

2.4.2.3 Documentos de avaliação de TCC I e TCC II

Os documentos do TCC I e TCC II apresentados pelos alunos devem seguir as informações contidas no “Manual para publicação de trabalhos acadêmicos e científicos”, disponível no site oficial da universidade, elaborado pelo Sistema de Bibliotecas da Uergs (Hentges *et al.*, 2025).

Para o TCC I, será exigido uma monografia ou artigo científico que contenha os seguintes itens:

- a) Introdução;
- b) Objetivo geral e objetivos específicos;
- c) Referencial teórico;
- d) Metodologia;
- e) Referencial bibliográfico.

Para o TCC II, será exigido uma monografia ou artigo científico que contenha os seguintes itens:

- a) Introdução;
- b) Objetivo geral e objetivos específicos;
- c) Referencial teórico;
- d) Metodologia;
- e) Resultados e discussão;

- f) Conclusões;
- g) Perspectivas;
- h) Referencial bibliográfico.

Caso o aluno opte pelo formato de artigo para publicação, poderá seguir as orientações editoriais do periódico, desde que os conteúdos dos itens acima estejam contemplados na redação.

Ao término de TCC I, o orientador poderá propor opcionalmente ao estudante realizar uma sessão de qualificação, no formato presencial, virtual ou híbrido via videoconferência, envolvendo uma banca de professores do colegiado do curso e convidados externos, para contribuições e que ajudará a compor um dos conceitos do TCC I.

Ao término do Trabalho de Conclusão de Curso TCC II, deverá ser apresentado e avaliado por uma banca examinadora em sessão pública no formato presencial, virtual ou híbrido via videoconferência, de acordo com a disponibilidade e composição da banca examinadora.

2.4.2.4 Avaliação do TCC I e TCC II

A avaliação dos componentes curriculares seguirá a Resolução CONSUN nº 007/2003 (Sistemas de avaliação dos alunos da Uergs) (Uergs, 2003).

Avaliação de TCC I

Os critérios de avaliação para o TCC I, pelo orientador, serão os seguintes:

- a) Conceito 1: cumprimento do cronograma definido junto ao orientador;
- b) Conceito 2: qualidade e desenvolvimento da revisão bibliográfica;
- c) Conceito 3: entrega e avaliação do documento escrito contemplando todos os itens definidos para TCC I e adequações sugeridas pelo orientador (ou banca de qualificação);

- d) Recuperação: caso o aluno não atinja o conceito mínimo deverá realizar as alterações solicitadas pelo orientador em tempo hábil, definido no cronograma.

Avaliação de TCC II

Os critérios de avaliação para o TCC II serão os seguintes:

- a) Conceito 1 (atribuído pela banca examinadora): avaliação pela banca examinadora do documento escrito Trabalho de Conclusão de Curso. Neste item será avaliado a ortografia, formatação e conteúdo técnico. O conceito 1 será definido pela média das notas de cada membro da banca;
- b) Conceito 2 (atribuído pela banca examinadora): avaliação pela banca do desempenho do aluno na defesa oral do seu trabalho em sessão pública. O conceito 2 será definido como a média das notas de cada membro da banca;
- c) Conceito 3 (atribuído pelo orientador): cumprimento do cronograma e desempenho do aluno nas atividades práticas e na elaboração do documento Trabalho de Conclusão de Curso e realização das adequações sugeridas pela banca examinadora. O aluno terá 7 dias corridos para devolver o trabalho corrigido ao orientador, ou até o final do semestre letivo;
- d) Recuperação: caso o aluno não atinja o conceito mínimo, deverá realizar as alterações solicitadas pela banca examinadora no documento escrito, no prazo máximo de 7 dias antes do término do semestre letivo e entregar o documento para a banca, para reavaliação.

Nos casos de trabalhos em grupo as notas do conceito 2 e 3 devem ser individualizadas, devendo ser observado o engajamento e a desenvoltura de cada componente do grupo na defesa do trabalho e no desenvolvimento junto ao orientador.

Estes critérios definidos para avaliação e formação dos conceitos dos componentes TCC I e TCC II deverão constar no Plano de Ensino a ser entregue aos alunos matriculados, no primeiro encontro com o orientador.

A avaliação da banca deve ser realizada utilizando-se o formulário apresentado no anexo I, conforme critérios indicados.

2.4.2.5 Bancas Examinadoras

A banca de qualificação do Trabalho de Conclusão de Curso, realizada opcionalmente ao término de TCC I, será composta por pelo menos 2 professores do colegiado do curso ou convidados externos, com titulação mínima de graduação.

A avaliação do pré-projeto pela banca poderá ocorrer em sessão (presencial ou por videoconferência) ou pelo envio de trabalho escrito ou alguma outra ferramenta (vídeo, apresentação de slides, etc.), pelo orientador aos examinadores. Ao término da avaliação, cada examinador encaminhará ao orientador seu parecer e sugestões, para que aquele atribua o conceito.

A banca examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao término de TCC II, será composta por no mínimo dois e no máximo 3 examinadores, sendo pelo menos um deles professor do colegiado de curso.

O Professor Orientador coordenará os trabalhos da banca examinadora, não fazendo parte da mesma.

Os componentes da banca deverão possuir formação adequada na área para avaliar o trabalho produzido pelo aluno, com titulação mínima de graduação.

A defesa oral ocorrerá em sessão pública, composta pela apresentação (20 min) e pela arguição/respostas (15 minutos por componente da banca, entre arguição e respostas), reservando-se a manifestação exclusivamente aos membros da banca examinadora, exceto com autorização do coordenador da sessão.

A responsabilidade pelo cumprimento dos tempos acima citados fica por conta do coordenador da sessão (orientador).

Em caso de confidencialidade do projeto a ser apresentado, por questões de segredo industrial ou registro de patente, o orientador deverá solicitar por escrito ao colegiado que a banca não seja pública, ficando restrita aos componentes da banca. O colegiado de curso deverá avaliar e aprovar a solicitação.

2.4.2.6 Submissão e Arquivamento

O trabalho final após correção deve ser encaminhado para inserção de ficha catalográfica pelo bibliotecário responsável pela unidade e enviado em pdf acompanhado de ficha de autorização para a publicação no repositório institucional. As informações sobre este processo serão passadas ao discente pelo seu orientador.

2.4.3 Estágio Supervisionado

O Estágio Supervisionado Obrigatório tem por objetivo enriquecer o conhecimento adquirido ao longo do curso, através da vivência prática exercitada em um ambiente real de trabalho. Deverá ser realizado mediante assinatura de Termo de Compromisso de estágio pela empresa concedente do estágio, pelo discente-estagiário e pela Universidade, em três cópias, de acordo com as orientações do Setor de Convênios da Uergs. Uma cópia deverá ser mantida na secretaria do curso, outra com a entidade concedente do estágio e outra, enviada para a Coordenação de Estágios (Pró-Reitoria de Ensino-Proens) da Uergs.

É de suma importância para o aprimoramento técnico-científico do aluno, sendo um espaço onde são oferecidas condições reais de trabalho na esfera pública ou privada, seja de produção ou prestação de serviços, onde haja oportunidade de exercer atividades que requeiram conhecimentos desenvolvidos ao longo do curso nas áreas de atuação do Engenheiro de Bioprocessos e Biotecnologia, assim como desenvolver suas habilidades sociais de relacionamento, trabalho em equipe, responsabilidade e negociação.

