



RESOLUÇÃO Nº 034, DE 11 DE OUTUBRO DE 2023.

**Aprova PPC do curso de Engenharia
de Bioprocessos.**

O PRESIDENTE DO CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ, no uso de suas atribuições legais e estatutárias, e considerando o Parecer nº 079, de 11/10/2023, deste mesmo Conselho:

RESOLVE:

Art. 1º Aprovar Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia de Bioprocessos, cujo projeto consta do processo nº 23122.040501/2022-61.

Art. 2º Esta Resolução entra em vigor em 1º de novembro de 2023.

São João del-Rei, 11 de outubro de 2023.


Prof. MARCELO PEREIRA DE ANDRADE
Presidente do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ

INSTITUÍDA PELA LEI Nº. 10.425 DE 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002

SECRETARIA INTEGRADA DAS COORDENAÇÕES – SIGRA

CAMPUS ALTO PARAÓPEBA – ROD. MG 443, KM 07. OURO BRANCO, MG. CEP: 36.420-000

TEL/FAX: (31) 3749-7314 | E-MAIL: secintcoord@ufsj.edu.br

PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO

Engenharia de Bioprocessos

Bacharelado

Educação Presencial (EDP)

Campus Alto Paraopeba (CAP)

2022



ADMINISTRAÇÃO SUPERIOR DA UFSJ

Marcelo Pereira de Andrade

Reitor

Rosy Iara Maciel de Azambuja Ribeiro

Vice-reitora

Fernanda Márcia de Lucas Resende

Pró-reitoria de Administração

Cristiane Medina Finzi Quintão

Vicente de Paula Leão

Pró-reitoria de Ensino de Graduação

André de Oliveira Baldoni

Afonso de Alencastro Graça Filho

Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação

Francisco Ângelo Brinati

Pró-reitoria de Extensão e Assuntos Comunitários

Janice Alessandra de Carvalho

Pró-reitoria de Assuntos Estudantis

Renato da Silva Vieira

Pró-reitoria de Planejamento e Desenvolvimento

Lucas Resende Aarão

Pró-reitoria de Gestão e Desenvolvimento de Pessoas



ELABORAÇÃO

Colegiado do Curso

Profa. Daniela Leite Fabrino (Coordenadora)
Prof. Rafael Mafra de Paula Dias (Vice-Coordenador)
Prof. Igor José Boggione Santos (Coordenador 2020 -2022)
Prof. Ênio Nazaré de Oliveira Júnior
Profa. Ana Maria de Oliveira
Profa. Isabel Cristina Braga Rodrigues
Discente Maria Augusta da Conceição Alves de Oliveira
Secretária: Renata Dornelas de Siqueira

Núcleo Docente Estruturante

Prof. Igor José Boggione Santos (Coordenador 2020 -2022)
Profa. Isabel Cristina Braga Rodrigues
Prof. José Carlos de Magalhães
Prof. Brener Magnabosco Marra (2020 – 2022)
Profa. Alessandra Costa Vilaça
Prof. Edson Romano Nucci

**Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Engenharia de Bioprocessos de 2022,
reestruturado a partir do Projeto Pedagógico do Curso de 2018.**



SUMÁRIO

1. CONTEXTUALIZAÇÃO	6
1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DA FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	6
1.2. CONTEXTUALIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA, SOCIOAMBIENTAL, TECNOLÓGICA, CULTURAL, POLÍTICA E EDUCACIONAL DA REGIÃO DE ABRANGÊNCIA DO CAMPUS ONDE O CURSO FUNCIONA	6
2. ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA	7
2.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO CURSO	7
2.1.1. <i>Objetivos do curso</i>	7
2.1.2. <i>Concepção teórico-metodológica do curso</i>	8
2.1.3. <i>Perfil profissional do egresso</i>	9
2.1.4. <i>Justificativa de oferta do curso</i>	13
2.1.5. <i>Histórico do curso</i>	15
O AVANÇO DA BIOTECNOLOGIA	15
A ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS	18
2.1.6. <i>Legislação/Dispositivos legais</i>	18
2.1.7. <i>Políticas institucionais no âmbito do curso</i>	20
2.1.8. <i>Políticas de apoio aos discentes</i>	21
2.1.9. <i>Identificação do funcionamento do curso</i>	22
2.2. ESTRUTURA CURRICULAR	23
<i>Coerência do currículo com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN)</i>	23
<i>Pré-requisitos e co-requisitos</i>	24
2.2.1. <i>Componente curricular - atividades complementares</i>	32
2.2.2. <i>Componente curricular – trabalho de conclusão de curso</i>	32
2.2.3. <i>Componente curricular – estágio curricular supervisionado</i>	33
2.2.4. <i>Componente curricular – Formação em Extensão</i>	33
2.2.5. <i>Representação gráfica do perfil de formação</i>	34
2.3. ALTERAÇÃO CURRICULAR DA MATRIZ DE 2018 PARA A MATRIZ DE 2022	36
2.4. METODOLOGIA	38
2.4.1. <i>Metodologia de ensino e avaliação dos processos de ensino-aprendizagem</i>	38
2.5. RECURSOS DIDÁTICOS E TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	41
2.5.1. <i>Recursos didáticos e tecnologias digitais da informação e comunicação</i>	41
2.5.2. <i>Tecnologias digitais de informação e comunicação – TDICs no processo ensino-aprendizagem</i>	41
2.6. AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM	42
3. ESTRUTURA ADMINISTRATIVA E ACADÊMICA DO CURSO	43
3.1. GESTÃO ADMINISTRATIVA E ACADÊMICA DO CURSO	43
<i>Coordenadoria do curso</i>	43
<i>Colegiado do curso e o Núcleo Docente Estruturante (NDE)</i>	43
3.1.1. <i>Funcionamento do Colegiado de Curso</i>	43
3.1.2. <i>Núcleo Docente Estruturante</i>	44
4. INFRAESTRUTURA E RECURSOS HUMANOS	45
4.1. INFRAESTRUTURA	45
4.2. RECURSOS HUMANOS	45



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
INSTITUÍDA PELA LEI Nº. 10.425 DE 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
SECRETARIA INTEGRADA DAS COORDENAÇÕES – SIGRA
CAMPUS ALTO PARAÍPEBA – ROD. MG 443, KM 07. OURO BRANCO, MG. CEP: 36.420-000
TEL/FAX: (31) 3749-7314 | E-MAIL: secintcoord@ufs.edu.br

5. EMENTAS	47
1° PERÍODO	47
2° PERÍODO	63
3° PERÍODO	75
4° PERÍODO	90
5° PERÍODO	106
6° PERÍODO	115
7° PERÍODO	127
8° PERÍODO	142
9° PERÍODO	156
10° PERÍODO	171
OPTATIVAS	181
6. ATO AUTORIZATIVO – RECONHECIMENTO DE CURSO	215



1. CONTEXTUALIZAÇÃO

1.1. *Contextualização da Fundação Universidade Federal de São João del-Rei*

A Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ) originou-se das três instituições de ensino superior existentes na década de 1980 na cidade de São João del-Rei: Faculdade Dom Bosco de Filosofia, Ciências e Letras, Faculdade de Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis e Faculdade de Engenharia Industrial. A então chamada Fundação de Ensino Superior de São João del-Rei (FUNREI) foi criada pela Lei nº 7.555 de 18 de dezembro de 1986. Somente 25 anos mais tarde a instituição foi transformada em Universidade Federal pela Lei 10.425 de 19 de abril de 2002. Atualmente, a UFSJ possui seis campi: três na cidade sede de São João Del-Rei (*Campus Santo Antônio, Campus Dom Bosco e Campus Tancredo Neves*) e três campi avançados (fora de sede) localizados nas cidades de Ouro Branco (*Campus Alto Paraopeba*), Divinópolis (*Campus Centro-Oeste Dona Lindu*) e Sete Lagoas (*Campus Sete Lagoas*), nos quais a UFSJ oferece diversos cursos de graduação, nas modalidades presencial e a distância, nas diferentes áreas do conhecimento. No que se refere à pesquisa e ao ensino de pós-graduação, a universidade possui vários programas de mestrado e de doutorado.

1.2. *Contextualização socioeconômica, socioambiental, tecnológica, cultural, política e educacional da região de abrangência do Campus onde o curso funciona*

Por meio da Portaria SESu/MEC No. 313, de 12 de abril de 2007, o Ministério da Educação instituiu uma comissão instalada no Departamento de Desenvolvimento da SESu, para discutir a concepção do *Campus Alto Paraopeba*. A partir dos resultados do trabalho da referida Comissão, foi elaborado o documento “*Campus Alto Paraopeba da UFSJ: Diretrizes Gerais*”, aprovado no Conselho Universitário da UFSJ, na reunião extraordinária de 18/02/08, conforme Resolução 003/08, de 18/02/08. Tal documento traz os aspectos gerais da concepção acadêmica dos cursos, conforme apresentamos, de forma sintética, logo a seguir:

- Protagonismo estudantil – aposta na capacidade de estudo e criatividade dos estudantes;
- Trabalho em equipe;
- Constituição sistemática de trabalhos voltados à contextualização e integração curricular;
- Uso de novas tecnologias de informação e comunicação (NTICs) a serviço do processo ensino-aprendizagem e do desenvolvimento de inovações;
- Prática da interdisciplinaridade;
- Conexão entre ensino-pesquisa-extensão;
- Adesão a projetos de iniciação científica, inovação educacional e extensão universitária;
- Tutoria para o conjunto dos estudantes (tendo em vista orientações acadêmicas e aconselhamentos de ordem geral).



De uma forma geral, a concepção dos cursos é focada na prática de uma educação direcionada para a formação de um profissional dotado de senso crítico, de ética e com competência técnica, de forma que esse profissional atue no mercado de trabalho, comprometido com as transformações sociais, políticas e culturais e gere conhecimento científico e tecnológico para a sociedade.

2. ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA

2.1. Contextualização do curso

2.1.1. Objetivos do curso

O objetivo geral do Curso é capacitar os futuros profissionais a desenvolver e utilizar novas tecnologias, gerenciar, operar e manter sistemas e processos, avaliar criticamente ordens de grandeza e significância de resultados, ter habilidades de comunicação eficientes nas formas escrita, oral e gráfica, de atuar em equipes multidisciplinares, de conhecer métodos e técnicas de investigação bem como desenvolver as competências necessárias para a elaboração de trabalhos técnicos e científicos. Assim, despertar a habilidade de reconhecer a importância de se manter atualizado e as competências técnicas para que este profissional consiga adquirir novos conhecimentos ao longo de suas vidas profissionais.

O Engenheiro de Bioprocessos da UFSJ tem formação nas áreas básicas de química, física, matemática, computação e biologia, estando apto a desenvolver e aperfeiçoar produtos e processos baseados no emprego, em escala industrial, de enzimas, micro-organismos e células vivas. Desse modo, tal engenharia constitui o campo profissional daquele que se utiliza da biotecnologia para produzir substâncias e materiais comercializáveis. Esse engenheiro deve estar preparado para participar e tomar decisões em todas as etapas do desenvolvimento de um bioprocessos, desde a sua concepção até a obtenção e comercialização do produto final.

Para a consecução de tais objetivos, entre as competências, habilidades, atitudes e valores fundamentais esperados do Engenheiro de Bioprocessos a ser formado destacam-se:

- 1) Relacionar informações entre diferentes áreas do conhecimento, desenvolvendo as capacidades de análise, síntese, generalização (indutiva e dedutiva) e o raciocínio associativo.
- 2) Desenvolver e aprimorar conhecimentos básicos, referentes tanto ao desenvolvimento científico quanto ao desenvolvimento tecnológico, necessários à solução de problemas na sua área de atuação com visão ética, humanística e sistêmica.
- 3) Identificar, formular e solucionar problemas relacionados ao desenvolvimento de serviços, processos e produtos relativos às indústrias bioquímicas e correlatas, aplicando conhecimentos científicos, tecnológicos e instrumentais, incluindo metodologias computacionais,



buscando soluções que garantam eficiência científica tecnológica, ambiental e econômica dentro de condutas éticas e de segurança.

- 4) Expressar-se corretamente tanto oral, quanto textual e graficamente, inclusive nos processos de negociação e nos relacionamentos interpessoais e intergrupais.
- 5) Atuar dentro das tendências do mercado, destacando a biotecnologia e as ciências ambientais.
- 6) Aplicar metodologia científica no planejamento e execução de procedimentos e técnicas durante a emissão de laudos, perícias e pareceres, relacionados ao desenvolvimento de auditoria, assessoria, consultoria na área de atuação.
- 7) Desenvolver, coordenar e participar de equipes de projetos de pesquisa/extensão nas áreas de conhecimento da Engenharia de Bioprocessos.
- 8) Participar da supervisão e gerenciamento do processo de produção industrial conduzindo, controlando e executando trabalhos técnicos, inclusive para garantir a manutenção e reparo de equipamentos e instalações, e para implantar e garantir as boas práticas de fabricação, a observação de procedimentos padronizados e o respeito ao ambiente, nos diferentes campos de atuação.
- 9) Empreender estudos de viabilidade técnica e econômica, relacionados às atividades do Engenheiro de Bioprocessos.
- 10) Aplicar e avaliar procedimentos e normas de segurança e biossegurança no ambiente de trabalho, adotando condutas compatíveis com o cumprimento das legislações reguladoras do exercício profissional e do direito à propriedade intelectual.
- 11) Administrar sua própria formação continuada visando a constante atuação profissional.
- 12) Avaliar as possibilidades atuais e futuras da profissão; preparar-se para atender às exigências do mundo do trabalho em contínua transformação, dentro de condutas éticas e humanitárias, visando atender às necessidades sociais.

2.1.2. **Concepção teórico-metodológica do curso**

A estrutura do Curso de Engenharia de Bioprocessos, aqui apresentada, foi construída a partir da avaliação de diferentes cursos correlatos (Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, Engenharia Bioquímica, Engenharia Química e Engenharia de Alimentos) com o objetivo de identificar as principais características e peculiaridades da Engenharia de Bioprocessos.

Dessa forma, os principais atributos do profissional Engenheiro de Bioprocessos estão nos setores de Processos e Produtos Biotecnológicos, Gestão de Projetos e Administração Empresarial, todos eles relacionados principalmente às Indústrias de Alimentos e Bebidas, Fármacos, Energia e Meio Ambiente. Para garantir este perfil profissional, determinou-se que o Engenheiro de Bioprocessos deve estar apto a atuar em quatro grandes áreas: Engenharia,



Biotecnologia, Gestão e Responsabilidade Social, sendo as duas primeiras o foco do curso da UFSJ. Portanto, fica claro o papel fundamental das UCs básicas (química, física, biologia, matemática e computação), no que se refere à grande área Engenharia para garantir que o futuro profissional seja capaz de atuar nos processos industriais de produção e escalonamento de produtos, bem como destaca a importância de embasar o futuro profissional com conceitos e técnicas fundamentais da biotecnologia tais como biologia molecular, a produção (microbiologia, cultura de células, imunologia) e a purificação/produção de produtos biotecnológicos (análises químicas e físicas/reológicas dos produtos obtidos).

Além disso, para iniciar o movimento de internacionalização do currículo do Curso de Engenharia de Bioprocessos na perspectiva de ofertar mais um conhecimento e uma habilidade para os egressos e prepará-los para a performance profissional, social e emocional em um contexto internacional e multicultural, determinou-se a criação de uma Unidade Curricular Optativa de Tópicos em Internacionalização para a Engenharia. Essa ação foi construída junto à Assessoria para Assuntos Internacionais da Universidade Federal de São João del-Rei, cuja missão é promover a inserção internacional, a consolidação e a expansão da UFSJ no cenário global, contribuindo para a afirmação externa dos valores acadêmicos locais, para a superação das assimetrias entre povos, sistemas e instituições e para a construção partilhada do conhecimento científico e cultural. É com base nestes conceitos que consideramos que esta Unidade Curricular pode colaborar com a qualificação do ensino superior, contribuindo com um currículo transformativo, emancipador e inclusivo ao permitir ao discente uma melhor compreensão do mundo e o desenvolvimento das competências interculturais dentro de seu próprio campus, sem a necessidade da mobilidade internacional daquele estudante impossibilitado de tal prática. Assim, esta Unidade Curricular terá como objetivo abordar temas correlatos à Engenharia de Bioprocessos em língua estrangeira para os discentes do curso, podendo contar com a participação de docentes do Curso em conjunto com outros profissionais em atividades no exterior que vem contribuindo para novos contatos com universidades e entidades, criando e articulando mecanismos para promover a internacionalização da Instituição e incentivando, também, alguns egressos a continuarem seus estudos no exterior.

2.1.3. Perfil profissional do egresso

O perfil do egresso do Curso de Engenharia de Bioprocessos proposto atende à Resolução CNE/CES 2, de 24 de abril de 2019 e a Resolução 2, de 18 de junho de 2007. O Art. 4º da Resolução CNE/CES 2, de 24 de abril de 2019, determina que “O curso de graduação em Engenharia deve proporcionar aos seus egressos, ao longo da formação, as seguintes competências gerais:

I - Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto:



a) ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos;

b) formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de engenharia, considerando o usuário e seu contexto, concebendo soluções criativas, bem como o uso de técnicas adequadas;

II - Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação:

a) ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras.

b) prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos;

c) conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo.

d) verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas;

III - Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos:

a) ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas;

b) projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia;

c) aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia;

IV - Implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia:

a) ser capaz de aplicar os conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar a implantação das soluções de Engenharia.

b) estar apto a gerir, tanto a força de trabalho quanto os recursos físicos, no que diz respeito aos materiais e à informação;

c) desenvolver sensibilidade global nas organizações;

d) projetar e desenvolver novas estruturas empreendedoras e soluções inovadoras para os problemas;

e) realizar a avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental;



V - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica:

a) ser capaz de expressar-se adequadamente, seja na língua pátria ou em idioma diferente do Português, inclusive por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), mantendo-se sempre atualizado em termos de métodos e tecnologias disponíveis;

VI - Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares:

a) ser capaz de interagir com as diferentes culturas, mediante o trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo que facilite a construção coletiva;

b) atuar, de forma colaborativa, ética e profissional em equipes multidisciplinares, tanto localmente quanto em rede;

c) gerenciar projetos e liderar, de forma proativa e colaborativa, definindo as estratégias e construindo o consenso nos grupos;

d) reconhecer e conviver com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contextos em que atua (globais/locais);

VII - Preparar-se para liderar empreendimentos em todos os seus aspectos de produção, de finanças, de pessoal e de mercado e início da profissão.

a) ser capaz de compreender a legislação, a ética e a responsabilidade profissional e avaliar os impactos das atividades de Engenharia na sociedade e no meio ambiente.

b) atuar sempre respeitando a legislação, e com ética em todas as atividades, zelando para que isto ocorra também no contexto em que estiver atuando; e

VIII - Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação:

a) ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias.

b) “aprender a aprender.”