Alguns exemplos de instituições onde o aluno pode estagiar são: laboratórios de análises ou pesquisas e desenvolvimento em química, bioquímicas e biotecnologia, indústrias de diversos ramos, nas áreas de qualidade, processos, produção, gestão ambiental, desenvolvimento de produtos, projeto de equipamentos e na prestação de serviços como consultorias em engenharia, sendo as atividades exercidas coerentes com a atividade de engenharia.

O estágio obrigatório será registrado como componente curricular, tendo um mínimo de 165 horas e tem como pré-requisito 200 créditos cursados.

O estágio não obrigatório será registrado como atividade complementar, de acordo com a tabela própria, sendo o pré-requisito demandado pela instituição concedente do estágio. O tempo de duração do estágio não-obrigatório não pode ultrapassar dois anos na mesma instituição, seis horas diárias e trinta horas semanais.

O aluno que tiver realizado estágio não curricular ou que trabalhe como funcionário contratado em instituição com atividades coerentes com o estágio obrigatório poderá solicitar aproveitamento de estágio, desde que tenham desempenhado tais atividades durante o período de graduação na Uergs.

Conforme disposto no Regimento Interno da Universidade, é permitida a equiparação das atividades desenvolvidas em laboratórios de pesquisa, na Uergs ou em instituição externa, ao estágio curricular supervisionado, desde que atendidos os requisitos do estágio. Para tanto deve solicitar a validação de estágio.

O estágio obrigatório deverá ser supervisionado e orientado por um docente do colegiado com qualificação de acordo com as atividades desenvolvidas pelo estagiário. Este deverá, além de orientar a elaboração de um plano de estágio, esclarecer dúvidas nas possíveis dificuldades do estagiário quanto a suas atividades, assim como fazer um acompanhamento junto ao supervisor de estágio por parte da empresa, para que possa melhor orientar o discente quanto a habilidades e competências que as atividades requerem. Sempre que possível, o orientador deverá realizar, pelo menos uma visita ao local do estágio.

Ao final do estágio obrigatório o discente deverá entregar ao orientador um relatório sobre suas atividades desenvolvidas, contendo descrição das

mesmas, assim como referencial teórico que embasa suas atividades, descrevendo também os aprendizados técnicos e sociais desenvolvidos. A redação do trabalho deverá estar em conformidade com o “Manual para publicação de trabalhos acadêmicos e científicos” da Uergs (Hentges *et al.*, 2025). Para o estágio não obrigatório, não se aplica elaboração de relatório.

O relatório será avaliado pelo orientador, que irá fazer a avaliação do estágio, considerando o relatório, o desempenho do discente conforme acompanhamento feito junto ao supervisor na empresa e suas observações, registrando seu conceito no sistema de registro acadêmico.

O aluno pode, a partir do semestre anterior a sua matrícula em estágio, definir seu local de estágio e convidar professor orientador (ou caso não tenha indicação, solicitar ao colegiado) e enviar e-mail à coordenação de curso com o aceite do professor. para que possa ser incluído no planejamento (tanto para estágios não iniciados, bem como os aproveitamentos). O componente curricular Estágio Supervisionado será aberto por solicitação do coordenador ao Decor em nome de cada orientador e o aluno deverá realizar sua matrícula na turma específica do orientador. O aluno deverá encaminhar junto à secretaria toda a documentação e regramento referente ao contrato de estágio.

Excepcionalmente, e a critério do Colegiado de Curso, o aluno poderá realizar o estágio supervisionado no período de recesso acadêmico, seguindo os mesmos trâmites anteriormente descritos.

O número de alunos por professor será definido de acordo com a afinidade do tema escolhido pelo aluno, respeitando-se o limite máximo de 8 orientações por professor orientador, incluindo todos os cursos de graduação e pós-graduação em que ele atua.

O estágio não obrigatório terá o coordenador de curso como representante da Uergs perante a instituição concedente do estágio.

2.4.3.1 Responsabilidades e atribuições

Ao acadêmico que se habilitar ao estágio curricular compete:

- a) Procurar a Secretaria do Curso antes de iniciar o estágio para buscar informações sobre os procedimentos e documentos necessários;
- b) Participar do estágio com responsabilidade, consciente de sua condição de estudante, procurando obter o maior aprendizado profissional possível, cumprindo suas obrigações no estágio e na Universidade;
- c) Ter uma postura ética nas dependências da organização em que desenvolve o estágio, respeitar as normas e não divulgar informações restritas;
- d) Comunicar qualquer ausência com antecedência;
- e) Entregar ao professor orientador o “Relatório de Estágio” dentro dos prazos estipulados;
- f) Cumprir com as determinações e orientações do professor orientador quanto a prazos e procedimentos;
- g) Frequentar assiduamente o estágio, estar presente às reuniões de orientação e acompanhamento do estágio e apresentar o(s) relatório(s) de avaliação nos prazos estipulados;
- h) Cumprir as normas do presente regulamento e da Lei de Estágios, nº 11.788/08 (Brasil, 2008).

Compete ao professor orientador de estágio curricular obrigatório:

- a) Possibilitar ao estagiário o embasamento teórico necessário ao desenvolvimento da proposta de estágio;
- b) Avaliar as instalações da parte concedente do estágio e sua adequação à formação cultural e profissional do estagiário;
- c) Orientar o estagiário nas diversas fases do estágio, relacionando bibliografias e demais materiais de acordo com as necessidades evidenciadas pelo discente;
- d) Orientar e controlar a execução das atividades do estágio, através de visita(s) ao ambiente de estágio e reuniões marcadas com o discente-estagiário, ao longo do período de realização do estágio;
- e) Acompanhar o planejamento do estágio;

- f) Realizar uma avaliação em todas as etapas de desenvolvimento do estágio;
- g) Cumprir todas as atribuições advindas do cumprimento integral da Lei de Estágios nº 11.788/08 (Brasil, 2008).

Compete à Unidade Concedente:

- a) Celebrar o Termo de compromisso de Estágio com a Instituição de Ensino (Uergs) e o discente-estagiário;
- b) Ofertar instalações que tenham condições de propiciar ao discente, atividades de aprendizagem social, profissional e cultural;
- c) Indicar funcionário de seu quadro de pessoal, com formação ou experiência profissional na área, para orientar e supervisionar as atividades desenvolvidas do estagiário;
- d) Tomar as providências cabíveis com o discente-estagiário que não cumprir com as normas da instituição, ausentar-se durante o estágio ou mostrar falta de comprometimento e responsabilidade;
- e) Enviar à Uergs, com periodicidade mínima de seis, a “Ficha de Avaliação do Estagiário pelo Supervisor”;
- f) Entregar o “Termo de Realização de Estágio”, quando do desligamento do estagiário, com uma descrição resumida das atividades desenvolvidas, dos períodos e da avaliação de desempenho.

2.4.3.2 Avaliação do Estágio Supervisionado

A avaliação do componente curricular seguirá a Resolução CONSUN nº 007/2003 (Sistemas de avaliação dos alunos da Uergs) (Uergs, 2003).

Os critérios de avaliação para o Estágio supervisionado serão os seguintes:

- a) Avaliação do relatório de estágio pelo orientador;
- b) Avaliação pelo supervisor de estágio na empresa concedente;

- c) Desempenho geral do aluno atribuído pelo orientador;
- d) Conceito final: conceito global do desenvolvimento do estágio.

2.4.3.3 Da Validação de Emprego e Estágio Não-Obrigatório como Estágio Obrigatório

Para validação de emprego e estágio não-obrigatório como estágio obrigatório, as atividades desenvolvidas devem ser condizentes com as atividades válidas para o estágio obrigatório no Curso de Engenharia de Bioprocessos. Além disso, o discente deve ter desempenhado tais atividades durante o período de graduação na Uergs.

Satisfeitas essas prerrogativas, o discente deverá preencher e entregar na Secretaria da Unidade os seguintes documentos:

- a) “Requerimento para validação de Emprego/Estágio Não-Supervisionado como Estágio Supervisionado”, proposto e disponibilizado pela Proens;
- b) “Relatório de Atividades Desenvolvidas no Emprego/Estágio Não-Supervisionado”, proposto e disponibilizado pela Proens, contendo uma relação sucinta das atividades desenvolvidas, que deverá ser assinado pelo supervisor de estágio na unidade concedente e pelo professor-orientador do estágio;
- c) Carteira de Trabalho e Previdência Social, no caso de emprego;
- d) Cópia do Termo de Compromisso de Estágio, no caso de estágio não- obrigatório;
- e) Atestado de matrícula no componente curricular “Estágio Supervisionado Obrigatório”;
- f) Após o cumprimento da carga horária necessária para realização do estágio obrigatório, sob a orientação do professor-orientador, o discente entregará o “Relatório de Estágio”, que deverá conter a descrição do trabalho desenvolvido. A redação do trabalho deverá estar, conforme anteriormente exposto, em conformidade com as normas para elaboração de trabalhos acadêmicos da ABNT e em

conformidade com o “Manual para publicação de trabalhos acadêmicos e científicos” da Uergs (Hentges *et al.*, 2025).

2.5 METODOLOGIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM

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;
- e) aprendizado centrado no aluno, buscando que ele seja protagonista, através da utilização de metodologias ativas compatíveis com o ensino de engenharia como Problem-Based Learning (PBL), estudos de caso e aprendizagem baseada em desafios reais, aprendizagem por projetos, sala de aula invertida, simulações de situações reais e gamificação.

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). Durante as aulas os docentes contam com recursos didáticos em laboratórios que trazem a

realidade do mercado de trabalho para o ambiente de ensino, dando significado à descoberta, ao aprender. O foco está em o aluno desenvolver as competências e habilidades que a formação requer.

Os docentes do curso devem promover a interdisciplinaridade sempre que possível, através da correlação dos conteúdos que estiverem sendo abordados, com os demais componentes do curso, assim como com atividades profissionais do Engenheiro. Quando possível, os componentes devem ser trabalhados pelos docentes de forma sequenciada, a fim de que o discente utilize o conhecimento e atividades desenvolvidas em um componente, no componente posterior, percebendo a interrelação entre eles.

Em busca de aproximar o discente da realidade do mercado, os docentes poderão trazer problemas reais para serem debatidos e trabalhados nos componentes, assim como realizar visitas técnicas. A realização de estágios extracurriculares também deve ser incentivada.

Na operacionalização do curso, são elencados componentes curriculares que poderão, a critério dos colegiados, ser ofertados totalmente em EAD, sendo aos demais facultada a opção de realizar até 20% da carga horária total do componente com atividades à distância, com devido registro em plano de ensino e sistema de registro acadêmico. Esta totalização não atinge 40% do total da carga horária do curso.

Os acadêmicos poderão também, cursar componentes curriculares em outros cursos da Universidade ou em outras instituições de ensino superior, assim como a realização de atividades de extensão, desde que haja coerência com o Curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia e devidamente aprovados pelo Colegiado do Curso, conforme previsto no Art. 243 ao 246, e 248 do RGU (Uergs, 2010).

O Colegiado, após aprovação do aproveitamento, deverá encaminhar solicitação devidamente documentada, para inclusão no Sistema Acadêmico.

Com base no perfil dos seus ingressantes, o colegiado de curso deve adotar uma política de acolhimento e nivelamento, através de atividades complementares que visem à diminuição da retenção e da evasão nas Componentes Curriculares.

2.6 SISTEMA DE AVALIAÇÃO

A partir dos dispositivos legais, Resolução CONSUN nº 007/2003 (Uergs, 2003) e Regimento Geral da Universidade (Uergs, 2010), a avaliação ocorre com base nas seguintes orientações:

- Sistema de avaliação constituído por conceitos que correspondem ao percentual de alcance dos objetivos definidos no plano/projeto de curso e de ensino de cada disciplina, o que ocorre por meio de, pelo menos, três instrumentos formais de avaliações e de um instrumento de recuperação;
- Resultado global do processo de avaliação expresso por meio de um conceito global ao término de cada disciplina.

São utilizados os conceitos A, B, C, D e E para avaliação do desempenho do acadêmico. Os conceitos correspondem ao processo de ensino aprendizagem do acadêmico em relação aos objetivos, critérios e metas estabelecidos para o componente curricular explicitados nos planos de ensino:

- O Conceito “A” é atribuído aos acadêmicos que atingirem percentual igual ou superior a 90% dos objetivos definidos no plano da componente curricular;
- O Conceito “B” é utilizado para os acadêmicos que atingirem percentual igual ou superior a 75% e inferior a 90% dos objetivos definidos no plano da componente curricular;
- O Conceito “C” é utilizado para os acadêmicos que atingirem percentual igual ou superior a 60% e inferior a 75% dos objetivos definidos no plano da componente curricular;
- O Conceito “D” é utilizado para os acadêmicos que atingirem percentual inferior a 60% dos objetivos definidos no plano da componente curricular;
- O Conceito “E” é utilizado para os acadêmicos que, ao fim do semestre, obtiverem frequência inferior a 75%.

A avaliação da aprendizagem deve ser compreendida como uma reflexão crítica sobre a prática para ter como ponto de partida a possibilidade de novas estratégias de planejamento. Portanto, é um processo formativo, sistemático, contínuo e integral.

Os processos avaliativos do curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia devem ser concebidos analisando o perfil do egresso, as competências e habilidades do Engenheiro a que se propõe formar. Assim, diferentes tipos de instrumentos formais de avaliação podem ser utilizados pelo docente com a intenção de analisar a capacidade do discente de refletir sobre os temas e demonstrar seu domínio sobre o conteúdo abordado.

Alguns instrumentos recomendados: avaliações escritas objetivas e ou discursivas, avaliações utilizando recursos computacionais, apresentação de trabalhos e realização de seminários, pesquisa e elaboração de relatórios, redação de artigos, desenvolvimento de anteprojetos de equipamentos de engenharia, desenvolvidos individualmente ou em grupos, apresentações e discussões de estudos de caso; avaliações à distância utilizando o ambiente virtual de aprendizagem, apresentação de portfólio (conjunto de trabalhos), tendo em vista o caráter processual da avaliação.

O Trabalho de conclusão de curso desenvolvido em TCC I e TCC II serão avaliados conforme sistemática apresentada no item 2.4.2.

Estes instrumentos buscam desenvolver as habilidades de trabalho individual e em grupo, tanto técnicas quanto humanas, como comunicação oral e escrita; pesquisa científica; organização de raciocínio; capacidade de argumentação; responsabilidade pela correção, precisão, confiabilidade, qualidade e segurança de seus projetos e implementações.

Considerando que o processo de ensino é sistemático, contínuo e integral, o critério de recuperação deve ser descrito no plano de ensino, podendo ser parcial ou total do conteúdo.

Os planos de ensino de cada componente devem apresentar os critérios de avaliação usados e de que forma e a partir de quais instrumentos e procedimentos os alunos serão avaliados, de acordo com a especificidade de cada componente.