Da mesma forma, o curso de Engenharia de Bioprocessos da UFSJ indica que este profissional poderá atuar nas Indústrias de Alimentos, Fármacos, Energia, Meio ambiente, entre outras, nas áreas de:

- 1) Organização empresarial;
- 2) Administração financeira;
- 3) Empreendedorismo;
- 4) Gestão da qualidade;



- 5) Gerenciamento de pessoal;
- 6) Monitoramento e controle, avaliação e aprimoramento de bioprocessos;
- 7) Pesquisa e desenvolvimento de bioprocessos;
- 8) Avaliação e aprimoramento de projetos;
- 9) Gerenciamento da implantação de bioprocessos;
- 10) Certificação de produtos e processos.

Assim, mais precisamente, pretende-se que o egresso do curso de Engenharia de Bioprocessos da UFSJ possua as seguintes competências e habilidades:

- 1) Projetar e especificar instalações industriais, equipamentos, linhas de produção e utilidades, bem como estudar a viabilidade técnico-econômica para a implantação de empreendimentos na área de biotecnologia;
- 2) Estudar a viabilidade técnico-econômica para o lançamento de novos bioprodutos;
- 3) Especificar, supervisionar e controlar a qualidade das operações de processamento, auditar e fiscalizar, bem como conduzir o desenvolvimento técnico de processos;
- 4) Identificar e propor metodologias para a resolução de problemas, atuando nos níveis estratégicos e de pesquisa e prestando serviço ao nível operacional;
- 5) Atuar como empreendedor, de forma inovadora, desenvolvendo suas atividades e fazendo projeções;
- 6) Investir em qualificação continuada;
- 7) Observar padrões de ética e profissionalismo.

Portanto, a formação deste profissional engloba ainda conceitos de ciências sociais, filosofia e economia o que garante as habilidades que embasam a atuação nas áreas de gestão e responsabilidade social de gestão, com vistas a atender às necessidades no mercado profissional de modo ético e humanizado.

O egresso deverá reunir condições de adaptar-se à evolução tecnológica, uma vez que desempenhará suas funções em um mercado competitivo, que busca novos produtos e processos e novos conhecimentos. Nesse contexto, as principais atitudes e valores norteadores de suas atividades desenvolvidas devem ser:

- 1) Reconhecimento, identificação e interpretação crítica de problemas envolvendo a biotecnologia e a engenharia;
- 2) Geração e aplicação de conhecimentos científicos para soluções inovadoras em Engenharia de Bioprocessos que possam contribuir com o contexto econômico-social;
- 3) Inovação e empreendedorismo para o desenvolvimento e aprimoramento de bioprocessos;



- 4) Questionamento constante dos possíveis impactos ambientais, sociais e econômicos gerados pelo desenvolvimento biotecnológico;
- 5) Postura ética, social, ambiental e humanística;
- 6) Busca contínua pelo conhecimento e aprimoramento profissional.

Considerando, ainda, a curricularização da extensão, conforme Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018, do Conselho Nacional de Educação/ Ministério da Educação, a participação dos estudantes em projetos e programas extensionistas vai contribuir para a formação de profissionais protagonistas de seu aprendizado e que dialoguem mais com a comunidade onde se inserem, ou seja que tenham uma formação mais humanística e cidadã.

Em resumo, o curso de Engenharia de Bioprocessos da UFSJ pretende formar profissionais técnicos e gestores capazes de atuar de forma ativa e interdisciplinar em atividades relacionadas aos processos biotecnológicos industriais. Assim, esses profissionais devem apresentar uma sólida formação básica, científica e tecnológica que lhes permitam utilizar responsavelmente a natureza em prol do desenvolvimento econômico e social na perspectiva de disponibilizar processos e produtos de forma eficiente. Os profissionais formados pela UFSJ estarão, portanto, habilitados a trabalhar em processos industriais (operação e projeto de plantas), empresas prestadoras de serviço (assistência técnica, consultorias, vendas) além de laboratórios de pesquisa e desenvolvimento que, direta ou indiretamente, se relacionam à biotecnologia.

2.1.4. **Justificativa de oferta do curso**

A Biotecnologia é uma das mais promissoras áreas entre os diversos desenvolvimentos tecnológicos emergentes. Um conjunto de avançadas tecnologias, como genômica, proteômica e bioinformática, em seus diversos segmentos de mercado, contribuem, cada vez mais, para o crescimento econômico e social do Brasil. Plantas utilizadas como vacinas, vegetais enriquecidos com vitaminas, novos medicamentos produzidos por engenharia genética, órgãos e tecidos para transplante sem o problema de rejeição, micro-organismos geneticamente modificados para biorremediação (despoluição) e biomateriais de aplicação em saúde humana (nanomedicina) e de uso industrial (tecidos e plásticos vegetais e biodegradáveis, polímeros, produtos químicos e de eletrônica molecular) são alguns exemplos de avanços recentes da biotecnologia já no mercado. Neste contexto, o curso de Engenharia de Bioprocessos da UFSJ, *Campus* Alto Paraopeba, busca atender à crescente demanda do mercado produtivo do Estado de Minas Gerais e do Brasil, bem como, capacitar futuros pesquisadores para o desenvolvimento e otimização de processos biotecnológicos.

A criação de um *Campus* de Engenharias na região do Alto Paraopeba tem como justificativa o fato da região abrigar um dos mais importantes complexos de mineração e metalurgia de ferro do planeta; abrangendo aproximadamente 20 cidades, sendo sete delas (Ouro Branco, Congonhas, Conselheiro Lafaiete, São Brás do Suaçuí, Jeceaba, Entre Rios de Minas e Belo Vale)



integrantes do consórcio público para o desenvolvimento (CODAP). Essa região deverá receber, nos próximos 15 anos, investimentos da ordem de 40 bilhões de reais destinados à infraestrutura e à ampliação do complexo minero-metalúrgico. Portanto, a região na qual o curso de bioprocessos está inserido, é considerada um ponto prioritário no governo do estado para desenvolvimento econômico e exploração do potencial tecnológico.

Outra característica importante da região é a proximidade com a Grande Belo Horizonte (aproximadamente 80 km), onde já se consolidou, e está em franca expansão, uma bem-sucedida rede de inovação tecnológica e de empresas na área de biotecnologia, ocupando hoje o posto de segundo maior polo biotecnológico do Brasil. Neste país, desde 2003 a biotecnologia é, estrategicamente, considerada área prioritária de investimento, e em 2007, instituiu-se a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia (DECRETO Nº 6.041). Desta forma, em consonância com o cenário local e nacional, o curso de Engenharia de Bioprocessos do *Campus* Alto Paraopeba, pioneiro na região e no estado, também se insere com a proposição de formar profissionais qualificados na área biotecnológica/industrial. Além de outras características, descritas adiante, esses profissionais, sem desprezar a preocupação socioambiental, desenvolverão capacidade de criar soluções biotecnológicas, em seus mais variados segmentos e implicações.

O contexto tecnológico do País e do Estado de Minas favorece o desenvolvimento da Engenharia de Bioprocessos, uma vez que é crescente o número de indústrias nesse setor, e que a cada dia se define uma nova atividade e uma nova aplicação técnica nesta área. Segundo a Fundação Biominas, (BIOMINAS, 2009), dentre as regiões brasileiras, a região Sudeste se destaca e concentra 71,9% das empresas de biociências, sendo que os estados de São Paulo (37,5%) e Minas Gerais (27,7%) lideram as estatísticas. A maioria das empresas nacionais de biociências (44,4%) gerou receitas de até R\$1 milhão em 2008 e o lucro agregado do setor pode ser estimado em, aproximadamente, R\$110 milhões. Quanto à geração de postos de trabalho, estima-se que as empresas de biociências nacionais empreguem, ao todo, 6000 funcionários, dos quais 16,1% detêm título de pós-graduação e 22,4% possuem curso superior. Portanto, em 2021 o Brasil renova o foco prioritário nesta área, e lança a iniciativa Brasil-Biotec que irá estruturar ações que irão contribuir com a Política Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P,D&I) em Biotecnologia, além de criar, integrar e fortalecer ações governamentais na área, com foco na promoção da ciência, da inovação e do desenvolvimento econômico e social.

Cursos de graduação na área da Biotecnologia já estão consolidados em diferentes países da Europa, dos Estados Unidos e do Japão há mais de 30 anos, como forma de implementar o desenvolvimento industrial e econômico nessa importante área do conhecimento. No Brasil, a importância da biotecnologia como promotora do desenvolvimento econômico e riquezas tem sido evidenciada apenas nos últimos anos. Dessa forma, antevendo as necessidades de mercado, e alinhada com o cenário nacional e local, como forma de contribuir para com o desenvolvimento



tecnológico do estado e país, a UFSJ julgou pertinente e apropriada a criação do curso de Engenharia de Bioprocessos, que certamente fortalecerá o desenvolvimento industrial, agrícola e ambiental da região.

2.1.5. Histórico do curso

O avanço da Biotecnologia

Biotechnology é o conjunto das técnicas em que se utilizam organismos, tecidos, células ou seus componentes moleculares para produzir ou modificar produtos, melhorar plantas ou animais ou desenvolver micro-organismos com o objetivo final de melhorar a qualidade de vida humana. É importante observar que a compreensão do termo biotecnologia varia tão rapidamente quanto as técnicas disponíveis em cada momento histórico. Assim, enquanto técnicas avançadas de fermentação constituíam o núcleo central da biotecnologia da metade do século XX, atualmente é comum os termos “biologia molecular” e “biotecnologia” serem usados como sinônimos. Embora tal equívoco semântico seja de pequena importância, é essencial a percepção de que biotecnologia é um conceito em constante evolução, e que outro conjunto de técnicas ainda a serem desenvolvidas determinarão nosso futuro entendimento dessa importante área do conhecimento humano.

Devido à abrangência e diversidade da definição do significado de biotecnologia, Wells (1904)¹ realizou um estudo extensivo buscando definir as áreas de conhecimento fundamentais da biotecnologia. Seus resultados indicaram que a biotecnologia pode ser subdividida em oito áreas fundamentais:

- 1) Fundamentos de Biotecnologia: Definição de biotecnologia, histórico, termos relevantes, informações sobre a carreira, impactos sociais da biotecnologia;
- 2) Bioprocessamento: Fermentações, Bioprodutos, Aplicações de micro-organismos, Técnicas de separação e purificação, Design de processos;
- 3) Engenharia Genética: Técnicas de sondagem, Aplicações de Engenharia Genética, Código Genético, Técnicas de biologia molecular, Análise de DNA;
- 4) Agricultura: Cultura de tecidos, Aplicações em plantas e animais, agroquímicos, aquacultura, tecnologia de alimentos;
- 5) Bioquímica: enzimologia, regulação e controle, proteínas, métodos de análise, carboidratos;
- 6) Medicina: medicina molecular, imunologia, terapia gênica, impacto social da medicina;
- 7) Ambiente: Biorremediação, Controles biológicos, sistemas de biotratamento, biorrestauração, segurança ambiental;

¹ Wells, J. G. **Establishing a Taxonomic Structure for the Study of Biotechnology in Secondary School Technology Education.** Journal of Technology Education Vol. 6 N. 1, 1904.



- 8) Bioética: Princípios de ética, impactos do uso de biotecnologia, potenciais da terapia gênica, patenteamento de formas de vida e investigação forense.

Essas áreas fundamentais constituem também os eixos norteadores para o curso de Engenharia de Bioprocessos, em que a biotecnologia é “colocada para trabalhar”. Entretanto, para que se alcance este objetivo, é necessário que se introduzam conceitos tomados das engenharias, visto que biólogos e engenheiros abordam problemas tecnológicos de formas diferentes. A falta de um profissional que consiga integrar essas duas profissões, em um perfil interdisciplinar, se torna óbvia quando problemas novos, de cunho biotecnológico, requerem soluções que precisam da adequação de biotecnologias a demandas típicas de processos industriais.

Historicamente, o primeiro processo a caracterizar tal desafio foi a produção em massa da penicilina durante a Segunda Guerra Mundial. Embora as propriedades antimicrobianas deste antibiótico já estivessem muito bem caracterizadas, muitos profissionais ainda duvidavam de sua utilização prática. Esses questionamentos existiam em função dos baixos rendimentos obtidos em culturas do fungo produtor (ao redor de um miligrama por litro), raciocínio largamente influenciado pela suposição que produtos similares poderiam ser produzidos, a custo reduzido e rendimento elevado, por processos de síntese química. De fato, tal lógica, abastecida de argumentos pelo sucesso de diversos produtos de origem petroquímica, se constituiu em grande obstáculo para pesquisas que visavam a otimização e aumento de escala do processo de produção da Penicilina. Entretanto, o isolamento de uma cepa de *Penicillium* sp capaz de produzir penicilina em fermentadores submersos, o desenvolvimento de processo reatores otimizados para este processo específico e de técnicas de separação mais eficientes permitiram a obtenção de rendimentos mais de mil vezes superiores àqueles obtidos originalmente. Tamanho sucesso tornou evidente não só a viabilidade do processo biológico de produção de antibióticos, mas também a versatilidade e o incomensurável potencial transformador da biotecnologia.

Experiências, como a produção industrial da penicilina, proporcionaram a interação entre profissionais das mais diversas áreas do saber, incluindo engenheiros, biólogos, químicos, matemáticos e físicos, ficando, ao final, claro que tal interação era necessária para que o problema fosse resolvido de maneira satisfatória. Surgiram, assim, os primeiros cursos de bioengenharia, cujo objetivo era formar profissionais que transformarão as descobertas da biotecnologia em produtos comerciais. O trabalho desses profissionais determinou em grande parte a atual concentração dos avanços da biotecnologia em países que, desde o início, se concentraram na formação desses engenheiros e sua formação especificamente voltada para a biotecnologia, e, portanto, diferente da formação de engenheiros químicos e de processos.

Os produtos biotecnológicos desenvolvidos na década de 1980 já eram comercializados mundialmente em escala de kg por ano, enquanto o faturamento pela comercialização destes produtos se situava na escala de bilhões de dólares. Entretanto, produtos em desenvolvimento



atualmente, direcionados não só à indústria farmacêutica, mas também de alimentos, de energia e ambiental, requerem o desenvolvimento de processos eficientes e em larga escala para se tornarem economicamente viáveis. Além disso, tratam-se muitas vezes de produtos biotecnológicos de alto valor estratégico, onde os países incapazes de produzi-los a custos competitivos estarão legados à dependência econômica dos países que detiverem tecnologias mais eficientes.

Um dos fatores mais característicos da indústria biotecnológica é a predominância do empreendedorismo e do talento individual como fatores determinantes do sucesso de um projeto. Nesse aspecto, a biotecnologia assume um papel muito importante como adjuvante do desenvolvimento nacional, pois o investimento em educação e o estímulo ao empreendedor contribuirão para reduzir nossa dependência tecnológica em relação a outros países, que alimenta um ciclo econômico desconfortavelmente familiar à maioria dos brasileiros: dependência tecnológica gerando incapacidade produtiva, desvalorização cambial e geração de inflação e juros. Além de aumentar as chances de produção de produtos de alto valor agregado (como medicamentos, vacinas, proteínas ou sementes geneticamente melhoradas) ou mesmo commodities (biocombustíveis e alimentos) para exportação, o investimento em biotecnologia em solo nacional ajudará que desenvolvamos soluções específicas para os nossos problemas. Essas soluções também serão importantes para outros países em desenvolvimento que não possuem mercado consumidor forte o suficiente para atrair o interesse de companhias multinacionais. As doenças do mundo em desenvolvimento, conforme relatório da ONU, são exemplos de problemas que poderiam ser solucionados, desde que investimentos adequados em biotecnologia fossem realizados. Dentre essas doenças, várias poderão ser controladas por profissionais da biotecnologia como aqueles que este curso se propõe a formar, como a malária, dengue, tuberculose, entre tantas outras.

Atualmente presente em áreas desde a medicina até a recuperação e proteção ambiental, produção de alimentos e mesmo materiais para indústria química, nenhuma perspectiva de crescimento para a indústria de biotecnologia parece ser excessivamente otimista. A indústria biotecnológica contribui para a formação de mais de 3% do PIB brasileiro. No estado de Minas Gerais estão concentradas 29% de todas as indústrias de biotecnologia do Brasil. Somente na região da capital, 90 empresas faturavam 350 milhões de reais e geravam cerca de 3000 empregos diretos no ano de 2004. A indústria da biotecnologia vem recebendo, desde então, um grande impulso devido a vultosos investimentos através de instituições de fomento governamentais, como FINEP e CNPq. No mundo, estima-se que a biotecnologia responda um terço do PIB. No longo prazo, espera-se que a disseminação das tecnologias e sua aplicação na resolução de problemas cada vez mais rotineiros tornem a biotecnologia cada vez mais parte de nosso cotidiano, e que aumente cada vez mais a necessidade por profissionais capacitados a transformar cada nova descoberta em produtos para o melhoramento da condição humana.



A Engenharia de Bioprocessos

De acordo com as “Referenciais Curriculares Nacionais dos Cursos de Bacharelado e Licenciatura” do MEC (2010), “O Bacharel em Engenharia de Bioprocessos ou Engenheiro de Bioprocessos atua no desenvolvimento de tecnologias e processos nos quais as transformações são feitas usando células animais, vegetais ou micro-organismos, ou suas partes. Em sua atividade, utiliza organismos naturais ou geneticamente modificados para a produção, em escala industrial, nas áreas de: alimentos e bebidas, fertilizantes, micro-organismos inoculantes para agricultura e para uso industrial, enzimas para a indústria química e farmacêutica, vacinas, antibióticos, proteínas bioativas e outros fármacos, kits de diagnóstico, aditivos para a indústria de alimentos, biopolímeros, meio ambiente, biomassa e seus derivados, e bioenergia. Desenvolve tecnologias limpas, processos de reciclagem e aproveitamento dos resíduos da indústria química, agroindústria e outros. Coordena e supervisiona equipes de trabalho; realiza pesquisa científica e tecnológica e estudos de viabilidade técnico-econômica; executa e fiscaliza obras e serviços técnicos; efetua vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres. Em sua atuação, considera a ética, a segurança e os impactos socioambientais.”

O Curso de Engenharia de Bioprocessos do *Campus* Alto Paraopeba recebeu sua primeira turma em março de 2008. Seu PPC vigente desde então foi previamente alterado conforme Resolução N° 004 de 18 de junho de 2008. Este curso apresenta atualmente duas entradas anuais com um total de 100 vagas, sendo 50 delas para o período noturno (primeiro semestre do ano) e as demais 50 para o período integral (segundo semestre do ano). As UCs são distribuídas em 10 semestres com 17 semanas letivas, perfazendo 3000h.