Ao identificar alunos com deficiências no componente, o docente deverá indicar ao aluno que busque suporte extraclasse, com apoio de monitoria e

atendimento extraclasse do docente (conforme seus horários disponibilizados). Caso identifiquem discentes que precisam de atenção especializada, ou em risco de evasão, informar ao coordenador de curso, para que este faça contato com o discente e se necessário encaminhe ao Núcleo de Atendimento Discente (NAD), que irá atendê-lo através dos programas institucionais previstos para formação e apoio ao discente.

Os colegiados de curso devem acompanhar os resultados das avaliações e autoavaliações institucionais realizada pela Comissão Própria de Avaliação (CPA), bem como das avaliações dos egressos obtidos através dos resultados do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE), indicando possibilidades de melhoria, necessidade de ajustes na condução do curso pelo colegiado ou no PPC ao NDE.

O PDI 2022-2032 (Uergs, 2022b) tem como uma das suas metas realizar avaliação periódica que consulta e acompanha os egressos dos cursos por meio de questionários ou entrevistas que possibilitem saber a área de atuação, as percepções sobre a formação recebida, divulgando possíveis atividades de formação continuada, dentre outros. Essas informações servirão de base para atualizações do PPC.

Periodicamente, o Núcleo Docente Estruturante (NDE), deve se reunir para apreciar os dados da avaliação e autoavaliação institucional, resultados do ENADE, resultados da avaliação junto aos egressos, assim como dados informados pela Suplan sobre ingresso, evasão e número de egressos, e indicações dos colegiados, estudando melhorias para o curso através de ajustes no PPC.

3 EXTENSÃO

O curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia possui 3960 horas, e portanto, o aluno deve executar no mínimo 396 h de atividades de extensão.

Conforme a Resolução CONEPE nº 022/2024 (Uergs, 2024), as atividades de extensão têm como objetivos:

- I - formar egressos proativos e engajados com a sociedade;
- II - fortalecer a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão;
- III - ampliar a prática extensionista na Uergs;
- IV - reafirmar o compromisso da Universidade com a sociedade;
- V - fomentar a produção de conhecimento e a inovação.

Segundo o Art. 4º da resolução nº 022/2024 (Uergs, 2024): A Curricularização das atividades extensionistas será realizada através dos seguintes formatos:

- I - componentes curriculares regulares previstos em cada Projeto Pedagógico de Curso (PPC) que contenham, total ou parcialmente, atividades de natureza extensionista, sendo neste PPC dois componentes específicos para a extensão;
- II - aproveitamento de atividades de extensão (AAE), solicitado pelo estudante que tenha atuado como proponente, colaborador ou executor das atividades.

O acadêmico deverá combinar os formatos previstos nos incisos I e II, de modo a garantir o cumprimento mínimo de 10% (dez por cento) da carga horária total do curso dedicado a atividades extensionistas, sendo 90 h nos componentes Projetos de Extensão I e II e 306 horas em AAE.

3.1 COMPONENTES CURRICULARES REGULARES

Neste PPC os componentes de Projetos de extensão I e Projetos de extensão II estão de acordo com o Art. 5º da resolução 022/2024 (Uergs, 2024) nos itens:

- II - Projetos Integrados de Extensão I: componente com carga horária mínima de 2 (dois) créditos visa à introdução dos estudantes aos conceitos e práticas da extensão universitária através da análise da Política de Extensão e da elaboração de um pré-projeto que integre diferentes áreas do conhecimento;
- III - Projetos Integrados de Extensão II: componente com carga horária mínima de 2 (dois) créditos é uma continuidade do componente Projetos Integrados I no qual devem ser observados os seguintes aspectos: a) ter por finalidade a execução dos projetos de extensão elaborados pelos estudantes; b) os projetos devem ser cadastrados na Proex pelo docente em fluxo contínuo.

Poderão ser propostos projetos de extensão relacionados a componentes, de acordo com o Art. 5º da resolução 022/2024 (Uergs, 2024) no item:

- IV - Conteúdos Curriculares de Extensão (CCEEx): previstos em cada PPC de graduação, são atividades extensionistas integradas opcionalmente aos conteúdos dos componentes da matriz curricular, promovendo a vivência prática dos estudantes ao longo do curso, sob a supervisão de um professor ou equipe docente, desde que observadas as seguintes condições: a) que a atividade seja cadastrada pelo docente junto à Pró-Reitoria de Extensão - Proex; b) que a atividade seja executada pelos estudantes. As horas destas atividades são executadas fora da carga horária do componente e o docente deverá emitir o certificado de participação do aluno para fins de aproveitamento destas horas.

3.2 APROVEITAMENTO DE ATIVIDADES DE EXTENSÃO (AAE)

O aluno deverá se inserir e participar de projetos de extensão tanto de sua própria iniciativa como de iniciativas de outros alunos e professores, atuando na organização ou na execução, sendo contabilizada suas horas de acordo com certificado emitido pelo coordenador da ação de extensão. As atividades poderão ser realizadas em seu próprio curso, outro curso da universidade ou até de outras instituições.

De acordo com o Art. 6º da resolução 022/2024 (Uergs, 2024), são considerados aproveitamentos de atividades de extensão (AAE):

- I - participação em projetos de extensão como bolsista ou acadêmico voluntário;
- II - prestação de serviços que demonstrem a articulação entre a Universidade e a sociedade, como consultorias, assessorias, curadorias e atendimentos, que poderão ser atividades realizadas tanto internamente quanto externamente à Universidade;
- III - participação em empresas juniores, criadas por estudantes sob orientação docente e em incubadoras formalmente reconhecidas pela Universidade;
- IV - publicações e outros produtos acadêmicos de cunho extensionista que inclui a elaboração de livros, capítulos de livros, resumos simples e expandidos, artigos completos, manuais, cartilhas, livretos, publicações em jornais de circulação externa à Universidade, relatórios técnicos de projetos e bolsas de extensão, produtos audiovisuais, programas de rádio e televisão, softwares, jogos educativos e diversas manifestações artísticas, como partituras, gravações musicais, exposições fotográficas e peças teatrais e outras publicações similares, desde que tenham sido produzidos no âmbito de atividades extensionistas e não tenham sido contabilizados para outras atividades.

As atividades extensionistas curricularizáveis não podem ser contabilizadas concomitantemente às horas de atividades complementares de extensão.

A solicitação de validação de horas deve ser encaminhada para a coordenação de curso com documentos que comprovem a atividade a cada ano ou ao final do curso.

O estudante deverá ao final do curso ter validado um somatório de 396 horas em atividades de extensão, registradas no seu histórico escolar.

Para que os alunos tenham a oportunidade de realizar as 396 horas, deve o colegiado dos cursos elaborar um “banco de projetos” e um planejamento semestral para a realização dos mesmos, incentivando os professores a sempre que possível buscarem oportunizar projetos integrados aos conteúdos curriculares, buscando que todos os docentes do colegiado venham a oportunizar projetos para o engajamento dos alunos.

Os estudantes devem ser orientados e incentivados a realizar as atividades extensionistas ao longo do curso de forma distribuída, participando ativamente dos projetos de extensão como parte de sua rotina acadêmica rotineira.

4 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 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 científica, 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 se destaca para a institucionalização da pesquisa o apoio financeiro para aquisição de material de consumo e material permanente, necessárias para realização de pesquisas, incentivo à participação dos 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 da região, sem perder a perspectiva que a ciência é universal.

Também fazem parte da pauta das pesquisas da Universidade e na estruturação de programas de pós-graduação *stricto sensu* planos de cooperação internacional, que envolva países vizinhos da América Latina e

países de outros continentes, tais como Coréia do Sul, Portugal, Alemanha, entre outros. Desta forma podemos qualificar os nossos docentes-pesquisadores e servidores técnicos e administrativos, além de internacionalizar e aumentar as colaborações científicas internacionais. No PDI da Universidade 2022-2032 (Uergs, 2022b), a internacionalização é um dos objetivos estratégicos, e as parcerias internacionais em pesquisa são incentivadas.

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.

Neste contexto, o colegiado de curso deve buscar desenvolver parcerias com o setor produtivo, para o desenvolvimento de pesquisas aplicadas fazendo a articulação academia/empresas.

A Uergs, visando proteger seus conhecimentos, criou o seu Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT-Uergs). 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 será 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.

A Pós-graduação cabe a tarefa de formar os 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. Neste contexto é oferecido o curso de Especialização em Biotecnologia na unidade em Porto Alegre, que tem desenvolvido pesquisas na área ampliando o leque de pesquisas desenvolvidas.

Neste mesmo sentido a Uergs já tem seus primeiros 5 cursos de pós-graduação *stricto sensu* em áreas estratégicas de atuação da Universidade, sendo Meio Ambiente e sustentabilidade, Educação, STEM, Diversidade biológica e Ciência e Tecnologia de Alimentos, sendo uma meta futura a estruturação do mestrado em Biotecnologia.

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 com o Núcleo de Inovação Tecnológico.

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.

5 CORPO DOCENTE

Os docentes são admitidos via concurso público de provas e títulos, de acordo com o artigo 21 da Lei Estadual 13.968/2012 (Rio Grande do Sul, 2012a), 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.

O curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia demanda 12 docentes, com qualificação nas áreas relacionadas à Biotecnologia, física, química, matemática e engenharia.

O quadro 13 apresenta o número mínimo de docentes que curso necessita de acordo com as áreas de conhecimento visando o atendimento da Graduação, contabilizando 12 créditos semanais por professor ao curso e a condição de ingresso anual.

Quadro 13 - Número mínimo de docentes por área de conhecimento

Área de conhecimento	Créditos anuais	Docentes necessários
Biotecnologia (Graduação em Ciência biológicas, bioquímica, biotecnologia, engenharia de Bioprocessos e biotecnologia, com pós-graduação <i>strictu sensu</i> em Biotecnologia).	44	3
Engenharia Graduação em Engenharia química, ou Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia com Pós-graduação em Engenharia (a definir de acordo com demanda de componentes).	65	2
Graduação em Engenharia, com pós-graduação em Engenharia Química, Ambiental, Alimentos, Materiais, Bioprocessos, Agrícola, a definir pela demanda de componentes).	24	2

Química (Bacharelado ou Licenciatura em Química com pós-graduação <i>Stricto Sensu</i> em Química).	49	2
Matemática (Graduação ou Licenciatura em Matemática com pós-graduação <i>Stricto Sensu</i> em Matemática).	26	1
Física (Graduação ou Licenciatura em Física com pós-graduação <i>Stricto Sensu</i> em Física).	18	1
Ciências Exatas (Graduação ou Licenciatura em Física ou matemática com pós-graduação <i>Stricto Sensu</i>).	24	1
Administração e Economia	4 Créditos de um professor da área de administração do campus regional	

Fonte: Autores (2025)

Pela possibilidade de afastamentos para qualificação, assim como participação dos docentes em Pós-graduação, recomenda-se mais um professor com graduação em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.

6 APOIO AOS DISCENTES

Para o ingresso ao Curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia são oferecidas até 130 vagas com ingressos anuais entre as três unidades de oferta, sendo 50% das vagas reservadas a pessoas hipossuficientes que comprovem baixa renda familiar e 10% das vagas reservadas a pessoas portadoras de necessidade especiais.

Além da reserva de vagas para estudantes com deficiências e estudantes com baixa renda familiar, de acordo com a Lei 11.646/2001 (Rio Grande do Sul, 2001), a Uergs oferece ao corpo discente bolsas de iniciação científica, de extensão, de monitoria acadêmica e bolsas prodiscência (auxílio para permanência discente). Essas ofertas visam oportunizar aprimoramento da vida acadêmica dos estudantes, individualmente, assim como reforço financeiro para que possam se dedicar aos estudos, desde o ingresso no curso até sua conclusão.

6.1 PROGRAMA DE AUXÍLIO À PERMANÊNCIA DISCENTE

A Uergs tem sua estrutura organizada em 23 Unidades universitárias, levando o ensino, a pesquisa e a extensão aos municípios, cujo acesso é dificultado pela distância dos grandes centros. Mesmo a Uergs sendo pública, por vezes os estudantes possuem dificuldades para permanecerem estudando devido à condição de baixa renda, não conseguindo suprir as necessidades de alimentação, moradia e transporte até a Universidade.

Nesse sentido, o Programa de Auxílio à Permanência Discente (Prodiscência) foi aprovado e instituído por intermédio da Resolução CONSUN nº 008/2012 (aprova e institui o programa de auxílio à permanência discente – Prodiscência - na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul) (Uergs, 2012). O principal objetivo do Programa é oportunizar a permanência na Universidade de estudantes hipossuficientes economicamente e em situação de vulnerabilidade social.

As bolsas concedidas pelo programa destinam-se a auxiliar na alimentação, transporte e moradia dos universitários.

Como forma de aprimoramento do programa, há o planejamento de ações, que devem contemplar a elaboração de critérios unificadores que visem à padronização na seleção dos estudantes hipossuficientes, assim como, indicadores de comprometimento em realizar atividades relacionadas com o seu curso buscando a qualificação acadêmica dos estudantes e o comprometimento com as atividades discentes. Ao final de cada edição do programa ocorre então uma avaliação quanto ao impacto do programa no sentido da diminuição da situação de vulnerabilidade social, no desempenho universitário e redução da evasão.

Para auxílio didático aos alunos portadores de deficiência a Uergs destina bolsas de monitoria específicas para acompanhamento de alunos com deficiência.

6.2 PROGRAMA DE MONITORIA

O Programa Monitoria foi regulamentado na Uergs por intermédio da Resolução do CONSUN nº 003/2018 (regulamenta o programa de monitoria da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul) (Uergs, 2018), com o objetivo de proporcionar uma formação acadêmica ampla e aprofundada ao estudante universitário; despertar nos discentes interesse pela carreira docente; conferir maior interação entre o corpo docente e o corpo discente; prestar auxílio aos professores para o desenvolvimento de atividades técnico-didáticas; e dar suporte pedagógico aos discentes da graduação com dificuldades, contribuindo com a redução dos índices de reprovação e de evasão e melhorando o desempenho acadêmico.

As atividades de monitoria são de formação e distribuídas em 20 horas semanais, sendo classificadas nas seguintes categorias:

- a) Categoria I: Monitoria remunerada por bolsa;
- b) Categoria II: Monitoria não remunerada ou voluntária.

A partir de 2014, 10% das vagas do programa monitoria passaram a ser reservadas para atendimento aos estudantes com deficiência (AcD). A

avaliação dessa modalidade de monitoria vem mostrando resultados positivos e, inclusive, a Uergs reduziu o número de evasão de estudantes nos cursos de graduação. Ao final de cada edição é realizada a avaliação dos monitores pelos docentes responsáveis pelos componentes curriculares contemplados.

6.3 ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO - AEE

A política de atendimento educacional especializado na Uergs divide-se em várias frentes de trabalho:

- a) Mapeamento de estudantes com deficiência e classificação por tipo de deficiência;
- b) Visita às Unidades acadêmicas para atendimento presencial aos estudantes, familiares e seus professores, em atenção a solicitações dos colegiados;
- c) Oferta de bolsas a monitores remunerados com a função de auxiliar os colegas com deficiência.