Deve-se contabilizar ainda, para efeito de carga horária, o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC I e II com total de 60h), o Estágio Curricular Obrigatório (mínimo de 160h), 65h de Atividades Complementares e 365h de Atividades de extensão, o que resulta em um total de 3650h. O tempo mínimo e médio para a Integralização Curricular é de cinco anos (10 semestres) e o tempo máximo é de sete anos e meio (15 semestres). Os discentes deverão se matricular com uma carga horária semestral mínima de 180h. A carga horária máxima e casos particulares serão avaliados pelo colegiado de curso.

2.1.6. Legislação/Dispositivos legais

Os cursos de Educação Superior no Brasil estão fundamentados na Lei 9394/96 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB), regulamentada pela Resolução CEE N° 127 de 1997. Especificamente, os Cursos de Engenharia de Bioprocessos devem se basear nas CNE/CES nº 2 de 24 de abril de 2019. Outros pareceres e resoluções adicionais são listados a seguir:

- Parecer CNE/CES 108, de 7 de maio de 2003, que define a duração de cursos presenciais de Bacharelado;



- Parecer CNE/CES 329, de 11 de novembro de 2004, que institui a carga horária mínima dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial;
- Parecer CNE/CES 8, de 31 de janeiro de 2007, que dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial;
- Resolução CNE/CES 2, de 18 de junho de 2007, que dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial;
- Resolução CNE/CES 3, de 2 de julho de 2007, que dispõe sobre procedimentos a serem adotados quanto ao conceito de hora-aula, e dá outras providências;
- Resolução 034/2021/CONEP/UFSJ, de 01 de dezembro de 2021, que regulamenta a duração da hora-aula (55 minutos) nos Cursos de Graduação e estabelece o horário institucional da UFSJ e estabelece definições, princípios, graus acadêmicos, critérios e padrões para organização dos Projetos Pedagógicos de Cursos de Graduação na Universidade Federal de São João Del-Rei;
- Resolução CNE/CES 7, de 18 de dezembro de 2018, do Conselho Nacional de Educação/Ministério da Educação, que estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024 e dá outras providências.

O exercício da profissão de Engenheiro no Brasil é regulamentado pela Lei nº 5.194 de 24 de dezembro de 1960. As atribuições profissionais estão definidas no art. 7º e as atividades previstas para o exercício profissional, para efeito de fiscalização, estão regulamentadas pela resolução 218 do CONFEA de 29 de junho de 1973.

As atividades designadas para o exercício profissional da engenharia são listadas a seguir:

- 1) Supervisão, coordenação e orientação técnica;
- 2) Estudo, planejamento, projeto e especificação;
- 3) Estudo de viabilidade técnico-econômica;
- 4) Assistência, assessoria e consultoria;
- 5) Direção de obra e serviço técnico;
- 6) Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;
- 7) Desempenho de cargo e função técnica;
- 8) Ensino, pesquisa, extensão, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica;
- 9) Elaboração de orçamentos;
- 10) Padronização, mensuração e controle de qualidade;
- 11) Execução de obra e serviço técnico;
- 12) Fiscalização de obra e serviço técnico;



- 13) Produção técnica especializada;
- 14) Condução de trabalho técnico;
- 15) Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- 16) Execução de instalação, montagem e reparo;
- 17) Operação e manutenção de equipamento e instalação;
- 18) Execução de desenho técnico.

O Engenheiro de Bioprocessos estará associado ao título de Engenheiro de Bioprocessos e Biotecnologia de acordo com o CONFEA/CREA. O título de Engenheiro de Bioprocessos e Biotecnologia está inserido no Grupo: 1 – ENGENHARIA, Modalidade: 4 – QUÍMICA, Nível: 1 – GRADUAÇÃO, da Tabela de Título Profissionais anexa à Resolução nº 473, de 2002.

O Engenheiro de Bioprocessos e Biotecnologia tem atribuições do art. 7º da Lei nº 5.194, de 1906, combinadas com as atividades 1 a 18 do art. 5º, § 1º, da Resolução nº 1.073, de 19 de abril de 2016, referentes aos processos e produtos que utilizem sistemas biológicos, organismos vivos ou derivados destes em áreas da saúde, da agricultura, de alimentos e bebidas, da energia, do meio ambiente, da indústria bioquímica, do melhoramento genético, e ao tratamento e aproveitamento de resíduos.

De acordo com as “Referências Curriculares Nacionais dos Cursos de Bacharelado e Licenciatura” do MEC (2010), o ambiente de atuação do Engenheiro de Bioprocessos compreende indústrias de alimentos, cosméticos, produtos fermentados, biotecnologia, indústrias de açúcar e álcool, de fertilizantes, de vacinas e outros fármacos, de derivados de biomassa; setores de polímeros, de meio ambiente; áreas administrativa e comercial como engenheiro de produto e de processo; empresas e laboratórios de pesquisa científica e tecnológica. Podendo atuar também de forma autônoma, em empresa própria ou prestando consultoria.

2.1.7. Políticas institucionais no âmbito do curso

Em relação aos Decretos-Leis, Leis e às resoluções do Conselho Nacional de Educação que determinam a inclusão e a relevância de temas como: 1)- Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana (CNE CP 01/2004); 2)- Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos (CNE CP01/2012); 3)- Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (CNE CP 02/2012); 4)- Ensino da Língua Brasileira de Sinais – Libras (Decreto 5.626/2006); 5)- Estabelecimento de Critérios para a Promoção de Acessibilidade das Pessoas Portadoras de Deficiência ou com mobilidade reduzidas (Decreto 5.296/2004); 6)- Regulamentação da Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com transtorno do Espectro Autista (Decreto 8.368/2014); 7)- Educação Ambiental (Lei 9.795/1909) e 8)- Obrigatoriedade da temática História e Cultura Afro-Brasileira (Lei 10.639/2003), cumpre-nos salientar que os Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC) de Graduação da Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ) estão alinhados institucionalmente com a preocupação e dedicação



desta universidade em ser uma instituição inclusiva, acessível e com dispositivos efetivos para a implantação de políticas assistivas e de inclusão. Esta é a orientação mestra presente em seu Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI (2019-2023), cujas políticas de metas e ações estão especificadas no Projeto Pedagógico Institucional (PPI), contidas no mesmo documento (PDI).

2.1.8. Políticas de apoio aos discentes

Em acordo com o PDI (2019-2023) da UFSJ, “a instituição prima pela garantia do acesso, da permanência e da formação ampliada dos estudantes dos cursos de graduação via políticas de assistência estudantil e práticas de ensino que incluem o apoio pedagógico para diminuição das taxas de evasão e retenção, acesso a programas de ensino/pesquisa/extensão, auxílios a estudantes em condição de vulnerabilidade socioeconômica e ações de prevenção e promoção na área de saúde integral.

De acordo com o Decreto Nº 7.234, de 19 de julho de 2010, que dispõe sobre o Plano Nacional de Assistência Estudantil (PNAES), as políticas de assistência estudantil devem ser executadas nas áreas estratégicas de ensino, pesquisa e extensão. Na UFSJ, essas políticas são desenvolvidas com base nos seguintes princípios:

- I - Afirmação da educação superior como uma política de Estado;
- II - Igualdade de condições para o acesso, a permanência e a conclusão de curso nas IFES;
- III - Formação ampliada tendo em vista o desenvolvimento integral dos estudantes;
- IV - Garantia da democratização e da qualidade dos serviços prestados à comunidade estudantil;
- V - Liberdade de aprender, de ensinar, de pesquisar e de divulgar a cultura, o pensamento, a arte e o saber;
- VI - Orientação humanística e a preparação para o exercício pleno da cidadania;
- VII - Defesa da justiça social, com vistas à eliminação de todas as formas de preconceitos;
- VIII - Pluralismo de ideias e o reconhecimento da liberdade como valor ético central;
- IX - Racionalização da organização, com plena utilização de recursos materiais e humanos, buscando assegurar condições de trabalho compatíveis com os fins institucionais e com as expectativas de qualificação e de melhoria de desempenho do servidor.”

Além disso, o PDI relata que “as inscrições nos Programas de Assistência Estudantil são realizadas pelos discentes de acordo com cronograma previsto em editais divulgados no início de cada semestre letivo, conforme calendário acadêmico. O processo de avaliação socioeconômica tem o objetivo de identificar o discente em situação de vulnerabilidade socioeconômica, garantindo a igualdade de tratamento e de acesso aos Programas de Assistência Estudantil da UFSJ. Por meio desse processo, o discente concorrente aos Programas de Assistência Estudantil será classificado em um perfil, que indicará o percentual do valor do Auxílio ao qual esse discente fará jus. Até o ano de 2018, a UFSJ distribuía, a cada semestre, aproximadamente, 180 novos auxílios por meio do



Programa de Avaliação Socioeconômica (PASE) para estudantes de graduação presencial em condição de vulnerabilidade socioeconômica.

O compromisso com o fornecimento de alimentação subsidiada aos estudantes de graduação apresentou um grande avanço com a implantação dos restaurantes universitários (RU) nos campi Dom Bosco (CDB), Tancredo Neves (CTAN), Centro Oeste Dona Lindu (CCO), Alto Paraopeba (CAP) e Sete Lagoas (CSL) e Santo Antônio (CSA). Assim, todos os *campi* da UFSJ contam com RU fornecendo refeições subsidiadas e de qualidade aos estudantes de graduação. Além dos auxílios financeiros aos discentes de graduação em condição de vulnerabilidade socioeconômica, ações de reestruturação dos processos operacionais da PROAE, como a implantação do novo módulo de bolsas do SIPAC, melhoria na fiscalização de contratos, apoio a Equipes de Competições Acadêmicas e Equipes Esportivas, criação de equipes multidisciplinares para estudar e propor temas específicos para prevenção e promoção da saúde, melhor monitoramento/acompanhamento da aplicação dos recursos do PNAES, contribuem para a melhoria das ações que visam a permanência do estudante no ensino superior e a plena vivência acadêmica.”

Somado a isso, a UFSJ ainda dispõe de bolsas estudantis no âmbito da graduação, tais como PET, Monitoria, Pesquisa e Extensão, além de incentivar a participação discente em Centros Acadêmicos, Empresas júniores, Engenheiros sem fronteiras, dentre outros. Ainda, a instituição auxilia na inserção de discentes estagiários em empresas; inclusão social de jovens em situação de risco por meio de projetos específicos; formação e acompanhamento de indivíduos na criação e gerência de pequenos negócios a partir de incubadoras de empresas e de cooperativas populares; e tratamento psicológico para pessoas da comunidade, entre outros. Com essas ações, a Universidade compõe um vasto espectro de subsídios para assegurar a formação estudantil.

2.1.9. Identificação do funcionamento do curso

Grau Acadêmico: Bacharelado

Modalidade: Educação Presencial (EDP).

Titulação: Bacharel em Engenharia de Bioprocessos

Regime Curricular: Progressão Linear

Tempo de Funcionamento: Integral (tarde e noturno) e noturno

Periodicidade: Semestral

Número de vagas: 100 (divididas em duas entradas com 50 vagas cada)

Carga horária total: 3650 horas

Prazos de Integralização: Mínimo: 5 anos (10 semestres)

Padrão: 5 anos (10 semestres)

Máximo: 7 anos e meio (15 semestres)



Formas de Acesso: ENEM/SISU e outras formas de admissão previstas em normas específicas da UFSJ, de acordo com a legislação vigente.

Nº do Ato de reconhecimento do curso: Portaria nº 1097 de dezembro de 2015.

2.2. Estrutura curricular

A Matriz Curricular proposta para o curso de Engenharia de Bioprocessos da UFSJ, presente na Tabela 1 e na Figura 1, tem como objetivo consolidar as habilidades e os conceitos definidos para o egresso do curso. O egresso deve cursar 650h em atividades que não formam turma (Trabalho de Conclusão de Curso I e II, Atividades Complementares, Atividades de Extensão e Estágio Curricular Obrigatório) e 3000h presenciais, sendo 2910h referentes a Unidades Curriculares (UCs) obrigatórias e 90h referentes a UCs Optativas. As UCs obrigatórias formam um núcleo central para a formação integral do egresso. As UCs optativas, por outro lado, propiciam ao discente certa flexibilidade na escolha de temas que este julgue mais importante em sua formação individual.

Os conteúdos de Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana, Educação Ambiental, Educação em Direitos Humanos e História e Cultura Afro-Brasileira, Inclusão e acessibilidade para pessoas com diferença funcional, como consta na Base legal do Curso (Item 2) estão distribuídas nas unidades curriculares a seguir: Ciência, Tecnologia e Sociedade e Biotecnologia Ambiental. Em relação à Lei 13.425, de 30 de março de 2017, que estabelece a inclusão do conteúdo relativo à prevenção e ao combate de incêndio e desastres nas disciplinas, está contemplada nas unidades curriculares: Introdução à Engenharia de Bioprocessos; Química Geral Experimental e Cultura de Células.

Coerência do currículo com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN)

De acordo com a Resolução CNE/CES 02, de 24 de abril de 2019, e 01, de 26 de março de 2021, a estrutura curricular dos cursos de engenharia deve possuir os conteúdos básicos, profissionais e específicos, que estejam diretamente relacionados com as competências que se propõe a desenvolver.

Na Matriz Curricular do Curso de Engenharia de Bioprocessos (UFSJ), o núcleo básico corresponde a 29,6% da carga horária do curso. O núcleo profissionalizante corresponde a 27,1% do curso, o núcleo de conteúdo específicos representa os 23,0% e as atividades não presenciais (TCC, estágio, atividades complementares e extensionistas) representam 20,3% restantes da carga-horária como apresentado nas Tabela 1 e 2.

As unidades curriculares optativas podem ser propostas por professores do curso de Engenharia de Bioprocessos da UFSJ, assim como por professores de outras unidades acadêmicas da UFSJ, desde que aprovadas pelo Colegiado de Curso de Engenharia de Bioprocessos. Podem também, serem consideradas optativas, as unidades curriculares aprovadas pelo colegiado do



curso de Engenharia de Bioprocessos, cursadas em instituições estrangeiras segundo regime de intercâmbio ou em outras instituições de ensino nacionais reconhecidas pelo MEC, aprovadas e comprovadas por histórico escolar e ementário. A unidade curricular Libras é uma Optativa de 60 horas conforme legislação. As unidades curriculares Optativas/Tópicos Especiais, aprovadas pelo Colegiado, poderão ser ministradas em língua inglesa, com conteúdo compatível à formação do Engenheiro de Bioprocessos, a fim de atender a demanda de discentes intercambistas recebidos pelo curso de Engenharia de Bioprocessos e discentes regularmente matriculados.

No Plano Nacional de Educação (2014-2024), Lei nº 13.005/2014, a meta 12, estratégia 12.7 estabelece que devem ser assegurados, no mínimo, 10% (dez por cento) do total de créditos curriculares exigidos para a graduação em programas e projetos de extensão universitária, orientando sua ação, prioritariamente, para áreas de grande pertinência social. Tal exigência foi regulamentada pela Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018, do Conselho Nacional de Educação/ Ministério da Educação, que também estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira.

Diante disto, a Universidade Federal de São João Del Rei elaborou a Resolução nº 008, de 07 de abril de 2021, que trata da criação e regulamentação da Formação em Extensão na instituição. De acordo com ela deve ser criada a Unidade Curricular Estendida, “Formação em Extensão” como mecanismo para promover e assegurar a participação dos discentes em projetos e/ou programas de Extensão, perfazendo o mínimo de 10% (dez por cento) da carga horária total dos cursos de graduação. Esta poderá ser cursada pelo discente, a qualquer tempo, ao longo de sua de formação, contanto que todas as horas exigidas sejam integralizadas até seu último período de formação.

Pré-requisitos e co-requisitos

Para a Matriz Curricular do presente Projeto Pedagógico de Curso foram propostos pré- e co- requisitos para algumas Unidades Curriculares (UCs). Pré-requisitos são aquelas UCs consideradas obrigatórias, sem as quais o discente estaria impossibilitado de acompanhar o curso com qualidade e eficiência. Já os co-requisitos representam UCs que devem ser cursadas em um mesmo semestre, como é o caso das UCs experimentais (práticas) desmembradas das UCs teóricas. A Tabela 2 apresenta as Unidades Curriculares Obrigatórias do Núcleo Básico, Profissionalizante e Específico do Curso de Engenharia de Bioprocessos com respectivos pré e co-requisito, tipo, natureza e modo de oferecimento da disciplina. A legenda da Tabela 1 para as abreviações encontra-se a seguir:

- a. PR: Pré-requisito; CR: Co-requisito.
- b. D: Disciplina; TA: Trabalho Acadêmico; AC: Atividades Complementares; AE: Atividades de Extensão.
- c. OBR: Obrigatória; OPT: Optativa.
- d. N. Normal; E: Estendida.



Tabela 1. Listagem das Unidades Curriculares Obrigatórias do Núcleo Básico, Profissionalizante e Específico com respectivos pré e co-requisito, tipo, natureza, modo de oferecimento da disciplina, carga horária e unidade acadêmica responsável pela Unidade Curricular.