Do ponto de vista da acessibilidade e de apoio pedagógico, além do acompanhamento dos discentes com necessidades educacionais especiais realizando visitas para assessoramento individual e coletivo, estabelece diálogo com familiares buscando uma ação colaborativa para qualificar o atendimento.

A Uergs mantém o acordo de cooperação com a FADERS, a fim de obter atualizações, qualificações e encaminhamentos a órgãos responsáveis por pessoas com deficiência.

6.4 ORGANIZAÇÃO ESTUDANTIL

Com a finalidade de criar um canal de comunicação entre os universitários e a Proens e facilitar a consulta aos discentes sobre as demandas que os envolvem e, principalmente, fomentar uma consciência participativa e propositiva, foi implementado na universidade o Fórum Permanente de Discentes da Uergs - FoPeDi. A primeira edição do FoPeDi foi

realizada em 15 de agosto de 2015 e a segunda, nos dias 19 e 20 de outubro de 2016 junto ao evento Siepex, reunindo os estudantes representantes dos Cursos e participantes dos Diretórios Acadêmicos das 24 Unidades Universitárias.

A partir desse evento, criou-se um perfil institucional em rede social que permite a comunicação facilitada com os representantes discentes, bem como, o acolhimento de demandas, o intercâmbio de ideias e opiniões entre as Unidades Universitárias e a gestão da Universidade. O extrato do Fórum denota um estímulo da participação dos discentes nos conselhos superiores da Universidade e foi substancial para que a gestão da Uergs conhecesse as demandas prioritárias dos universitários nas diferentes regiões.

As principais demandas apontadas indicam: necessidade de ampliação de ofertas de bolsas de pesquisa, extensão e assistência estudantil; aquisição de equipamentos de inclusão digital e de bibliografia básica para os Cursos de Graduação; fornecimento de alimentação e transporte nas Unidades Universitárias; compra de mobiliários para equipar os Diretórios Acadêmicos. Os universitários também manifestaram a importância desse canal de interlocução com a Proens e solicitaram que o encontro seja promovido anualmente, para além do Fórum permanente. Os Diretores Regionais agregaram-se à causa, incentivando os estudantes à organização dos Centros Acadêmicos a fim de terem registro oficial, CNPJ e conquistarem verbas por editais que favoreçam sua vida acadêmica.

6.5 ACOMPANHAMENTO DO EGRESSO

A partir da Pesquisa Institucional, os colegiados poderão realizar uma avaliação da adequação de conteúdos, metodologias e ferramentas ao mercado de trabalho, indicando ao NDE necessidades de alterações no PPC.

7 INFRAESTRUTURA DO CURSO

7.1 QUADRO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO DO CURSO

O colegiado do curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia é formado pelos docentes que ministram componentes curriculares, ou que tenham ministrado ao menos um componente curricular no curso nos últimos dois anos, um representante discente e um representante dos funcionários do corpo de apoio técnico ou administrativo, eleitos por seus pares. A presidência do colegiado fica a cargo do coordenador do curso, eleito pelos membros.

O curso conta com um quadro de pessoal formado por no mínimo dois agentes administrativos em cada unidade, para serviços de secretaria e que eventualmente também exercem atividades auxiliares da biblioteca. As bibliotecas são atendidas pelos responsáveis pelos serviços de biblioteca, sob supervisão do bibliotecário da região.

As demandas relacionadas à tecnologia de informação (rede internet), são terceirizadas em cada unidade e as demandas de manutenção de computadores são atendidas pela superintendência de informática da Universidade.

Os demais laboratórios devem contar com apoio de um técnico em laboratório para auxílio na preparação e execução das aulas.

7.2 INFRAESTRUTURA FÍSICA

Para a realização do Curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, as Unidades da Uergs devem oferecer a seguinte infraestrutura física com acessibilidade:

- Uma sala para a coordenação;
- Uma sala dedicada a atividades administrativas e atendimento aos estudantes;
- Uma sala para acervo na biblioteca e salas de estudo;
- Uma sala de reuniões;
- Gabinetes para professores;

- Uma área de convivência;
- Sanitários masculino e feminino;
- Uma sala para o diretório acadêmico;
- Um laboratório de informática;
- Rede de internet wi-fi em toda a área da unidade aberta para uso dos alunos;
- No mínimo cinco salas de aula, pelo menos uma delas com 50 lugares e as demais entre 30 e 50 alunos;
- Um auditório que comporte eventos;
- Laboratório(s) que comportem as aulas da área de química como química geral, química analítica e química orgânica experimental;
- Laboratório(s) que comportem as aulas da área de biotecnologia como bioquímica, microbiologia, cultura de tecidos e biologia molecular;
- Laboratório(s) que comporte as aulas de física e engenharia de bioprocessos;
- Os laboratórios devem contemplar espaços de apoio como previsto em normativa como almoxarifado de reagentes, resíduos químicos, equipamentos de esterilização e aquecimento.

Experimentos que sejam interdisciplinares, irão utilizar a infraestrutura de diferentes laboratórios para sua execução.

7.2.1 Laboratório de Informática

Os laboratórios de informática devem dispor de 25 computadores, com internet com e sem fio e com programas básicos e específicos para o Curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, para acomodar 50 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.

Descrição dos Itens do Laboratório, conforme quadro 14.

Quadro 14 - Itens do laboratório

Descrição	Quantidade
Computadores Desktop	25
Servidor	1
Mesa e cadeira para Professor	1
Mesa computador	25
Cadeira	50
Ar-condicionado	1
Quadro Branco	1
Projetor Multimídia	1
Armário para organização de material	1

Fonte: Autores (2025)

7.2.2 Laboratório de Física Experimental

O laboratório deverá conter bancada com assentos para aulas práticas, equipamentos específicos para experimentos com movimento (esferas), equipamento de óptica, propagação e interferência do som, eletrostática e eletrodinâmica, experimentos termodinâmicos.

O quadro 15 apresenta a infraestrutura necessária para o Laboratório de Física Experimental.

Quadro 15 - Infraestrutura necessária para o Laboratório de Física Experimental

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	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 (de lentes, espelhos, prismas, grades de difração e lasers.)	10
Conjunto digital Cubo de Radiação	10
Dinamômetros (conjuntos com 10 unidades de diferentes valores)	4
Conjuntos de resistores e capacitores de vários valores	1
Multímetros	10
Paquímetros	16
Cronômetros	10
Trenas	10

Fonte: Autores (2025)

7.2.3 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. O quadro 16 apresenta de forma sucinta, a infraestrutura necessária.

Quadro 16 - Infraestrutura necessária para o Laboratório de Biotecnologia

Descrição	Quantidade
Bancadas de trabalho tipo ilha para acomodação de 8 duplas de trabalho dotadas de pias, torneiras e rede elétrica. (totalizando 16 alunos, no máximo, para uma disciplina experimental).	4
Bancadas laterais dotadas de armários embutidos e 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	1
Centrifuga para eppendorfs	2
Centrifuga para tubos de ensaio	1
Centrifuga refrigerada	1
Barrilete para armazenamento de água reagente	1
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	8
Agitador de tubos - Vórtex	1
Ultra-som	1
Liofilizador	1
Contador eletrônico de colônias	1
Termociclador	1
Transiluminador	2
Sistema completo (cuba e fonte) para eletroforese de diferentes dimensões	4

Fonte: Autores (2025)

7.2.4 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. O quadro 17 apresenta de forma sucinta, a infraestrutura necessária.