P e r í o d o	Nome	Carga Horária		Pré-requisito ou Co-requisito ^a	Tipo ^b	Natureza ^c	Modo de Oferecimento ^d	Unidade acadêmica responsável pela Unidade Curricular
		Teórica	Prática					
1	Cálculo Diferencial e Integral I	60	0	Não Há	D	OBR	N	DEFIM
1	Ciência, Tecnologia e Sociedade	30	0	Não há	D	OBR	N	DTECH
1	Filosofia da Ciência	30	0	Não há	D	OBR	N	DTECH
1	Geometria Analítica e Álgebra Linear	60	0	Não há	D	OBR	N	DEFIM
1	Introdução à Engenharia de Bioprocessos	30	0	Não há	D	OBR	N	DQBIO
1	Projeto e Computação Gráfica I	0	30	Não há	D	OBR	N	DTECH
1	Química Geral	45	0	Não há	D	OBR	N	DQBIO
1	Química Geral Experimental	0	15	Não há	D	OBR	N	DQBIO
2	Biologia Geral	30	0	Não há	D	OBR	N	DQBIO
2	Cálculo Diferencial e Integral II	60	0	PR: Cálculo Diferencial e Integral I	D	OBR	N	DEFIM
2	Estatística e Probabilidade	60	0	PR: Cálculo Diferencial e Integral I	D	OBR	N	DEFIM
2	Fenômenos Mecânicos	60	0	PR: Cálculo Diferencial e Integral I	D	OBR	N	DEFIM
2	Fundamentos de Química Orgânica	60	0	PR: Química Geral	D	OBR	N	DQBIO
2	Fundamentos de Química Orgânica Experimental	0	15	PR: Química Geral Experimental	D	OBR	N	DQBIO
3	Algoritmos e Estrutura de Dados I	30	30	Não há	D	OBR	N	DTECH
3	Bioquímica Básica	45	0	PR: Biologia Geral, Fundamentos de Química Orgânica	D	OBR	N	DQBIO
3	Bioquímica Básica Experimental	0	15	PR: Biologia Geral, Fundamentos de Química Orgânica	D	OBR	N	DQBIO
3	Cálculo Diferencial e Integral III	60	0	PR: Cálculo Diferencial e Integral II	D	OBR	N	DEFIM
3	Fenômenos Térmicos e Fluidos	30	0	PR: Fenômenos Mecânicos	D	OBR	N	DEFIM
3	Fundamentos de Físico-química	45	0	PR: Cálculo Diferencial e Integral I, Química Geral	D	OBR	N	DQBIO

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ**

INSTITUÍDA PELA LEI Nº. 10.425 DE 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002

SECRETARIA INTEGRADA DAS COORDENAÇÕES – SIGRA

CAMPUS ALTO PARAÓPEBA – ROD. MG 443, KM 07. OURO BRANCO, MG. CEP: 36.420-000

TEL/FAX: (31) 3749-7314 | E-MAIL: secintcoord@ufsj.edu.br

3	Fundamentos de Físico-química Experimental	0	15	PR: Cálculo Diferencial e Integral I, Química Geral	D	OBR	N	DQBIO
3	Metodologia Científica	30	0	Não há	D	OBR	N	DTECH
4	Bioquímica Metabólica	30	0	PR: Bioquímica Básica	D	OBR	N	DQBIO
4	Euações Diferenciais A	60	0	PR: Cálculo Diferencial e Integral II	D	OBR	N	DEFIM
4	Fenômenos Eletromagnéticos	60	0	PR: Fenômenos Mecânicos	D	OBR	N	DEFIM
4	Física Experimental	0	30	PR: Fenômenos Mecânicos	D	OBR	N	DEFIM
4	Microbiologia Geral	45	0	PR: Biologia Geral	D	OBR	N	DQBIO
4	Microbiologia Geral Experimental	0	30	PR: Biologia Geral	D	OBR	N	DQBIO
4	Química Analítica Aplicada a Bioprocessos	30	0	PR: Fundamentos de Química Orgânica	D	OBR	N	DQBIO
4	Química Analítica Aplicada a Bioprocessos Experimental	0	15	PR: Fundamentos de Química Orgânica	D	OBR	N	DQBIO
5	Biologia Celular	60	0	PR: Bioquímica Básica	D	OBR	N	DQBIO
5	Cálculo Numérico	45	15	PR: Cálculo Diferencial e Integral I, Algoritmos e Estrutura de Dados I	D	OBR	N	DTECH
5	Diversidade Metabólica Aplicada a Bioprocessos	60	0	PR: Bioquímica metabólica, Microbiologia Geral	D	OBR	N	DQBIO
5	Mecânica dos Fluidos	60	0	PR: Cálculo Diferencial e Integral III	D	OBR	N	DQBIO
5	Princípios de Processos Químicos	60	0	PR: Fundamentos de Físico Química	D	OBR	N	DQBIO
6	Análise Instrumental Aplicada a Bioprocessos	45	0	PR: Química Analítica Aplicada a Bioprocessos.	D	OBR	N	DQBIO
6	Cinética e Cálculo de Biorreatores	60	0	PR: Cálculo Diferencial e Integral II	D	OBR	N	DQBIO
6	Cultura de Células	0	30	PR: Biologia Celular	D	OBR	N	DQBIO
6	Laboratório de Engenharia de Bioprocessos I	0	30	PR: Mecânica dos Fluidos	D	OBR	N	DQBIO
6	Termodinâmica I	60	0	PR: Fundamentos de Físico-química e Princípios de Processos Químicos	D	OBR	N	DQBIO
6	Transferência de Calor	60	0	PR: Mecânica dos Fluidos	D	OBR	N	DQBIO
7	Análise Instrumental Aplicada a Bioprocessos Experimental	0	30	PR: Química Analítica Aplicada a Bioprocessos Experimental, Análise Instrumental Aplicada a Bioprocessos	D	OBR	N	DQBIO
7	Imunologia Aplicada a Bioprocessos	45	0	PR: Microbiologia Geral, Biologia Celular	D	OBR	N	DQBIO
7	Imunologia Aplicada a Bioprocessos Experimental	0	15	PR: Microbiologia Geral, Biologia Celular	D	OBR	N	DQBIO
7	Modelagem e Dinâmica de Bioprocessos	45	15	PR: Cálculo numérico, Cinética e Cálculo de Biorreatores	D	OBR	N	DQBIO

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ**

INSTITUÍDA PELA LEI Nº. 10.425 DE 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002

SECRETARIA INTEGRADA DAS COORDENAÇÕES – SIGRA

CAMPUS ALTO PARAPEBA – ROD. MG 443, KM 07. OURO BRANCO, MG. CEP: 36.420-000

TEL/FAX: (31) 3749-7314 | E-MAIL: secintcoord@ufsj.edu.br

7	Termodinâmica II	30	0	PR: Termodinâmica I	D	OBR	N	DQBIO
7	Operações Unitárias I	60	0	PR: Mecânica dos Fluidos, Transferência de calor	D	OBR	N	DQBIO
7	Transferência de Massa	60	0	PR: Transferência de calor	D	OBR	N	DQBIO
8	Biologia Molecular	45	0	PR: Microbiologia geral e Biologia Celular	D	OBR	N	DQBIO
8	Biologia Molecular Experimental	0	15	PR: Microbiologia geral e Biologia Celular	D	OBR	N	DQBIO
8	Biotecnologia Ambiental	60	0	PR: Diversidade Metabólica Aplicada a Bioprocessos	D	OBR	N	DQBIO
8	Empreendedorismo, Administração e Economia para Engenheiros	60	0	Não há	D	OBR	N	DTECH
8	Instalações Industriais	30	0	PR: Operações Unitárias I	D	OBR	N	DQBIO
8	Separação e Purificação de Produtos Biotecnológicos	45	0	PR: Operações Unitárias I e Termodinâmica II	D	OBR	N	DQBIO
8	Separação e Purificação de Produtos Biotecnológicos Experimental	0	15	PR: Operações Unitárias I e Termodinâmica II	D	OBR	N	DQBIO
8	Operações Unitárias II	30	0	PR: Operações Unitárias I e transferência de massa	D	OBR	N	DQBIO
9	Bioinformática	0	30	PR: Biologia Molecular	D	OBR	N	DQBIO
9	Eletrotécnica	30	0	PR: Fenômenos Eletromagnéticos	D	OBR	N	DTECH
9	Enzimologia Industrial	45	0	PR: Biologia molecular, Separação e Purificação de Produtos Biotecnológicos	D	OBR	N	DQBIO
9	Enzimologia Industrial Experimental	0	15	PR: Biologia molecular, Separação e Purificação de Produtos Biotecnológicos Experimental	D	OBR	N	DQBIO
9	Materiais para Indústria de Bioprocessos	60	0	PR: Fundamentos de Química Orgânica	D	OBR	N	DEQUE
9	Microbiologia Industrial	45	0	PR: Microbiologia Geral	D	OBR	N	DQBIO
9	Microbiologia Industrial Experimental	0	15	PR: Microbiologia Geral	D	OBR	N	DQBIO
9	Projeto de Biorreatores	60	0	PR: Transferência de massa, Cinética e Cálculo de Biorreatores	D	OBR	N	DQBIO
9	Trabalho de Conclusão de Curso I	30	0	PR: Metodologia Científica	TA	OBR	E	DQBIO
10	Instrumentação e Controle de Bioprocessos	60	0	PR: Modelagem e Dinâmica de Bioprocessos	D	OBR	N	DQBIO
10	Laboratório Biotecnológico	0	60	PR: Enzimologia Industrial, Microbiologia Industrial, Biotecnologia ambiental, Análise Instrumental Aplicada a Bioprocessos, Análise Instrumental Aplicada a Bioprocessos Experimental	D	OBR	N	DQBIO

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ**

INSTITUÍDA PELA LEI Nº. 10.425 DE 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002

SECRETARIA INTEGRADA DAS COORDENAÇÕES – SIGRA

CAMPUS ALTO PARAÓPEBA – ROD. MG 443, KM 07. OURO BRANCO, MG. CEP: 36.420-000

TEL/FAX: (31) 3749-7314 | E-MAIL: secintcoord@ufsj.edu.br

10	Laboratório de Engenharia de Bioprocessos II	0	60	PR: Operações Unitárias I e II,	D	OBR	N	DQBIO
10	Optativa	30	0	PR: Determinado pela UC na ementa	D	OPT	N	DQBIO
10	Optativa	30	0	PR: Determinado pela UC na ementa	D	OPT	N	DQBIO
10	Optativa	30	0	PR: Determinado pela UC na ementa	D	OPT	N	DQBIO
10	Projeto de Indústria Biotecnológica	60	0	PR: Operações Unitárias II	D	OBR	N	DQBIO
10	Trabalho de Conclusão de Curso II	30	0	PR: Trabalho de Conclusão I	TA	OBR	E	DQBIO
-	Estágio Curricular Obrigatório	0	160	PR: Mínimo de 2400 h de curso cursada	EC	OBR	E	DQBIO
-	Atividades de Extensão	0	365	PR: Não há	AE	OBR	E	
-	Atividades de Complementares	0	65	PR: Não há	AC	OBR	E	



A Tabela 2 apresenta a distribuição de conteúdo dos módulos e núcleos das disciplinas.

Tabela 2. Distribuição dos conteúdos com a carga horária (CH).

Módulos	Núcleos	Conteúdos	Carga-horária	
			CH	
Obrigatório	Básico	Cálculo Diferencial e Integral I, II e III	180	1080
		Metodologia Científica	30	
		Química Geral e Química Geral Experimental	60	
		Geometria Analítica e Álgebra Linear	60	
		Algoritmos e Estrutura de Dados I	60	
		Fenômenos Mecânicos	60	
		Filosofia da ciência	30	
		Fundamentos de Química Orgânica Teórica e Experimental	75	
		Estatística e Probabilidade	60	
		Fenômenos Eletromagnéticos	60	
		Fundamentos de Físico-química e Fundamentos de Físico-química Experimental	60	
		Química Analítica Aplicada a Bioprocessos Teórica e Experimental	45	
		Equações Diferenciais A	60	
		Fenômenos Térmicos e Fluidos	30	
		Física Experimental	30	
		Ciência, Tecnologia e Sociedade	30	
		Projeto e Computação Gráfica I	30	
		Cálculo Numérico	60	
	Empreendedorismo, Administração e Economia para Engenheiros	60		
	Profissionalizante		Introdução à Engenharia de Bioprocessos	30
Biologia Celular			60	
Cultura de Células			30	
Diversidade Metabólica Aplicada a Bioprocessos			60	
Bioinformática			30	
Imunologia Aplicada a Bioprocessos e Imunologia Aplicada a Bioprocessos Experimental			60	



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ

INSTITUÍDA PELA LEI Nº. 10.425 DE 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002

SECRETARIA INTEGRADA DAS COORDENAÇÕES – SIGRA

CAMPUS ALTO PARAÓPEBA – ROD. MG 443, KM 07. OURO BRANCO, MG. CEP: 36.420-000

TEL/FAX: (31) 3749-7314 | E-MAIL: secintcoord@ufsj.edu.br

		Biologia Molecular e Biologia Molecular Experimental	60	
		Termodinâmica I e II	90	
		Bioquímica básica e Bioquímica básica Experimental	60	
		Mecânica dos Fluidos	60	
		Biotecnologia Ambiental	60	
		Microbiologia Geral e Microbiologia Geral Experimental	75	
		Princípios de processos químicos	60	
		Eletrotécnica	30	
		Transferência de massa	60	
		Transferência de calor	60	
		Análise Instrumental Aplicada a Bioprocessos Teórica e Experimental	75	
		Biologia Geral	30	
	Específico	Bioquímica metabólica	30	840
		Cinética e cálculo de biorreatores	60	
		Operações Unitárias I e II	90	
		Modelagem e dinâmica de Bioprocessos	60	
		Materiais para Indústria de Bioprocessos	60	
		Projeto de Indústria Biotecnológica	60	
		Instrumentação e Controle de Bioprocessos	60	
		Separação e Purificação de Produtos Biotecnológicos e Separação e Purificação de Produtos Biotecnológicos Experimental	60	
		Instalações Industriais	30	
		Laboratório de Engenharia de Bioprocessos I e II	90	
		Microbiologia Industrial e Microbiologia Industrial Experimental	60	
		Projeto de Biorreatores	60	
		Enzimologia Industrial e Enzimologia Industrial Experimental	60	
		Laboratório Biotecnológico	60	
Trabalho de Conclusão de Curso I e II	60			
Estágio Curricular Obrigatório	160			
Livre	Disciplinas Optativas	90		



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
INSTITUÍDA PELA LEI Nº. 10.425 DE 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
SECRETARIA INTEGRADA DAS COORDENAÇÕES – SIGRA
CAMPUS ALTO PARAPEBA – ROD. MG 443, KM 07. OURO BRANCO, MG. CEP: 36.420-000
TEL/FAX: (31) 3749-7314 | E-MAIL: secintcoord@ufs.edu.br

	Atividades Complementares	65
	Atividades extensionistas	365
	Total	3650



2.2.1. **Componente curricular - atividades complementares**

As Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia de 2019, no Art. 6º diz: O curso de graduação em Engenharia deve possuir Projeto Pedagógico do Curso (PPC) que contemple o conjunto das atividades de aprendizagem e assegure o desenvolvimento das competências, estabelecidas no perfil do egresso. Os projetos pedagógicos dos cursos de graduação em Engenharia devem especificar e descrever claramente: IV - as atividades complementares que se alinhem ao perfil do egresso e às competências estabelecidas” e no § 8º, determinam que: “Devem ser estimuladas as atividades acadêmicas, tais como trabalhos de iniciação científica, competições acadêmicas, projetos interdisciplinares e transdisciplinares, projetos de extensão, atividades de voluntariado, visitas técnicas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores, incubadoras e outras atividades empreendedoras”.

Portanto, para o cumprimento de tal determinação, o discente deverá cumprir, além do conjunto de Unidades Curriculares obrigatórias e optativas, outras atividades curriculares (Tabela 3). Dentre elas destaca-se um conjunto de atividades complementares que, uma vez formalizadas, serão reconhecidas, creditadas e constarão no histórico escolar do discente. Os critérios para inscrição, execução e avaliação das Atividades Complementares são definidos em regulamento próprio aprovado pelo Colegiado de Curso.

Conforme a resolução CNE/CES 02/2007 “a soma das cargas horárias de estágio e das Atividades Complementares não pode exceder 20% da carga horária total. Assim sendo, as 65 h exigidas de atividades complementares para o curso estão dentro dos limites estabelecidos. As atividades complementares deverão ser exercidas pelo discente durante o curso e constarão no histórico escolar desde que encaminhadas ao coordenador do curso, sob a forma de relatório devidamente documentado, dentro dos procedimentos de validação definidos em norma própria aprovada pelo Colegiado de Curso.

2.2.2. **Componente curricular – trabalho de conclusão de curso**

As Unidades Curriculares de Trabalho de Conclusão Curso I e II (TCC I e TCC II, respectivamente) com carga horária de 30 horas cada uma tem por objetivo consolidar a contribuição individual do discente ao conhecimento sistematizado em Engenharia de Bioprocessos. O discente deverá redigir uma monografia final de curso sobre uma atividade prática ou teórica de seu interesse, desde que relacionada à Engenharia de Bioprocessos. Este trabalho deverá ser orientado por um docente do Curso de Engenharia de Bioprocessos. As categorias de TCC, a estrutura do Trabalho, a forma de apresentação do trabalho escrito, a apresentação oral (defesa), a composição da banca e os critérios de avaliação do TCC são definidos em norma própria aprovada pelo Colegiado de Curso. O Trabalho de Conclusão de Curso realizado em dois semestres



visa um melhor aproveitamento pelo egresso, pois ele tem tempo de elaborar um projeto e depois executá-lo, assim o aluno passa por todo o processo, criativo e executor, além de ter mais tempo de executá-lo.

2.2.3. Componente curricular – estágio curricular supervisionado

A atividade específica “Estágio Curricular Obrigatório” com carga horária de 160h será gerida pela Coordenação do curso de Engenharia de Bioprocessos. Esta atividade, além de atender às exigências legais (Lei 11.788, de 25/09/2008), tem como finalidade oferecer ao estudante a oportunidade de conhecer um ambiente real de sua futura atividade profissional. Segundo a resolução CNE/CES 02/2019, “Art. 11. A formação do engenheiro inclui, como etapa integrante da graduação, as práticas reais, entre as quais o estágio curricular obrigatório sob supervisão direta do curso. § 1º A carga horária do estágio curricular deve estar prevista no Projeto Pedagógico do Curso, sendo a mínima de 160 (cento e sessenta) horas.” O estágio complementa a formação acadêmica do estudante, permitindo aplicar conhecimentos teóricos adquiridos durante o curso, por meio da vivência em situações reais, que serão de fundamental importância para o exercício da profissão no futuro. Os critérios para inscrição, execução e avaliação do Estágio são definidos em regulamento próprio aprovado pelo Colegiado de Curso.

2.2.4. Componente curricular – Formação em Extensão

A Formação em Extensão é a unidade curricular estendida, em acordo com o Art. 1º da Resolução CONEP Nº 008, de 07 de abril de 2021, que contempla Projetos e/ou Programas de Extensão Universitária a serem oferecidos pelos cursos da UFSJ, para que os discentes alcancem o mínimo de 10% da carga horária total da Matriz Curricular destinada a essas ações, conforme a Resolução nº 007/2018/CNE.

De acordo com essa resolução, as Atividades de Extensão que poderão ser creditadas são Programas e Projetos. Cursos, oficinas e eventos devem estar vinculados a Projetos e Programas de Extensão, conforme define a Resolução nº 004/2020/ Consu – Política de Extensão da UFSJ e a Lei 13.005/2014, que aprova o PNE. As horas dedicadas a estágio, iniciação científica, visitas técnicas não serão creditadas.

A Formação em Extensão, sendo considerada uma unidade curricular, poderá ser oferecida em prazos diferentes daqueles determinados pelo Calendário Acadêmico, podendo ter duração maior que a do semestre letivo. Os discentes podem participar de quaisquer atividades de Formação em Extensão oferecidas pela UFSJ e/ou por outra Instituição de Educação Superior.

Para creditação das horas do aluno, as ações de Extensão (projetos e/ou programas), deverão ser certificadas e validadas pelo colegiado de curso, conforme os seguintes critérios:

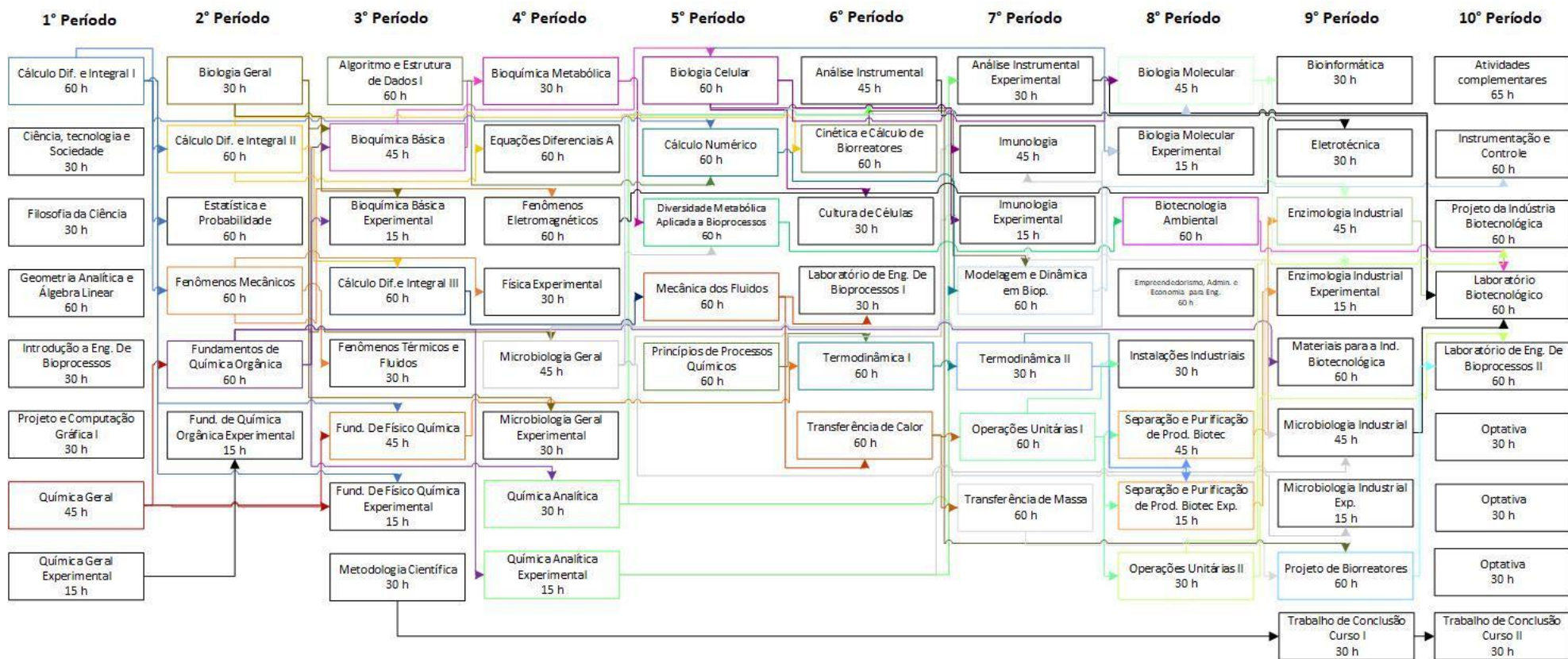
- Aprovação do colegiado de curso do Plano de Trabalho para as atividades de extensão antes do aluno iniciar a participação no projeto.



- Comprovação do caráter extensionista da ação, contemplando as cinco diretrizes, conforme a Política de Extensão da UFSJ, segundo a Resolução Consu nº 004/2020 (UFSJ, 2020), art. 4º: Interação Dialógica, Interdisciplinaridade e Interprofissionalidade, Indissociabilidade Ensino-Pesquisa-Extensão, Impacto na Formação do Estudante, Impacto e Transformação Social.
- Observação de protagonismo do estudante no planejamento e/ ou execução da ação.
- Comprovada participação do aluno na ação extensionista conferida pelo coordenador do Projeto ou Programa, constando as horas de trabalho.

Os critérios para inscrição, execução e avaliação da Formação em Extensão são definidos em regulamento próprio aprovado pelo Colegiado de Curso.

2.2.5. Representação gráfica do perfil de formação



→ Pré-requisito



2.3. Alteração curricular da Matriz de 2018 para a Matriz de 2023

Em virtude da curricularização da extensão na formação dos discentes ingressantes a partir de 2023 e da Resolução CONEP 034, de 01 de dezembro de 2021 no Art. 3º, 1º parágrafo, que estabelece semestres de no mínimo 17 semanas letivas a partir do 1º semestre letivo regular de 2023, os discentes ingressantes nesse currículo terão o acréscimo de 365h de atividades extensionistas na sua formação e a redução em 1 semana letiva por semestre quando comparado aos alunos do currículo de 2018, uma vez que a Resolução CONEP 012, de 04 de abril de 2018, no Art. 8º parágrafo 2º estabelece semestres letivos de 18 semanas.

Dessa forma, o Núcleo Docente Estruturante (NDE) do Curso de Engenharia de Bioprocessos decidiu por não migrar compulsoriamente nenhum discente do currículo de 2018 para o currículo de 2023, uma vez que tal migração obrigaria os discentes do currículo 2018 a acrescentarem em sua carga horária 365h de atividades extensionistas, com exceção dos ingressantes do semestre 2023-1, pois, para estes a curricularização da extensão já se faz obrigatória.

As Unidades Curriculares do PPC 2018 continuarão a ser ofertadas enquanto houver demanda discente para formação desse currículo de acordo com a Matriz de Transição mostrada na **Figura 1**.

PPC 2017	PPC 2023
1º Período Cálculo Diferencial e Integral I (Calc I) Introdução à Engenharia de Bioprocessos (Intro) Algoritmos e Estruturas de Dados (AEDS)** Geometria Analítica e Álgebra Linear (GAAL) Química Geral (QG) Química Geral Experimental (QGE) Metodologia Científica (Met)**	1º Período Cálculo Diferencial e Integral I (Calc I) Introdução à Engenharia de Bioprocessos (Intro) Projeto e Computação Gráfica I (PCG)* Geometria Analítica e Álgebra Linear (GAAL) Química Geral (QG) Química Geral Experimental (QGE) Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)* Filosofia da Ciência (Filo)-
2º Período Fenômenos Mecânicos (F Mec) Cálculo Diferencial e Integral II (Calc II) Estatística e Probabilidade (E&P) Princípios de Química Orgânica (Q Org) Princípios de Química Orgânica Experimental (Q Org E) Biologia Geral (Bio G) Indivíduos, Grupos e Sociedade Global^	2º Período Fenômenos Mecânicos (F Mec) Cálculo Diferencial e Integral II (Calc II) Estatística e Probabilidade (E&P) Fundamentos de Química Orgânica (Q Org) Fundamentos de Química Orgânica Experimental (Q Org E) Biologia Geral (Bio G)
3º Período Cálculo Diferencial e Integral III (Calc III) Fenômenos Térmicos e Fluidos (F Term) Bioquímica Básica (BQB) Bioquímica Básica Experimental (BQBE) Fundamentos de Físico-Química (FisQuim) Fundamentos de Físico-Química Experimental (FisQuim E) Projeto e Computação Gráfica I (PCG)* Meio Ambiente e Gestão para Eng. de Bioprocessos (MA)^ Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)*	3º Período Cálculo Diferencial e Integral III (Calc III) Fenômenos Térmicos e Fluidos (F Term) Bioquímica Básica (BQB) Bioquímica Básica Experimental (BQBE) Fundamentos de Físico-Química (FisQuim) Fundamentos de Físico-Química Experimental (FisQuim E) Algoritmos e Estruturas de Dados (AEDS)** Metodologia Científica (Met)**
4º período Equações Diferenciais A (EDA) Fenômenos Eletromagnéticos (F Elet) Física experimental (Fis E) Bioquímica Metabólica (BQ Meta) Química Analítica Aplicada a Bioprocessos (QAAB) Química Analítica Aplicada a Bio. Experimental (QAABE) Microbiologia Geral (Micro G) MG Exp (Micro G E)	4º período Equações Diferenciais A (EDA) Fenômenos Eletromagnéticos (F Elet) Física experimental (Fis E) Bioquímica Metabólica (BQ Meta) Química Analítica Aplicada a Bioprocessos (QAAB) Química Analítica Aplicada a Bio. Experimental (QAABE) Microbiologia Geral (Micro G) MG Exp (Micro G E)
5º período Cálculo Numérico (C Num) Princípios de Processos Químicos (PPQ) Biologia Celular (Bio Cel) Cultura de Células (C Cel)** Fisiologia de Micro-organismos (Fisio)^ Análise Instrumental Aplicada a Bioprocessos (AIAB)** Análise Instrumental Experimental Aplicada a Biop. (AIE)**	5º período Cálculo Numérico (C Num) Princípios de Processos Químicos (PPQ) Biologia Celular (Bio Cel) Cultura de Células (C Cel)** Mecânica dos Fluidos (Mec Flu)* Diversidade Metabólica (Div Met)-
6º período Cinética e Cálculo de Biorreatores (Cinet) Mecânica dos Fluidos (Mec Flu)* Termodinâmica I (Termo I) Eletrotécnica (Eletro)** Genética Microbiana (Gen)^ Economia e Administração para Engenheiros (E&A)**	6º período Cinética e Cálculo de Biorreatores (Cinet) Transferência de Calor (T Cal)* Termodinâmica I (Termo I) Cultura de Células (C Cel)** Laboratório de Engenharia de Bioprocessos (LEB I)* Análise Instrumental Aplicada a Bioprocessos (AIAB)**
7º período Termodinâmica II (Termo II) Operações Unitárias I (Op Un I) Transferência de Calor (T Cal)* Imunologia Aplicada a Bioprocessos (Imuno) Imunologia Aplicada a Bioprocessos Experimental (Imuno E) Biologia Molecular (Bio Mol)** Biologia Molecular Experimental (Bio Mol E)** Optativa (opt)	7º período Termodinâmica II (Termo II) Operações Unitárias I (Op Un I) Transferência de Massa (T Mas)* Imunologia Aplicada a Bioprocessos (Imuno) Imunologia Aplicada a Bioprocessos Experimental (Imuno E) Análise Instrumental Experimental Aplicada a Biop. (AIE)** Modelagem e Dinâmica de Bioprocessos (Model)*
8º período Operações Unitárias II (Op Un II) Modelagem e Dinâmica de Bioprocessos (Model)* Transferência de Massa (T Mas)* Instalações Industriais (Inst Ind) Separação e Purificação de Produtos Biotecnológicos (S&P) Separação e Purificação de Prod. Biotec. Experimental (S&PE) Materiais para Indústria de Bioprocessos (Mater)**	8º período Operações Unitárias II (Op Un II) Biologia Molecular (Bio Mol)** Biologia Molecular Experimental (Bio Mol E)** Instalações Industriais (Inst Ind) Separação e Purificação de Produtos Biotecnológicos (S&P) Separação e Purificação de Prod. Biotec. Experimental (S&PE) Empreendedorismo, Adm. e Economia. para Engenheiros (E&A)** Biotecnologia Ambiental (Bio Amb)* Bioinformática (Bioinf)
9º período Biotecnologia Ambiental (Bio Amb)* Microbiologia Industrial (Micro I) Microbiologia Industrial Experimental (Micro I E) Enzimologia Industrial (Enzimo) Enzimologia Industrial Experimental (Enzimo E) Projeto de Biorreatores (Proj BR) Laboratório de Engenharia de Bioprocessos (LEB I)* Optativa (opt)	9º período Microbiologia Industrial (Micro I) Microbiologia Industrial Experimental (Micro I E) Enzimologia Industrial (Enzimo) Enzimologia Industrial Experimental (Enzimo E) Projeto de Biorreatores (Proj BR) Eletrotécnica (Eletro)** Materiais para Indústria de Bioprocessos (Mater)** Trabalho de Conclusão de Curso I (TCC I)
10º período Projeto de Indústria Biotecnológica (PIB) Instrumentação e Controle de Bioprocessos (I&CB) Laboratório Biotecnológico (Lab Bio) Laboratório de Engenharia de Bioprocessos II (LEB)** Optativa (opt) Optativa (opt) Optativa (opt)	10º período Projeto de Indústria Biotecnológica (PIB) Instrumentação e Controle de Bioprocessos (I&CB) Laboratório Biotecnológico (Lab Bio) Laboratório de Engenharia de Bioprocessos II (LEB)** Optativa (opt) Optativa (opt) Optativa (opt) Trabalho de Conclusão de Curso II (TCC II)

Ingressantes em...	Disciplinas oferecidas:										
	2023-2	2024-1	2024-2	2025-1	2025-2	2026-1	2026-2	2027-1	2027-2	2028-1	
2023-2	Calc I Intro PCG* GAAL QG QGE CTS* Filo~	F Mec Calc II E&P Q Org Q Org E Bio G Met**	Calc III F Term BQB BQBE FisQuim QAABE Micro G Met**	EDA F Elet Fis E BQ Meta QAAB QAABE AIAB** Micro G E	C Num PPQ Bio Cel Mec Flu* Div Met	Cinet T Cal* Op Un il Termo I T Mas* C Cel Imuno E S&P AIE ** Model*	Termo II Op Un il T Mas* Imuno E S&P E&A** Model*	Op Un II Bio Mol E Inst Ind Enzimo E Proj BR E&A** Bio Amb*	Bio Info Micro I E Enzimo E Proj BR Eletro Mater TCC I	PIB I&CB Lab Bio LEB II opt opt opt TCC II	
2023-1		F Mec Calc II E&P Q Org Q Org E Bio G Filo~	Calc III F Term BQB BQBE FisQuim QAABE Micro G CTS*	EDA F Elet Fis E BQ Meta QAAB QAABE Micro G E	C Num PPQ Bio Cel Mec Flu* Div Met	Cinet T Cal* Op Un il Termo I T Mas* C Cel Imuno E S&P AIE ** Model*	Termo II Op Un il T Mas* Imuno E S&P E&A** Model*	Op Un II Bio Mol E Inst Ind Enzimo E Proj BR E&A** Bio Amb*	Bio Info Micro I E Enzimo E Proj BR Eletro Mater TCC I	PIB I&CB Lab Bio LEB II opt opt TCC II	
2022-2			Calc III F Term BQB BQBE FisQuim FisQuim E PCG* opt CTS*	EDA F Elet Fis E BQ Meta QAAB QAABE AIAB** Micro G E	C Num PPQ Bio Cel C Cel** Div Met~ Gen^ E&A** AIAB** Micro G E	Cinet Mec Flu* Termo I T Cal* Eletro** Imuno E S&P Bio Mol** Mater** opt	Termo II Op Un I T Cal* T Mas* Inst Ind Imuno E S&P Bio Mol** Mater** opt	Op Un II Model* T Cal* T Mas* Enzimo E S&PE Proj BR LEB I*	Bio Amb* Micro I I&CB Lab Bio LEB II opt opt	PIB I&CB Lab Bio LEB II opt opt	PPC 2023 PPC 2017
2022-1			EDA F Elet Fis E BQ Meta QAAB QAABE Micro G E	C Num PPQ Bio Cel C Cel** Div Met~ Gen^ E&A** AIAB** Micro G E	Cinet Mec Flu* Termo I T Cal* Eletro** Imuno E S&P Bio Mol** Mater** opt	Termo II Op Un I T Cal* T Mas* Inst Ind Imuno E S&P Bio Mol** Mater** opt	Op Un II Model* T Cal* T Mas* Enzimo E S&PE Proj BR LEB I*	Bio Amb* Micro I I&CB Lab Bio LEB II opt opt	PIB I&CB Lab Bio LEB II opt opt		
2021-2			C Num PPQ Bio Cel C Cel** Div Met~ Gen^ E&A** AIAB** AIE**	Cinet Mec Flu* Termo I T Cal* Eletro** Imuno E S&P Bio Mol** Mater** opt	Termo II Op Un II Model* T Cal* T Mas* Inst Ind Imuno E S&P Bio Mol** Mater** opt	Op Un II Bio Amb* Micro I I&CB Lab Bio LEB II opt opt	Bio Amb* Micro I I&CB Lab Bio LEB II opt opt	PIB I&CB Lab Bio LEB II opt opt			
2021-1			Cinet Mec Flu* Termo I T Cal* Eletro** Gen^ E&A** Bio Mol E**	Termo II Op Un I T Cal* T Mas* Inst Ind Imuno E S&P Bio Mol** Mater** opt	Op Un II Bio Amb* Micro I I&CB Lab Bio LEB II opt opt	Bio Amb* Micro I I&CB Lab Bio LEB II opt opt	PIB I&CB Lab Bio LEB II opt opt				
2020-2			Termo II Op Un I T Cal* Imuno Imuno E Bio Mol** Bio Mol E**	Op Un II Model* T Mas* Inst Ind S&P S&PE Mater** opt	Bio Amb* Micro I I&CB Lab Bio LEB II opt opt	PIB I&CB Lab Bio LEB II opt opt					
2020-1			Op Un II Model* T Mas* Inst Ind S&P S&PE Mater**	Bio Amb* Micro I I&CB Lab Bio LEB II opt opt	PIB I&CB Lab Bio LEB II opt opt						
2019-2			Bio Amb* Micro I Micro I E Enzimo Enzimo E Proj BR LEB I* opt	PIB I&CB Lab Bio LEB II opt opt							
2019-1			PIB I&CB Lab Bio LEB II opt opt								

* Disciplinas que foram adiadas
 ** Disciplinas que foram atrasadas
 ^ Disciplinas que foram eliminadas
 ~ Disciplinas que foram criadas
 itálico Disciplinas exclusivas para 2023-1 (migração automática)
 Disciplinas que vão requerer turmas extras

As equivalências das Unidades Curriculares, quando necessárias, serão legalizadas em acordo com a Resolução CONEP 028, de 03 de novembro de 2021. A Tabela de equivalências para as turmas ingressantes antes de 2023 é apresentada na Tabela 3. Os ingressantes do primeiro semestre letivo de 2023 já se enquadrarão ao Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Bioprocessos de 2022.

Tabela 3. Tabela de equivalências entre unidades curriculares das matrizes de 2018 e 2022.