Quadro 17 - Infraestrutura necessária para o Laboratório de Microbiologia

Descrição	Quantidade
Bancadas de trabalho tipo ilha para acomodação de 8 duplas de trabalho dotadas de pias, torneiras e rede elétrica. (totalizando 16 alunos, no máximo, para uma disciplina experimental).	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	8
Microscópio biológico binocular	16
Microscópio biológico trinocular de imunofluorescência acoplado com máquina fotográfica e sistema digital para armazenamento de imagem.	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 reagente	1
Capela de fluxo laminar	2
Agitador magnético com aquecimento	1
Jogo de micropipetas	2
Incubadora de bancada com agitação orbital - Shaker	1

Fonte: Autores (2025)

7.2.5 Laboratório(s) de Química Geral, Analítica e Orgânica

O(s) Laboratório(s) deve estar equipados com equipamentos e vidrarias para a realização das aulas práticas dos componentes da área química do curso.

O quadro 18 apresenta de forma sucinta, a infraestrutura mínima necessária.

Quadro 18 - Infraestrutura necessária para o Laboratório de Química Geral e Analítica

Descrição	Quantidade
Bancadas de trabalho tipo ilha para acomodação de no máximo 16 alunos no laboratório. As bancadas de trabalho devem atender as demandas de água, drenagem (pia), rede elétrica e de gás GLP.	4
Bancadas laterais dotadas de armários embutidos e de tomadas elétricas.	3
Espectrofotômetro UV-VIS duplo-feixe com varredura	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
Deionizador de água	1
Barrilete para armazenamento de água reagente	2
Geladeira com freezer	1
Agitadores magnéticos com aquecimento	8
pHmetro de bancada	8
Condutivímetro de bancada	8
Bomba de vácuo	2
Estufa para secagem e esterilização de material	1
Forno mufla	1
Dessecador com luva	3
Ultra-som	1

Fonte: Autores (2025)

7.2.6 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. O quadro 19 apresenta de forma sucinta, a infraestrutura necessária.

Quadro 19 - Infraestrutura necessária para o Laboratório de Química Orgânica

Descrição	Quantidade
Bancadas de trabalho tipo ilha para acomodação de no máximo 16 alunos no laboratório. As bancadas de trabalho devem atender as demandas de água, drenagem (pia), rede elétrica e de gás GLP.	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 reagente	2
Geladeira	1
Estufa para secagem e esterilização de material	1
Rota evaporador	2
Mantas de aquecimento para balão de 250 e 500 ml	8
Conjunto de destilação simples	8
Extrator de lipídios - Soxhlet	8
Refratômetro de bancada Abbe	2
Câmara de lâmpada ultravioleta	1
Polarímetro	1
Aparelho para determinação do ponto de fusão	1

Fonte: Autores (2025)

7.2.7 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. O quadro 20 apresenta de forma sucinta, a infraestrutura necessária.

Quadro 20 - Infraestrutura necessária para o Laboratório de Engenharia de Bioprocessos

Descrição	Quantidade
Bancadas de trabalho tipo ilha para acomodação de no máximo 16 alunos no laboratório. As bancadas de trabalho devem atender as demandas de água, drenagem (pia), rede elétrica e de gás GLP.	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 reagente	1
Geladeira	1
Estufa para secagem e esterilização de material	1
Dessecador com manga	3
Aagitadores 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
Reator e 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: Autores (2025)

7.2.8 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, livres de qualquer perturbação mecânica. O quadro 21 apresenta de forma sucinta, a infraestrutura necessária.

Quadro 21 - Infraestrutura necessária para a Sala de Balanças

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

Fonte: Autores (2025)

7.2.9 Sala de Almoxarifado

A sala de almoxarifado poderá ser utilizada para o armazenamento de reagentes químicos empregados em todos os laboratórios. O quadro 22 apresenta de forma sucinta, a infraestrutura necessária.

Quadro 22 - 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
Geladeira para armazenamento de reagentes inflamáveis	1

Fonte: Autores (2025)

7.2.10 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. O quadro 23 apresenta de forma sucinta, a infraestrutura necessária.

Quadro 23 - Infraestrutura necessária para a Sala de Resíduos e Rejeitos Químicos

Descrição	Quantidade
Bancadas tipo ilha dotadas de armários embutidos e de tomadas elétricas de 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
Ar-condicionado tipo split	1

Fonte: Autores (2025)

7.3 BIBLIOTECA

O Sistema de Bibliotecas da Uergs é formado pela Biblioteca Central e as 22 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 disponibiliza à comunidade 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;

- **Acesso à Biblioteca Digital:** Acesso à biblioteca *on line* Pearson. A biblioteca pode ser acessada pelo software Gnuteca, em Biblioteca Virtual, permitindo a consulta a todo o acervo bibliográfico disponibilizado pela Pearson, sem limitação de número de acessos. O contrato deste serviço deve ser periodicamente renovado pela Universidade;

- **Catálogo on-line:** todo o catálogo da Uergs está disponível no software Gnuteca, pelo link: <https://academico.uergs.edu.br/miolo25/html>. Há possibilidade de consulta de materiais/obras e de onde está a obra pesquisada (qual biblioteca);

- **Catálogo na publicação:** elaboração da ficha catalográfica de livros e periódicos editados pela Uergs e dos Trabalhos de Conclusão de Curso. Serviço disponível para a comunidade acadêmica 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 realizado através do software Gnuteca, através do qual o aluno pode retirar, renovar, reservar e devolver obras, tendo todos estes processos registrados;

- **Levantamento bibliográfico:** consiste no auxílio à pesquisa em várias bases de dados e acervos de outras instituições por assuntos determinados pelo usuário. Serviço disponível para alunos e docentes 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 do software Gnuteca, em Minha Biblioteca, pelo link: <https://academico.uergs.edu.br/miolo25/html>, podendo ser realizados pelo computador ou aplicativo de celular. A partir do momento que a obra é reservada ela deixa de ter seu empréstimo renovado.

As áreas de biblioteca nas unidades são no mínimo de 50 m², com espaços para o acervo, leitura individual e em grupo. O atendimento ao público é prestado pelo quadro de funcionários administrativos. É desses funcionários a responsabilidade pelo controle de empréstimos e manutenção do acervo.

8 CONTROLE DAS ATUALIZAÇÕES NO PPC

Após aprovação das alterações do PPC pelas instâncias superiores, deve ser atualizada o quadro de controle de modificações conforme exemplo abaixo:

Quadro 24 - Quadro de controle de atualizações do PPC do Curso

Número da Atualização	Data da Revisão	Resolução CONEPE	PROA	Enviado para

REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA). **Resolução CONFEA nº 1.073, de 19/04/2016**. Regulamenta a atribuição de títulos, atividades, competências e campos de atuação profissionais aos profissionais registrados no Sistema Confea/Crea para efeito de fiscalização do exercício profissional no âmbito da Engenharia e da Agronomia. 2016. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=319352>. Acesso em: 27 nov. 2025.

BRASIL. Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA). **Resolução CONFEA nº 1.108 de 29/11/2018**. Discrimina as atividades e competências profissionais do engenheiro de bioprocessos e biotecnologia e insere o respectivo título na Tabela de Títulos Profissionais do Sistema Confea/Crea, para efeito de fiscalização do exercício profissional. 2018. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=371227>. Acesso em: 27 nov. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002**. Regulamenta a Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. 2002. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4281.htm. Acesso em: 27 nov. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005**. Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei no 10.098, de 19 de dezembro de 2000. 2005. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm. Acesso em: 03 dez. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 12.456, de 19 de maio de 2025**. Dispõe sobre a oferta de educação a distância por instituições de educação superior em cursos de graduação e altera o Decreto nº 9.235, de 15 de dezembro de 2017, que dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação das instituições de educação superior e dos cursos superiores de graduação e de pós-graduação no sistema federal de ensino. 2025. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2025/decreto/d12456.htm. Acesso em: 03 dez. 2025.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro 1996**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 03 dez. 2025.