Engenharia de Bioprocessos Currículo 2018	CH	Engenharia de Bioprocessos Currículo 2022	CH
Cálculo Diferencial e Integral I	66	Cálculo Diferencial e Integral I	60
Metodologia Científica	33	Metodologia Científica	30
Química Geral	49,5	Química Geral	45
Química Geral Experimental	16,5	Química Geral Experimental	15
Geometria Analítica e Álgebra Linear	66	Geometria Analítica e Álgebra Linear	60
Algoritmos e Estrutura de Dados I	66	Algoritmos e Estrutura de Dados I	60
Introdução à Engenharia de Bioprocessos	36	Introdução à Engenharia de Bioprocessos	30
Cálculo Diferencial e Integral II	66	Cálculo Diferencial e Integral II	60
Indivíduos, grupos e sociedade global	33	Optativa	30
Fenômenos Mecânicos	66	Fenômenos Mecânicos	60
Princípios de Química Orgânica + Optativa (15h)	49,5	Fundamentos de Química Orgânica	60
Princípios de Química Orgânica Experimental	16,5	Fundamentos de Química Orgânica Experimental	15
Biologia Geral	33	Biologia Geral	30
Estatística e Probabilidade	66	Estatística e Probabilidade	60



Cálculo Diferencial e Integral III	66	Cálculo Diferencial e Integral III	60
Fenômenos Térmicos e Fluidos	33	Fenômenos Térmicos e Fluidos	30
Física experimental	33	Física experimental	30
Fundamentos de Físico-Química	49,5	Fundamentos de Físico-Química	45
Fundamentos de Físico-Química Experimental	16,5	Fundamentos de Físico-Química Experimental	15
Química Analítica Aplicada a Bioprocessos	49,5	Química Analítica Aplicada a Bioprocessos	30
Química Analítica Aplicada a Bioprocessos Experimental	16,5	Química Analítica Aplicada a Bioprocessos Experimental	15
Bioquímica Básica	49,5	Bioquímica Básica	45
Bioquímica Básica Experimental	16,5	Bioquímica Básica Experimental	15
Equações Diferenciais A	66	Equações Diferenciais A	60
Bioquímica metabólica	33	Bioquímica metabólica	30
Fenômenos Eletromagnéticos	66	Fenômenos Eletromagnéticos	60
Análise Instrumental Aplicada a Bioprocessos	33	Análise Instrumental Aplicada a Bioprocessos	45
Análise Instrumental Aplicada a Bioprocessos Experimental	33	Análise Instrumental Aplicada a Bioprocessos Experimental	30
Ciência, Tecnologia e Sociedade	33	Ciência, Tecnologia e Sociedade	30
Microbiologia Geral	49,5	Microbiologia Geral	45
Microbiologia Geral Experimental	33	Microbiologia Geral Experimental	30
Projeto e Computação Gráfica I	33	Projeto e Computação Gráfica I	30
Cálculo Numérico	66	Cálculo Numérico	60
Biologia Celular	66	Biologia Celular	60
Cultura de Células	33	Cultura de Células	30
Fisiologia Microbiana + Optativa (30 h)	33	Diversidade Metabólica Aplicada a Bioprocessos	60
Termodinâmica I	66	Termodinâmica I	60
Termodinâmica II	33	Termodinâmica II	30
Princípios de Processos Químicos	66	Princípios de Processos Químicos	60
Economia e Administração para Engenheiros	66	Empreendedorismo, Administração e Economia para Engenheiros	60
Cinética e Cálculo de Biorreatores	66	Cinética e Cálculo de Biorreatores	60
Mecânica dos Fluidos	66	Mecânica dos Fluidos	60
Genética Microbiana	33		
Meio ambiente e Gestão para a Sustentabilidade	33		
Separação e Purificação de Produtos Biotecnológicos	49,5	Separação e Purificação de Produtos Biotecnológicos	45
Separação e Purificação de Produtos Biotecnológicos Experimental	16,5	Separação e Purificação de Produtos Biotecnológicos Experimental	15
Imunologia aplicada a Bioprocessos	49,5	Imunologia aplicada a Bioprocessos	45
Imunologia aplicada a Bioprocessos Experimental	16,5	Imunologia aplicada a Bioprocessos Experimental	15
Modelagem e Dinâmica de Bioprocessos	66	Modelagem e Dinâmica de Bioprocessos	60
Transferência de Calor	66	Transferência de Calor	60
Biologia Molecular	49,5	Biologia Molecular	45
Biologia Molecular Experimental	16,5	Biologia Molecular Experimental	15
Enzimologia industrial	49,5	Enzimologia industrial	45
Enzimologia industrial Experimental	16,5	Enzimologia industrial Experimental	15



Materiais para Indústria de Bioprocessos	66	Materiais para Indústria de Bioprocessos	60
Operações Unitárias I	66	Operações Unitárias I	60
Transferência de Massa	66	Transferência de Massa	60
Microbiologia Industrial	49,5	Microbiologia Industrial	45
Microbiologia Industrial Experimental	16,5	Microbiologia Industrial Experimental	15
Biotecnologia Ambiental	66	Biotecnologia Ambiental	60
Operações Unitárias II	33	Operações Unitárias II	30
Projeto de Indústria Biotecnológica	66	Projeto de Indústria Biotecnológica	60
Instrumentação e Controle de Bioprocessos	66	Instrumentação e Controle de Bioprocessos	60
Projeto de Biorreatores	66	Projeto de Biorreatores	60
Instalações Industriais	33	Instalações Industriais	30
Laboratório de Engenharia de Bioprocessos I	33	Laboratório de Engenharia de Bioprocessos I	30
Eletrotécnica	33	Eletrotécnica	30
Laboratório de Engenharia de Bioprocessos II	66	Laboratório de Engenharia de Bioprocessos II	60
Laboratório Biotecnológico	66	Laboratório Biotecnológico	60
Estágio Curricular Obrigatório	160	Estágio Curricular Obrigatório	160
Trabalho de Conclusão de Curso I	36	Trabalho de Conclusão de Curso I	30
Trabalho de Conclusão de Curso II	36	Trabalho de Conclusão de Curso II	30

2.4. Metodologia

2.4.1. Metodologia de ensino e avaliação dos processos de ensino-aprendizagem

O tratamento metodológico durante o curso deve contribuir para que os discentes desenvolvam habilidades, competências e valores que possibilitem uma futura atuação profissional compromissada e uma visão crítica quanto aos aspectos técnicos, científicos, éticos, humanísticos, sócio-políticos e ambientais de seu tempo. Por isso, os assuntos das Unidades Curriculares serão abordados de forma a se complementarem e motivarem o aprendizado, promovendo a interação entre elas e confirmando o caráter multidisciplinar que norteia o *Campus* Alto Paraopeba da Universidade Federal de São João del-Rei.

As Unidades Curriculares do ciclo básico têm grande importância e deverão ser valorizadas, pois fundamentam cientificamente toda a formação de um profissional pensante, criativo e com conhecimentos que o capacitem a acompanhar a evolução tecnológica. Os discentes com conhecimentos básicos bem fundamentados serão favorecidos nas Unidades Curriculares específicas sendo capazes de assimilar conceitos e desenvolver competências com mais facilidade e de forma mais consciente. Também, as Unidades Curriculares do ciclo profissionalizante serão essenciais ao desenvolvimento de conhecimentos abrangentes, aprofundados e articulados na área de atuação do futuro profissional.



Durante todo o curso, serão abordados os conhecimentos considerados como indispensáveis ou centrais em cada Unidade Curricular e os discentes serão motivados a extrapolar este conhecimento de forma autônoma. Este aspecto é importante devido à baixa carga horária do curso e ao fato de que é inviável a cada unidade curricular abordar todo o conhecimento atualmente disponível no âmbito de suas especialidades.

Os procedimentos ou atividades de ensino que proporcionarão o acesso às informações consideradas centrais poderão incluir a exposição oral de um assunto, a exposição dialogada, o estudo de textos, o levantamento e leitura de bibliografia específica, as atividades em laboratório ou campo e o estudo de processos.

Para que os discentes adquiram conhecimentos além dos centrais e processem as informações essenciais de cada unidade curricular é necessário utilizar procedimentos ou atividades de ensino que exijam o exercício do pensamento sobre as novas informações a que tiveram acesso, tanto nas aulas teóricas quanto nas práticas. Assim, o professor de cada Unidade Curricular deverá apresentar questões que exijam o pensamento sobre as informações que estão sendo abordadas na aula. As questões poderão ser propostas oralmente ou por escrito. Outras atividades que podem contribuir para o processo de aprendizado são os estudos de caso, a análise de situações problemáticas e identificação de problemas, o planejamento de soluções, a análise de soluções propostas, a formulação de soluções e a formulação de problemas, que deverão ser realizados pelos discentes sob a orientação do professor.

A formação dos discentes será complementada com TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) no final do curso de Engenharia de Bioprocessos, estimulando o discente a apresentar sua contribuição para a sistematização do conhecimento adquirido ao longo da sua formação.

As avaliações de desempenho de cada discente devem ocorrer em todas as Unidades Curriculares do curso, respeitando as diretrizes e normas gerais estabelecidas pela Universidade, mas também se pautando em resultados de aprendizagem previamente definidos e sendo coerentes com as condições criadas para a aprendizagem dos discentes.

A aprendizagem dos discentes deve ser avaliada ao longo de todo o processo de ensino, e não só ao final do semestre letivo. Assim, será possível corrigir e/ou alterar a recuperação da aprendizagem pelos discentes, ter referências para o processo de aprendizagem e proporcionar variadas oportunidades de avaliação aos discentes.

Considerando que o desenvolvimento das Unidades Curriculares não será orientado apenas para a aquisição de conhecimentos, mas também para o desenvolvimento de habilidades e competências, é desejável que cada docente responsável por Unidades Curriculares do curso estabeleça o que considera mínimo que seus discentes aprendam/desenvolvam, seja em termos de conhecimentos mínimos ou em termos de habilidades e competências mínimas. Assim, os instrumentos de avaliação e a atribuição de notas aos resultados apresentados pelos discentes, isoladamente e/ou em seu conjunto, deverão garantir a avaliação da aquisição ou



desenvolvimento desses mínimos e a avaliação da aquisição ou desenvolvimento de conhecimentos e competências que superem o mínimo definido.

É fundamental que os critérios de avaliação sejam conhecidos publicamente antes do início das Unidades Curriculares, o que é garantido pela publicação dos planos de ensino de cada UC antes do período de matrícula pela coordenação, e que a avaliação não tenha caráter punitivo, mas sempre busque mostrar ao discente onde estão suas virtudes e/ou deficiências.

É importante também que diferentes tipos de instrumentos de avaliação sejam utilizados para uma avaliação coerente das diferentes habilidades, competências e/ou conhecimentos dos discentes. Neste contexto, os seminários e avaliações orais possibilitarão estimular/considerar se o discente apresenta habilidades de expressão e comunicação oral das ideias e conhecimentos adquiridos, além das habilidades para elaboração e apresentação de recursos audiovisuais. Outras possibilidades são as avaliações teóricas, os trabalhos em grupo, dinâmicas que simulem a realidade profissional dos estudantes, como no caso das dinâmicas de empreendedoras, os estudos de caso e os trabalhos em laboratório ou a campo. Nestes casos, é possível avaliar o domínio de conhecimento apresentado pelo discente, além das suas habilidades de organização, sistematização e síntese das informações adquiridas. No caso dos trabalhos em grupo, habilidades como liderança e capacidade de se relacionar profissionalmente serão desenvolvidas.

Os resultados das avaliações deverão proporcionar aos próprios discentes referências sobre os resultados de aprendizagem. Portanto, os problemas e dificuldades diagnosticados durante as avaliações, assim como as lacunas no seu domínio de conhecimento, estágio em que se encontra em relação ao desenvolvimento de determinadas habilidades e competências e o que o professor espera como resultados de aprendizagem deverão ser explicitados pelo professor ao discente. Este procedimento poderá ser feito por escrito durante a correção da avaliação ou oralmente com cada discente.

Ao superar o mero registro do número de acertos e erros e sua conseqüente transformação em uma nota/conceito, será possível ao professor e aos discentes melhorarem o processo de ensino/aprendizagem tanto individualmente como coletivamente. Ao identificar dificuldades e problemas comuns a diferentes discentes, será possível identificar eventuais problemas ou falhas ocorridas durante o desenvolvimento do ensino e definir alterações para a seqüência do trabalho em sala de aula, bem como retomar, se for o caso, os conteúdos de ensino em que foi identificada maior frequência de problemas. Ao identificar dificuldades e problemas importantes, embora particulares a alguns discentes, será possível sugerir a eles formas para superá-los.



2.5. Recursos didáticos e tecnologias digitais da informação e comunicação

2.5.1. Recursos didáticos e tecnologias digitais da informação e comunicação

Em meio ao mundo virtual inserido na vida da sociedade, faz-se necessária a inserção desse mundo no processo de ensino-aprendizagem de tal forma a permitir ao aluno trafegar conscientemente e de forma crítica em um mundo virtual, em meio a milhões de informações, conteúdos e materiais. Neste contexto, em práticas recentemente visualizadas em cursos de engenharia nas universidades e instituições, mostram que as Tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs) são utilizadas amplamente, pois figuram na grade curricular, incluídas nas disciplinas no formato indireto. As disciplinas do curso, cotidianamente manipulam plataformas digitais, softwares de simulação, laboratórios de simulação real e virtual, além de recursos de multimídia, vídeos, blogs etc.

O histórico das Tecnologias de Informação e Comunicação no processo de ensino-aprendizagem na UFSJ teve início em 2010 com a adoção do ambiente virtual Portal Didático. O sistema tem por objetivo ser um repositório virtual para que os professores da UFSJ disponibilizem materiais e atividades relativas às disciplinas que lecionam. No ano de 2022, também, foi implementado o SIGAA (Sistema Integrado de Gestão das Atividades Acadêmicas) que informatiza os procedimentos da área acadêmica através dos módulos de: graduação, pós-graduação, ensino técnico, submissão e controle de projetos de ensino (monitoria e inovações), registro e relatórios da produção acadêmica dos docentes, atividades de ensino a distância e um ambiente virtual de aprendizado denominado Turma Virtual. Assim como o SIPAC (Sistema Integrado de Patrimônio, Administração e Contratos), também disponibiliza portais específicos para: reitoria, professores, alunos, coordenações e comissões de avaliação, tanto institucional, quanto do docente. Essas duas tecnologias, Portal Didático e SIGAA, oferecem fórum de discussão, chat, ferramenta para envio de atividades com controle de prazos, ferramenta Questionários, que permite ao professor fazer avaliações on-line com correção automatizada, ferramentas de relatório de acessos e disponibilização de materiais e ferramentas específicas, tais como: caixa de mensagens - um e-mail interno ao ambiente; portfólio – um repositório de trabalhos dos alunos que permite compartilhamento entre aluno-professor e entre colegas, com a opção de professor e acadêmicos fazerem comentários nos portfólios da turma. As duas ferramentas são disponibilizadas para todos os professores que podem utilizá-las como forma de sugerir materiais, organizar a disciplina, interagir com o grupo em fóruns de discussão e comunicar-se pelo correio eletrônico.

2.5.2. Tecnologias digitais de informação e comunicação – TDICs no processo ensino-aprendizagem

Diante do supracitado no item 2.4.1, a UFSJ e o Curso de Engenharia de Bioprocessos buscam incentivar métodos e práticas de ensino-aprendizagem que usam as tecnologias da comunicação e informação como ferramentas para a otimização da gestão do curso e do



aprendizado de todo o corpo docente, discente e técnicos no âmbito individual e coletivo. A este corpo institucional serão disponibilizadas diversas formas de comunicação virtual por meio da plataforma SIGAA, Portal Didático e do site da UFSJ, a saber:

- Softwares e aplicativos para disciplinas específicas do curso.
- Utilização da página do curso no site da UFSJ e/ou redes sociais e/ou SIGAA para discussão de questões didático-pedagógicas cotidianas do curso.
- Utilização de recursos audiovisuais e multimídia em aulas teóricas e/ou práticas.
- Informações sobre a vida acadêmica, tais como: controle de presença e faltas; notas; plano de ensino; PDI; PPC; material de apoio às aulas disponibilizadas pelos professores via SIGAA e/ou Portal Didático.
- Utilização de pesquisa em bases de dados online.
- Disponibilização gratuita de WiFi no Campus Alto Paraopeba.
- Consulta e reserva dos livros via plataforma digital da biblioteca.
- Solicitações discentes e docentes ao Curso de Engenharia de Bioprocessos via requerimento eletrônico e SIGAA.
- Disponibilização de laboratórios de informática e salas para videoconferências.

As diversas metodologias de ensino poderão ser apoiadas em Tecnologias de Informação e Comunicação. Os docentes são motivados a criarem suas salas virtuais seja no SIGAA e/ou Portal Didático para disponibilizarem seus materiais de aula e outros materiais pertinentes à disciplina, bem como para estabelecerem comunicação com os alunos fora da sala de aula presencial. Outras TICs poderão ser utilizadas para realização das atividades da disciplina a critério do professor de acordo com o Plano de Ensino aprovado pelo Colegiado a cada semestre.

O curso de Engenharia de Bioprocessos continuará a motivar positivamente a utilização das TDIC's e farão parte deste formato, para que o processo de ensino-aprendizagem seja consolidado com eficácia e robustez.

2.6. Avaliação do processo de ensino-aprendizagem

O sistema de avaliações deve subsidiar o docente a diagnosticar problemas, redefinir rumos e aferir resultados em relação aos objetivos propostos, e auxiliar o discente a traçar seu percurso de aprendizagem e organizar ações, identificando suas deficiências e grau de engajamento pessoal. O processo de avaliação dependerá das especificidades de cada unidade curricular e do docente responsável, devendo ser explicitado no Plano de Ensino da Unidade Curricular, preparado pelo docente e aprovado pelo Colegiado de Curso no início de cada semestre letivo.

As unidades curriculares passarão por um constante processo avaliativo, realizado em conjunto pelo docente responsável, pelos discentes nela inscritos, pelo NDE e pelo Colegiado de



Curso. A avaliação deverá considerar os seguintes itens, entre outros que o Colegiado de Curso julgar pertinentes ou a legislação da Instituição prever: adequação do conteúdo da unidade curricular à formação do Engenheiro de Bioprocessos e adequação da profundidade do conhecimento em cada assunto abordado; adequação da bibliografia; adequação dos recursos didáticos empregados nas aulas; organização didática do conhecimento na preparação das aulas; assiduidade e pontualidade do docente; relacionamento ético e respeitoso do docente para com os discentes; disponibilidade do docente para atendimento ao discente em horários extraclasse previamente estabelecidos; adequação do modelo de avaliação do discente; fidelidade à ementa e ao plano de ensino apresentados à classe no início do semestre letivo; identificação, pelo discente, de suas deficiências e grau de empreendimento pessoal (sua parcela de esforço) na obtenção do resultado final; e condições de infraestrutura física e material para a disciplina.