BRASIL. **Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008**. Dispõe sobre o estágio de estudantes; altera a redação do art. 428 da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1º de maio de 1943, e a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996; revoga as Leis nos 6.494, de 7 de dezembro de 1977, e 8.859, de 23 de março de 1994, o parágrafo único do art. 82 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e o art. 6º da Medida Provisória no 2.164-41, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

2008. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11788.htm. Acesso em: 10 dez. 2025.

BRASIL. Ministério de Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior (CNE/CES). **Parecer CNE/CES nº 3, de 2 de julho de 2007**. Brasília, DF: 2007. Dispõe sobre procedimentos a serem adotados quanto ao conceito de hora-aula, e dá outras providências. 2007. Disponível em: https://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rces003_07.pdf. Acesso em: 10 dez. 2025.

HENTGES, Carina da Silva de Lima *et al.* **Manual para publicação de trabalhos acadêmicos e científicos**. 3. ed. Porto Alegre: Uergs, 2025. Disponível em: <https://admin.uergs.rs.gov.br/upload/arquivos/202510/14183113-manual-versao-final.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **SINAES**: Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior: da concepção à regulamentação. 5. ed. rev. ampl. Brasília, DF: INEP, 2009. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/avaliacoes_e_exames_da_educacao_superior/sinaes_2009_da_concepcao_a_regulamentacao_5_edicao_ampliada.pdf. Acesso em: 16 dez. 2025.

RIO GRANDE DO SUL. Conselho Estadual de Educação (CEED). **Parecer nº 1.150/2002, de 31 de dezembro de 2002**. Credencia a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, mantida pela Fundação Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. 2002. Disponível em: <https://ceed.rs.gov.br/parecer-n-1501-2002>. Acesso em: 16 dez. 2025.

RIO GRANDE DO SUL. Conselho Estadual de Educação (CEED). **Resolução nº 323, de 17 de outubro de 2012**. Fixa normas para o funcionamento da Educação Superior no Sistema Estadual do Ensino do Rio Grande do Sul e estabelece outras providências. 2012. Disponível em: <https://ceed.rs.gov.br/upload/arquivos/202001/17165652-20180626121301reso-0323.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2025.

RIO GRANDE DO SUL. **Decreto nº 51.803, de 10 de setembro de 2014**. Regulamenta a Lei Complementar nº 14.376, de 26 de dezembro de 2013, e alterações, que estabelece normas sobre segurança, prevenção e proteção contra incêndio nas edificações e áreas de risco de incêndio no Estado do Rio Grande do Sul. 2014. Disponível em: <https://www.bombeiros.rs.gov.br/upload/arquivos/202312/27131521-decreto-n-51-803-2014-atualizado-ate-o-decreto-n-57-393-2023.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2025.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei nº 11.646, de 10 de julho de 2001**. Autoriza o poder executivo a criar a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - Uergs e dá outras providências. 2001. Disponível em:

<https://www.uergs.edu.br/upload/arquivos/201607/05142127-lei-n11646-10-julho-2001.pdf> . Acesso em: 18 dez. 2025.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei nº 13.320, de 21 de dezembro de 2009.** (atualizada até a Lei n.º 15.392, de 3 de dezembro de 2019). Consolida a legislação relativa à pessoa com deficiência no Estado do Rio Grande do Sul. 2009. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=319376>. Acesso em: 18 dez. 2025.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei nº 13.968, de 12 de abril de 2012.** 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 - Uergs e dá outras providências. 2012a. Disponível em: <https://www.uergs.edu.br/upload/arquivos/202311/29112620-lei-13-968-plano-de-cargos.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2025.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Decreto nº 43.240, de 15 de julho de 2004.** Aprova o estatuto da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - UERGS. 2004. Disponível em: http://www.al.rs.gov.br/Legis/M010/M0100099.asp?Hid_Tipo=TEXT0&Hid_TodasNo_rmas=47805&hTexto=&Hid_IDNorma=47805. Acesso em: 18 dez. 2025.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Instrução Normativa nº 001/2022.** Regulamenta a entrega e o depósito de trabalhos acadêmicos dos Discentes e publicações dos Docentes e do Corpo Técnico e de Apoio Administrativo da Uergs no Repositório Institucional da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - UERGS. 2022a. Disponível em: Acesso em: 18 dez. 2025.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Regimento Geral da Universidade:** Minuta aprovada 26 e 29 de março de 2010. 69ª Sessão Conselho Superior Universitário. 2010. Disponível em: <https://www.uergs.edu.br/upload/arquivos/201607/13105536-regimento-geral-universidade.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2025.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Resolução CONEPE nº 020/2020, de 17 de dezembro de 2020.** Dispõe sobre o Manual para a criação, reestruturação e alteração de Projetos Pedagógicos de Cursos (PPCs) de Graduação da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. 2020. Disponível em: <https://www.uergs.edu.br/upload/arquivos/202012/22102748-resolucao-conepe-020-2020-revoga-resolucao-conepe-011-2016-e-aprova-novo-manual-ppcs.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2025.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Resolução CONEPE nº 022/2024, de 12 de dezembro de 2024.** Institui a nova regulamentação da curricularização das atividades de extensão nos cursos de graduação da Uergs. 2024. Disponível em: <https://www.uergs.edu.br/upload/arquivos/202412/16153906-resolucao-conepe-022-2024-minuta-curricularizacao.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2025.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Resolução CONSUN nº 003/2018, de 11 de janeiro de 2018.** Regulamenta o Programa de Monitoria na Universidade do Estado do Rio Grande do Sul. 2018. Disponível em: <https://www.Uergs.edu.br/upload/arquivos/202010/02152032-resolucao-consun-03-2018-regulamenta-programa-de-monitoria.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2025.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Resolução CONSUN nº 006/2022.** Aprova o Plano de Desenvolvimento Institucional da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - Uergs, para o período de 2022/2032. Expediente nº 20/1950-0000652-3. 2022b. Disponível em: <https://www.uergs.edu.br/upload/arquivos/202207/25105622-resolucao-consun-006-2022-pdi-2022-2032-alterado-pela-resolucao-consun-010-2022.pdf>. Acesso em 18 dez. 2025.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Resolução CONSUN nº 007/2003, de 30 de maio de 2003.** Altera o atual sistema de avaliação dos alunos da Uergs. 2003. Disponível em: <https://www.uergs.edu.br/upload/arquivos/201607/27121352-resolucao-consun-n007-2003.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2025.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Resolução CONSUN nº 008/2012.** Aprova e institui o Programa de Auxílio à Permanência Discente - PRODISCÊNCIA - na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. Alterada pelas Resoluções Consun nº 12/2012, nº 007/2013 e 010/2013, e pela Resolução do Reitor nº 001/2014. 2012. Disponível em: <https://uergs.edu.br/upload/arquivos/202109/09111843-resolucao-consun-008-2012-anexo-unico-revogado-pela-resolucao-consun-023-2019.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2025.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Resolução CONSUN nº 009/2018 CONSUN, de 28 de março de 2018.** Institui a Política de Educação a Distância na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul e dá outras providências. 2018. Disponível em: <https://uergs.edu.br/upload/arquivos/201804/26181838-resolucao-do-consun-n-009-2018.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2025.