3. ESTRUTURA ADMINISTRATIVA E ACADÊMICA DO CURSO

3.1. Gestão administrativa e acadêmica do curso

Coordenadoria do curso

Conforme o Art. 47 do Regimento Geral da UFSJ, a coordenadoria do curso “é o órgão executivo das deliberações, referentes à organização e funcionamento do curso”. De acordo com o Art. 49, o coordenador e vice coordenador do curso “são eleitos pelos discentes regularmente matriculados no curso e pelos docentes que estejam ministrando aulas no curso, obedecidas as normas do Conselho Universitário, para o mandato de 2 anos, permitidas as reeleições” e as competências do coordenador estão descritas no Art. 48 do Regimento Geral da UFSJ.

Colegiado do curso e o Núcleo Docente Estruturante (NDE)

De acordo com o Artigo 30 do Estatuto da UFSJ, o curso de graduação em Engenharia de Bioprocessos é administrado pelo Colegiado de Curso, órgão deliberativo; e pela Coordenadoria de Curso, órgão executivo. Após um período inicial no qual os cinco cursos do CAP foram administrados por apenas um Colegiado e uma Coordenadoria em conjunto, em outubro de 2009 aconteceram as eleições para a composição do Colegiado de Engenharia de Bioprocessos.

Em 2010 foram estabelecidos os Núcleos Docentes Estruturantes (NDE) para cada curso, que foram responsáveis pela criação, implantação e consolidação dos mesmos, e, atualmente, é responsável pelas adequações e inovações curriculares.

3.1.1. Funcionamento do Colegiado de Curso

O Curso de Engenharia de Bioprocessos é administrado pelo Colegiado do Curso de Engenharia de Bioprocessos, com regimento interno próprio, e em observância aos aspectos legais estabelecidos no Estatuto e no Regimento Geral da UFSJ. A gestão do Curso é realizada pela



Coordenadoria de Curso, órgão executivo composto pelo Coordenador e pelo vice Coordenador, e pelo Colegiado de Curso, que é o órgão deliberativo. O Colegiado do Curso é composto pelo Coordenador (que o preside), pelo vice Coordenador de Curso, por três docentes do curso e por um representante do corpo discente. De acordo com o Art. 49, o coordenador e vice coordenador do curso “são eleitos pelos discentes regularmente matriculados no curso e pelos docentes que estejam ministrando aulas no curso, obedecidas as normas do Conselho Universitário, para o mandato de dois anos, permitidas as reeleições” e as competências do coordenador estão descritas no Art. 48 do Regimento Geral da UFSJ.

3.1.2. Núcleo Docente Estruturante

De acordo com o Instrumento de avaliação dos cursos de graduação, o “Núcleo Docente Estruturante deve ser composto por 30% do corpo docente, de elevada formação e titulação, contratados em tempo integral ou parcial, que respondem, mais diretamente, pela criação, implantação e consolidação do Projeto Pedagógico do Curso”. Desta maneira, os professores que compõem o NDE do Curso de Engenharia de Bioprocessos possuem título de doutor, sendo, pelo menos, 70% deles da área profissionalizante. Este grupo, conforme Portaria UFSJ/CAP Nº 001 de 04 de janeiro de 2010, Portaria UFSJ/CAP Nº 15 de 05 de abril de 2010 e Portaria UFSJ/CAP Nº 032 de 26 de maio de 2010, foi o principal responsável pela discussão e elaboração do presente documento e será o principal agente responsável por apoiar sua implementação, avaliação e consolidação.

A avaliação do novo PPC será feita de forma contínua pelo Núcleo Docente Estruturante (NDE), por meio de reuniões periódicas entre os membros e com os discentes e docentes do curso, com o objetivo de:

- Identificar possíveis problemas e dificuldades no andamento do curso;
- Avaliar a eficiência das modificações realizadas na última atualização do PPC;
- Identificar e propor soluções para situações de retenção e de evasão em disciplinas do curso;
- Discutir o andamento do processo de ensino e aprendizagem no âmbito das disciplinas ofertadas.

Conforme RESOLUÇÃO UFSJ/CONSU Nº 004, de 10 de novembro de 2004, Comissão Própria de Avaliação da Universidade Federal de São João del-Rei – CPA-UFSJ é responsável pela coordenação dos processos internos de avaliação da instituição, de sistematização e de prestação das informações solicitadas pelo INEP, e como parte integrante do Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Superior – SINAES e as atribuições estão elencadas na resolução de criação.

4. INFRAESTRUTURA E RECURSOS HUMANOS

4.1. Infraestrutura

Em termos de infraestrutura, o Curso de Engenharia de Bioprocessos conta com várias salas de aula disponibilizadas no prédio principal do Campus Alto Paraopeba.

Os laboratórios de ensino disponíveis ao curso abrigam 25 discentes, o que obriga a divisão em turmas para as UCs com aulas práticas. Os laboratórios de ensino foram planejados no CAP para atender a três conjuntos de Unidades Curriculares: as básicas, as com enfoque biotecnológico e as ligadas à Engenharia de Bioprocessos. Ao todo o curso tem a disposição 10 laboratórios que atenderão às UCs básicas e seis laboratórios que atenderão às UCs de base biotecnológica ou ligados à Engenharia de Bioprocessos.

Os 10 laboratórios que atenderão às UCs básicas são: Laboratórios de Informática I, II e III (cada um com área total de 56 m²), Laboratório de Química Geral (área total de 106 m²), Laboratório de Química Orgânica e Analítica (área total de 106 m²), Laboratório de Química Inorgânica e Físico-Química (área total de 52,5 m²), Laboratório de Análise Instrumental (área total de 53,5 m²), Laboratório de Fenômenos Mecânicos (área total de 53,5 m²), Laboratório de Fenômenos Ondulatórios, Térmicos e Fluidos (área total de 53,5 m²), Laboratório de Fenômenos Eletromagnéticos (área total de 53,5 m²).

Os laboratórios que atenderão às UCs de base biotecnológica ou ligados à Engenharia de Bioprocessos são: Laboratório de Bioquímica e Imunologia (área: 56 m²), Laboratório de Microbiologia Geral e Enzimologia (área: 106 m²), Laboratório de Purificação de Biomoléculas, Biologia Molecular e Cultura de Células (área: 106 m²), Laboratório Biotecnológico (área total de 106 m²) e o Laboratório de tecnologia de bebidas fermentadas. – TECDEF Soluções Biotecnologias Fermentadas (área 173 m²)

Em prédio, à parte, estão situados outros 02 laboratórios na qual são compartilhados com o curso de Engenharia Química: Laboratórios de Engenharia Química I e II. Todos os laboratórios de ensino usados possuem infraestrutura ao ensino de graduação em Engenharia de Bioprocessos.

4.2. Recursos Humanos

O Grau Acadêmico Bacharelado do curso de Engenharia de Bioprocessos abrange unidades curriculares da área de Engenharia, Biotecnologia, Química, Física, Matemática, Computação e Humanidades . No Campus Alto Paraopeba da UFSJ, os

departamentos responsáveis por estas áreas são, respectivamente, o Departamento de Química, Biotecnologia e Engenharia de Bioprocessos (DQBIO), Departamento de Engenharia Química e Estatística (DEQUE), Departamento de Física e Matemática (DEFIM), Departamento de Tecnologia e Engenharia Civil, Computação e Humanidades (DETECH) e o Departamento de Engenharia de Telecomunicações e Mecatrônica (DETEM).

Os professores que compõem o Departamento de Química, Biotecnologia e Engenharia de Bioprocessos conta hoje com um quadro de docentes em sua maioria doutores nas mais diversas áreas de especialização: Engenharia Química, Engenharia Agrônômica, Biologia, Farmácia e Matemática. O curso tem ainda à disposição os serviços de sete técnicos de laboratório, sendo três na área de química e quatro na área de Biotecnologia

5. EMENTAS

1°
PERÍODO



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI –UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE
22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO
PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-
CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Cálculo Diferencial e Integral I

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DEFIM

Período: 1º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 60h

Prática: 0 h

Total: 60h

Pré-requisito:

Co-requisito:

EMENTA

Números Reais e funções Reais de uma variável Real. Limites. Continuidade. Derivadas e aplicações. Antiderivadas. Integral Definida. Teorema Fundamental do Cálculo.

OBJETIVOS

Propiciar o aprendizado dos conceitos de limite, derivada e integral de funções de uma variável real. Propiciar a compreensão e o domínio dos conceitos e das técnicas de Cálculo Diferencial e Integral. Desenvolver a habilidade de implementação desses conceitos e técnicas em problemas nos quais eles se constituem os modelos mais adequados. Desenvolver a linguagem matemática como forma universal de expressar a Ciência.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. STEWART, James. **Cálculo**. 8ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2017. V1.
2. ANTON, Howard; BIVENS, In; DAVIS, Stephen. **Cálculo**. 10ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.
3. THOMAS, George Brinton. **Cálculo**. 11ª ed. São Paulo: Pearson Addison-Wesley, 2009. V2.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. SIMMONS, G. F. **Cálculo com Geometria Analítica**. São Paulo: Makron Books, 1987. V1.
2. LEITHOLD, L. **Cálculo com Geometria Analítica**. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1904. Vol. 1
3. FLEMMING, D. M; GONÇALVES, M. B. **Cálculo A (Funções, Limites, Derivação e Integração)**. 6. ed. New Jersey: Prentice-Hall, 2007. Vol. 1.
4. SWOKOWSKI, E. W. **Cálculo com Geometria Analítica**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1904. V1.
5. GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. **Um curso de cálculo**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI –UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Ciência, Tecnologia e Sociedade

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DTECH

Período: 1º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 30h

Prática: 0

Total: 30h

Pré-requisito:

Co-requisito:

EMENTA

Natureza e implicações políticas e sociais do desenvolvimento tecnológico e científico. A construção social do conhecimento. Objetividade do conhecimento científico e neutralidade da investigação científica nos diferentes contextos históricos e sociais: limitações e críticas. Problemas éticos da relação entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Instituições e práticas científicas: ideologias, valores, interesses, conflitos e negociações. Como as tecnologias e movimentos sociais contribuíram para o surgimento da ciência. Educação para as relações étnico-raciais e o ensino de história, cultura afro-brasileira, africana e indígena. Desenho universal.

OBJETIVOS

Refletir sobre as correlações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Compreender como movimentos históricos conduziram à formação do pensamento científico moderno. Problematizar as noções de objetividade e neutralidade e método científico. Despertar uma atitude crítica e uma postura ética em relação ao papel social dos profissionais das áreas tecnológicas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA


1. DIAMOND, Jared. **Armas, germes e aço: os destinos das sociedades humanas**. Tradução: Silvia de S. Costa, Cynthia Cortes, Paulo Soares. São Paulo: Record, 2010.
2. FEYERABEND, P. **Contra o Método**. UNESP, São Paulo, 2007.
3. LATOUR, B. **Ciência em Ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. UNESP, São Paulo, 1999.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. VASCONCELLOS, Maria José Esteves de. **Pensamento sistêmico**: um novo paradigma da ciência. 10.ed. Campinas: Papyrus, 2013.
2. LENOIR, Timothy. **Instituindo a ciência**: a produção cultural das disciplinas científicas. Tradução: Alessandro Zir. São Leopoldo: UNISINOS, 2004.

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI –UFSJ Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO</p>		
<p>CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS</p>			
<p>Grau Acadêmico: Bacharelado</p>	<p>Turno: Noturno/Integral</p>	<p>Currículo: 2022</p>	
<p>Unidade Curricular: Filosofia da Ciência</p>			
<p>Natureza: Obrigatória</p>	<p>Unidade Acadêmica: DTECH</p>	<p>Período: 1º</p>	
<p>Carga Horária:</p>			<p>Código SIGAA:</p>
<p>Teórica: 30h</p>	<p>Prática: 0</p>	<p>Total: 30h</p>	
<p>Pré-requisito:</p>		<p>Co-requisito:</p>	
<p>EMENTA</p>			
<p>Experimentação e matematização no nascimento da ciência moderna. Métodos dedutivo, indutivo e hipotético-dedutivo. A descoberta científica. Causalidade e critérios causais. Leis e explicações científicas. Problemas do teste empírico: confirmação, verificação e refutação teóricas. Revoluções científicas e relativismo. Realismo e antirrealismo científicos. Ciência e pseudociência: o problema da demarcação. A virada sociológica: a imbricação entre ciência e valores sociais, políticos e culturais. Tecnociência e humanismo: o princípio de responsabilidade.</p>			
<p>OBJETIVOS</p>			
<p>Compreender os princípios, processos e métodos imbricados no fazer científico. Problematicar a relação entre teoria e observação. Questionar a noção de progresso científico sob a ótica da epistemologia e da história da ciência. Refletir sobre os objetivos, o alcance e as limitações da ciência.</p>			
<p>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</p>			
<ol style="list-style-type: none"> 1. FEYERABEND, Paul. Contra o método. 2. ed. Tradução: Cezar A. Mortari. São Paulo: Editora UNESP, 2011. 2. KUHN, Thomas S. A estrutura das revoluções científicas. 10. ed. Tradução: Beatriz V. Boeira, Nelson Boeira. São Paulo: Perspectiva, 2011. 3. POPPER, Karl R. A lógica da pesquisa científica. 15. ed. Tradução: Leonidas Hegenberg, Octanny S. da Mota. São Paulo: Cultrix, 2007. 			
<p>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</p>			

2. BARBEROUSSE, A.; KISTLER, M.; LUDWIG, P. **A filosofia das ciências do século XX.** Tradução: Alexandre Emílio. Lisboa: Instituto Piaget, 2001.
3. CHALMERS, Alan F. **O que é a ciência, afinal?** Tradução: Raul Fiker. São Paulo: Brasiliense, 1983.
4. FRENCH, Steven. **Ciência: conceitos-chave em filosofia.** Tradução: André Klaudat. Porto Alegre: Artmed, 2009.
5. HEMPEL, Carl. G. **Filosofia da ciência natural.** 2. ed. Tradução: Plínio S. Rocha. Rio de Janeiro: Zahar, 1974.
6. KNELLER, George F. A ciência como atividade humana. Tradução: Antonio José de Souza. Rio de Janeiro: Zahar; InfraSão Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1980.

 <p>Universidade Federal de São João del-Rei</p>	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO</p>		
<p>CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS</p>			
<p>Grau Acadêmico: Bacharelado</p>		<p>Turno: Noturno/Integral</p>	<p>Currículo: 2022</p>
<p>Unidade Curricular: Geometria Analítica e Álgebra Linear</p>			
<p>Natureza: Obrigatória</p>	<p>Unidade acadêmica: DEFIM</p>		<p>Período: 1º</p>
<p>Carga horária:</p>			<p>Código SIGAA:</p>
<p>Teórica: 60h</p>	<p>Prática: 0 h</p>	<p>Total: 60h</p>	
<p>Pré-requisito:</p>		<p>Co-requisito:</p>	
<p style="text-align: center;">EMENTA</p>			
<p>Álgebra Vetorial. Retas e Planos. Matrizes. Cálculo de determinantes. Espaço vetorial R^n. Autovalores e Autovetores de Matrizes.</p>			
<p style="text-align: center;">OBJETIVOS</p>			
<p>Propiciar aos discentes a capacidade de interpretar geometricamente e espacialmente conceitos matemáticos e de interpretar problemas e fenômenos, abstraindo-os em estruturas algébricas multidimensionais.</p>			
<p style="text-align: center;">BIBLIOGRAFIA BÁSICA</p>			
<ol style="list-style-type: none"> 1. ANTON, Howard; RORRES, Chris. Álgebra linear com aplicações. 10.ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. 2. ANTON, Howard; RORRES, Chris. Álgebra linear com aplicações. 10.ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. 3. SANTOS, Nathan Moreira dos. Vetores e matrizes uma introdução à álgebra linear. 4. São Paulo Cengage Learning, 2012. 4. SANTOS, R. J. Um curso de Geometria Analítica e Álgebra Linear. Belo Horizonte: Imprensa Universitária da UFMG, 2012. 			
<p style="text-align: center;">BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</p>			
<ol style="list-style-type: none"> 1. SANTOS, F. J.; FERREIRA, S. Geometria Analítica. Porto Alegre: Bookman, 2009. 2. BOULOS, P.; CAMARGO, I. Geometria Analítica: um tratamento vetorial. 3ª ed. São Paulo: Prentice-Hall, 2005. 3. STEINBRUCH, Alfredo; WINTERLE, Paulo. Geometria analítica. São Paulo: Pearson Makron Books, 2006. 			

4. LIPSCHUTZ, Seymour. **Álgebra linear**. 4. Porto Alegre Bookman 2011.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI –UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Introdução à Engenharia de Bioprocessos

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 1º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 30h

Prática: 0h

Total: 30h

Pré-requisito:

Co-requisito:

EMENTA

Aulas introdutórias visando despertar o interesse do estudante. Exposição das oportunidades de treinamento nas diversas áreas de especialização disponíveis no *Campus*. Empreendedorismo. Bioética. Aspectos legais da profissão de Engenheiro. Prevenção e combate a incêndio e a desastres. Seminários ou visitas técnicas.

OBJETIVOS

Apresentar ao estudante as atribuições, desafios e habilidades que definem o curso e a profissão de Engenheiro de Bioprocessos. Ao final do semestre é esperado que os estudantes, organizados em pequenos grupos e sob orientação dos professores de diferentes áreas, apresentem um artigo que demonstre como métodos advindos da Engenharia de Bioprocessos têm auxiliado na solução de problemas de grande importância para a sociedade moderna.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A; AQUARONE. **Biotecnologia Industrial - Fundamentos**. São Paulo: E. Editora Edgard Blucher Ltda, 2001.
2. SHULER, Michael L; KARGI, Fikret. **Bioprocess engineering: basic concepts**. 2.ed. Upper Saddle River: Prentice Hall PTR, 553 p, 2002.
3. ALBERTS, Bruce et al. **Biologia molecular da célula**. 5.ed. Porto Alegre: Artmed. 2010.

BIBLIOGRAFIACOMPLEMENTAR

1. LEWIN, Benjamin. **Genes IX**. 9. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
2. BASTOS, Reinaldo Gaspar. **Tecnologia das fermentações: fundamentos de bioprocessos**. São Carlos, SP: EdUFSCAR, 2010.
3. CORTEZ, Luís Augusto Barbosa. **Bioetanol de cana-de-açúcar: P&D para produtividade e**

sustentabilidade. São Paulo: Blucher, 2010.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI –UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Projeto e Computação Gráfica I

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DTECH

Período: 1º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 0

Prática: 30h

Total: 30h

Pré-requisito:

Co-requisito:

EMENTA

Metodologia de desenvolvimento de projeto. Processos de representação de projeto; Sistemas de coordenadas e projeções: vistas principais, vistas especiais, vistas auxiliares; Projeções a partir de perspectiva, projeções a partir de modelos; Projeções cilíndricas e ortogonais; Fundamentos de geometria descritiva; Utilização de escalas. Normas e convenções de expressão e representação de projeto; normas da ABNT. Desenvolvimento de projetos; Elaboração de vistas, cortes; definições de parâmetros e nomenclaturas de projetos, detalhes, relação com outras disciplinas da engenharia. Fundamentos de computação gráfica; primitivas, planos e superfícies, transformações geométricas 2D, sistemas de visualização 2D, métodos e técnicas de sintetização (“renderização”).

OBJETIVOS

Capacitar o discente para interpretar e desenvolver projetos de engenharia; desenvolver a visão espacial; utilizar instrumentos de elaboração de projetos de engenharia assistido por computador com a utilização de computação gráfica; representar projetos de engenharia de acordo com as normas e convenções da expressão gráfica como meio de comunicação dos engenheiros.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. PAHL, G.; BEITZ, W.; FELDHUSEN, J.; GROTE, K. **Projeto na Engenharia**. 6ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.
2. RIBEIRO, Antônio Clélio; PERES, Mauro Pedro; IZIDORO, Nacir. **Curso de desenho técnico e Autocad**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.
3. GIESECKE, F. E.; MITCHELL, A. **Comunicação Gráfica Moderna**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. ABNT. **Coletânea de Normas de Desenho Técnico**, Editora ABNT/SENAI, 1990.
2. GIESECKE, F. E.; MITCHELL, A.; SPENCER, H. C.; HILL, I. L. **Technical Drawing**. New Jersey: Prentice Hall, 2008.
3. SILVA, Arlindo; Et Al. **Desenho técnico moderno**. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
4. LEAKE, James M. **Manual de desenho técnico para engenharia desenho, modelagem e visualização**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI –UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Química Geral

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 1º

Carga horária:

Código CONTAC:

Teórica: 45h

Prática: 0

Total: 45h

Pré-requisito:

Co-requisito:

EMENTA

Notação e nomenclatura, estequiometria, soluções, fundamentos de estrutura atômica, tabela periódica e propriedades periódicas, ligações químicas, interações intermoleculares, fases condensadas, reações químicas, equilíbrio químico.

OBJETIVOS

Compreender a formação das ligações químicas e das fases condensadas e suas implicações na tecnologia. Realizar cálculos estequiométricos. Compreender e aplicar os conceitos de equilíbrio químico.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ATKINS, Peter; JONES, Loretta. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman. 2006.
2. BROWN, Lawrence S.; HOLME, Thomas A. **Química geral aplicada à engenharia**. São Paulo: Cengage Learning. 2009.
3. BROWN, Theodore; L.; LEMAY Jr, Eugene H.; BURSTEN, Bruce E. **Química: a ciência central**. 9.ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil. 2005.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. KOTZ, John C.; TREICHEL, Paul M. **Química e Reações Químicas**. v. 1 e 2. 3.ed, São Paulo: Cengage Learning. 2016.
2. BRADY, James E.; HUMISTON, Gerard E. **Química Geral**. v. 1 e 2. 2.ed, Rio de Janeiro: LTC. 2006.
3. SPENCER, James N.; BODNER, George M.; RICHARD, Lyman H. **Química: estrutura e dinâmica**. v. 1 e 2. 3.ed. Rio de Janeiro: LTC. 2007.

4. RUSSELL, John B. **Química geral**. 2. ed. São Paulo: Makron Books. 1994. Vol. 1 e 2.
5. TOMA, Henrique E. **Estrutura atômica, ligações e estequiometria**. 2.ed. São Paulo: Blucher. 2013.
6. MAHAN, B. M.; MYERS, R. J. **Química: um curso universitário**. 4a ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1995.

 <p>Universidade Federal de São João del-Rei</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI –UFSJ Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO</p>		
<p>CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS</p>			
<p>Grau Acadêmico: Bacharelado</p>	<p>Turno: Noturno/Integral</p>	<p>Currículo: 2022</p>	
<p>Unidade Curricular: Química Geral Experimental</p>			
<p>Natureza: Obrigatória</p>	<p>Unidade Acadêmica: DQBIO</p>	<p>Período: 1º</p>	
<p>Carga horária:</p>			<p>Código CONTAC:</p>
<p>Teórica: 0</p>	<p>Prática: 15h</p>	<p>Total: 15h</p>	
<p>Pré-requisito:</p>		<p>Co-requisito:</p>	
<p style="text-align: center;">EMENTA</p>			
<p>Normas básicas de segurança no laboratório de química. Obtenção e tratamento de dados experimentais. Principais técnicas de laboratório. Preparação, diluição e padronização de soluções.</p>			
<p style="text-align: center;">OBJETIVOS</p>			
<p>Incentivar o trabalho em equipe, observando as normas de segurança. Desenvolver as habilidades necessárias ao uso correto de diferentes técnicas e equipamentos na prática profissional, bem como a interpretação de dados experimentais.</p>			
<p style="text-align: center;">BIBLIOGRAFIA BÁSICA</p>			
<ol style="list-style-type: none"> 1. CONSTANTINO, Mauricio G.; SILVA, Gil V. J. da; DONATE, Paulo M. Fundamentos da química experimental. 2.ed. São Paulo: EDUSP. 2011. 2. POSTMA, James M.; ROBERTS JR., Julian L.; HOLLENBERG, J. Leland Química no laboratório. 5.ed. Barueri: Manole. 2009. 3. SKOOG, Douglas A.; WEST, Donald M.; HOLLER, F. James; CROUCH, Stanley R. Fundamentos de Química Analítica. São Paulo: Cengage Learning, 2015. 			
<p style="text-align: center;">BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</p>			

1. BACCAN, Nivaldo; ANDRADE, João C.; GODINHO, Osvaldo .E. S. ; BARONE, José S. **Química Analítica Quantitativa Elementar**. 3. ed., São Paulo: Edgar Blucher, 2001.
2. GOLGHER, Marcos. **Segurança em laboratório**. Belo Horizonte: O Lutador, 2016.
3. MICHELACCI, Yara M.; OLIVA, Maria Luiza V. **Manual de práticas e estudos dirigidos: química, bioquímica e biologia molecular**. São Paulo: Blucher, 2014.
- DE MARTINS, Bruno S. **Química forense experimental**. São Paulo: Cengage Learning, 2016.
5. FIOROTTO, Nilton R. **Técnicas experimentais em química: normas e procedimentos**. São Paulo: Érica, 2019.
4. VOGEL, Arthur I. **Química Analítica Qualitativa**. São Paulo: Mestre Jou, 1981.

2°
PERÍODO



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Biologia Geral

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 2º

Carga Horária:

Código SIGAA:

Teórica: 30h

Prática: 0

Total: 30h

Pré-requisito:

Co-requisito:

EMENTA

Caracterização dos seres vivos: Origem da vida. As primeiras formas de vida. Organização em Reinos e Domínios. Composição química celular e organização de células procarióticas e eucarióticas. Visão geral do metabolismo e bioenergética. Fluxo de matéria e energia nos ecossistemas.

OBJETIVOS

Fornecer aos alunos os fundamentos da organização dos seres vivos em suas funções intrínsecas e relacionadas ao meio. Fornecer subsídios às disciplinas de base biológica e ao entendimento de fenômenos biológicos, com vistas à formação de um Engenheiro de Bioprocessos.


BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. JUNQUEIRA, Luiz Carlos Uchoa; CARNEIRO, José. **Biologia celular e molecular**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.
2. DE ROBERTIS, Eduardo; HIB, José. **Bases da biologia celular e molecular**. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
3. NELSON, David L.; COX, Michael M. Lehninger. **Princípios de bioquímica**. 4. ed. São Paulo: Sarvier, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. ALBERTS, B., et al. **Fundamentos de Biologia celular**. 4. ed. ArtMed, 2017.
2. LODISH, Harvey Et Al. **Biologia celular e molecular**. 4.ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2002.
3. CARVALHO, Hernandes F; RECCO-PIMENTEL, Shirlei Maria. **A célula**. 2.ed. São Paulo: Manole, 2007.

4. COOPER, Geoffrey M; HAUSMAN, Robert E. **A célula: uma abordagem molecular**. 3.ed.
Porto Alegre: Artmed, 2009.

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO</p>		
<p>CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS</p>			
<p>Grau Acadêmico: Bacharelado</p>	<p>Turno: Noturno/Integral</p>	<p>Currículo: 2022</p>	
<p>Unidade Curricular: Cálculo Diferencial e Integral II</p>			
<p>Natureza: Obrigatória</p>	<p>Unidade Acadêmica: DEFIM</p>	<p>Período: 2º</p>	
<p>Carga horária:</p>			<p>Código SIGAA:</p>
<p>Teórica: 60h</p>	<p>Prática: 0h</p>	<p>Total: 60h</p>	
<p>Pré-requisito: Cálculo Diferencial e Integral I</p>		<p>Co-requisito:</p>	
<p style="text-align: center;">EMENTA</p>			
<p>Técnicas de Integração. Aplicações de Integral. Funções Reais de Várias Variáveis Reais: derivada parcial, regra da cadeia, planos tangentes, derivadas direcionais e gradiente, extremos relativos e absolutos, multiplicadores de Lagrange, aplicações. Teoria de Séries: definição, exemplos, testes de convergência, séries de potência, séries de Taylor.</p>			
<p style="text-align: center;">OBJETIVOS</p>			
<p>Propiciar o aprendizado das técnicas do Cálculo Integral de funções de uma variável Real. Propiciar a compreensão e o domínio dos conceitos e das técnicas de Cálculo Diferencial em várias variáveis Reais. Propiciar o aprendizado da Teoria de Séries. Desenvolver a habilidade de implementação desses conceitos e técnicas em problemas nos quais eles se constituem os modelos mais adequados. Desenvolver a linguagem matemática como forma universal de expressão da Ciência.</p>			
<p style="text-align: center;">BIBLIOGRAFIA BÁSICA</p>			
<ol style="list-style-type: none"> 1. STEWART, James. Cálculo. São Paulo: Cengage Learning, 2013. v.1 2. STEWART, James. Cálculo. 7.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013. V. 2 3. ANTON, Howard. Cálculo. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014. v1. 4. ANTON, Howard; BIVENS, Irl; DAVIS, Stephen. Cálculo. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. V. 2 			
<p style="text-align: center;">BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</p>			
<ol style="list-style-type: none"> 1. SIMMONS, George F. Cálculo com geometria analítica. São Paulo: Pearson Makron Books, c1987. v1. 2. SIMMONS, George F. Cálculo com geometria analítica. São Paulo: Pearson Makron Books, c1987. V2. 			

3. ANTON, H. **Cálculo: um novo horizonte**. 6^a ed. Porto Alegre: Bookman, 2000. Vol. 1 e 2.
4. LEITHOLD, Louis. **O cálculo com geometria analítica**. 3.ed. São Paulo: Harbra, 1994. v1.
5. LEITHOLD, Louis. **O cálculo com geometria analítica**. 3.ed. São Paulo: Harbra, 1994. v2.
6. SWOKOWSKI, Earl William. **Cálculo com geometria analítica**. 2.ed. São Paulo: Makron Books, 1994. v1.
7. SWOKOWSKI, Earl William. **Cálculo com geometria analítica**. 2.ed. São Paulo: Makron Books, 1994. v2.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Estatística e Probabilidade

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DEFIM

Período: 2º

Carga horária:

Código SIGAA

Teórica: 60h

Prática: 0h

Total: 60h

Pré-requisito: Cálculo Diferencial e Integral I

Co-requisito:

EMENTA

Definições gerais. Coleta, organização e apresentação de dados. Medidas de posição. Medidas de dispersão. Probabilidades. Distribuições de probabilidades. Amostragem. Distribuição de amostragem. Teoria da estimação. Teoria da decisão. Correlação e regressão linear simples.

OBJETIVOS


Introduzir conceitos fundamentais ao tratamento de dados. Capacitar o discente a aplicar técnicas estatísticas para a análise de dados na área de engenharia, e a apresentar e realizar uma análise crítica dos resultados.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. BUSSAB, Wilton de Oliveira; MORETTIN, Pedro Alberto. **Estatística básica**. 7.ed. São Paulo: Saraiva, 2011.
2. COSTA NETO, Pedro Luiz de Oliveira. **Estatística**. 2. ed. São Paulo Blucher 2006
3. TRIOLA, Mario F. **Introdução à estatística**. 10.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. DANTAS, Carlos A. B. **Probabilidade: um curso introdutório**. 3.ed. São Paulo: EDUSP, 2008.
2. DEVORE, Jay L. **Probabilidade e estatística: para engenharia e ciências**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2018
3. HINES, William W. **Probabilidade e estatística na engenharia**. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
4. MAGALHÃES, Marcos Nascimento; LIMA, Antônio Carlos Pedroso de. **Noções de probabilidade e estatística**. 7.ed. São Paulo: Edusp, 2010.

 <p>Universidade Federal de São João del-Rei</p>	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO</p>		
<p>CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS</p>			
<p>Grau Acadêmico: Bacharelado</p>	<p>Turno: Noturno/Integral</p>	<p>Currículo: 2022</p>	
<p>Unidade Curricular: Fenômenos Mecânicos</p>			
<p>Natureza: Obrigatória</p>	<p>Unidade Acadêmica: DEFIM</p>	<p>Período: 2º</p>	
<p>Carga horária:</p>			<p>Código SIGAA:</p>
<p>Teórica: 60h</p>	<p>Prática: 0h</p>	<p>Total: 60h</p>	
<p>Pré-requisito: Cálculo Diferencial e Integral I</p>		<p>Co-requisito:</p>	
<p style="text-align: center;">EMENTA</p>			
<p>Sistemas de unidades e conversões. Vetores; Cinemática; Leis de Newton e suas aplicações; Trabalho, Energia e princípios de conservação; Impulso, momento linear e seu princípio de conservação; Cinemática e Dinâmica da Rotação; Oscilações e Ondas.</p>			
<p style="text-align: center;">OBJETIVOS</p>			
<p>O curso tem como intenção primordial propiciar ao discente conhecimento científico para a modelagem de sistemas físicos. Em especial, espera-se que o discente adquira no curso capacidade para a descrição de fenômenos físicos com base nos princípios da Mecânica. O curso deverá preparar o discente com embasamento para as unidades curriculares dos próximos semestres, em especial aquelas ligadas à Mecânica.</p> <p>Outro enfoque do curso é propiciar aos discentes a capacidade de solucionar problemas através da aplicação das leis de Newton ou através dos princípios de conservação de energia e momento (linear e angular), cabendo ao discente decidir qual o método mais apropriado para a situação analisada. Esse enfoque fica claro no tratamento de sistemas ondulatórios.</p>			
<p style="text-align: center;">BIBLIOGRAFIA BÁSICA</p>			
<ol style="list-style-type: none"> 1. CHAVES, Alaor; SAMPAIO, J. F. Física básica: mecânica. Rio de Janeiro: LTC, c2007. 2. HALLIDAY, David. Física, v.1. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. 3. HALLIDAY, David. Física, v.2. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. 			
<p style="text-align: center;">BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</p>			
<ol style="list-style-type: none"> 1. TIPLER, Paul Allen. Física para cientistas e engenheiros, V.1 mecânica, oscilações e ondas, termodinâmica. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 2. TIPLER, Paul Allen. Física para cientistas e engenheiros, V.2 mecânica, oscilações e ondas, termodinâmica. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 			

3. SERWAY, Raymond A; JEWETT JR.,john W. **Princípios de física**. São Paulo: Thomsom Learning, 2007.
4. SERWAY, Raymond A; JEWETT JR.,john W. **Princípios de física: movimento ondulatório e termodinâmica**. São Paulo: Thomson, 2006.

 <p>Universidade Federal de São João del-Rei</p>	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO</p>		
<p>CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS</p>			
<p>Grau Acadêmico: Bacharelado</p>	<p>Turno: Noturno/Integral</p>	<p>Currículo: 2022</p>	
<p>Unidade Curricular: Fundamentos de Química Orgânica</p>			
<p>Natureza: Obrigatória</p>	<p>Unidade Acadêmica: DQBIO</p>	<p>Período: 2º</p>	
<p>Carga horária:</p>			<p>Código SIGAA:</p>
<p>Teórica: 60h</p>	<p>Prática: 0</p>	<p>Total: 60h</p>	
<p>Pré-requisito: Química Geral</p>		<p>Co-requisito:</p>	
<p style="text-align: center;">EMENTA</p>			
<p>Ligação química e estrutura molecular, forças intermoleculares e acidez e basicidade com foco em compostos orgânicos. Conceitos de estereoquímica e estudo de isômeros. Propriedades, preparo e reações (e respectivos mecanismos reacionais) dos principais grupos funcionais: Hidrocarbonetos; Compostos Aromáticos; Haletos Orgânicos; Álcoois e Fenóis; Éteres; Aminas; Aldeídos e Cetonas; Ácidos Carboxílicos e Derivados.</p>			
<p style="text-align: center;">OBJETIVOS</p>			
<p>Introduzir ao discente de Engenharia os conceitos básicos da Química Orgânica. Diferenciar os principais grupos funcionais presentes em compostos orgânicos. Compreender as propriedades químicas e físicas de compostos orgânicos. Identificar os diferentes tipos de isomeria e seus respectivos isômeros. Interpretar e compreender a reatividade de compostos orgânicos e as interconversões de grupos funcionais. Compreender os mecanismos das principais reações e reconhecer os intermediários reativos envolvidos. Identificar reagentes e condições envolvidas em reações orgânicas clássicas.</p>			
<p style="text-align: center;">BIBLIOGRAFIA BÁSICA</p>			

1. SOLOMONS, T. W. Graham; FRYHLE, Craig B. **Química orgânica**. v. 1 e 2. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
2. BRUICE, Paula Y. **Química orgânica**. v. 1 e 2. 4. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.
3. BARBOSA, Luiz C. A. **Introdução à química orgânica**. 2.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.
4. KLEIN, David. **Química Orgânica**. São Paulo: LTC. 2016.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. CONSTANTINO, Maurício G. **Química orgânica**: curso básico universitário. v. 1, 2 e 3. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
2. MCMURRY, John **Química orgânica**. 7 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.
3. VOLLHARDT, K. Peter C.; SCHORE, Neil **Química orgânica**: estrutura e função. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.
4. MORRISON, Robert T.; BOYD, Robert N. **Química orgânica**. 15.ed. Lisboa: Fundação Caloust Gulbenkian, 2010.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Fundamentos de Química Orgânica Experimental

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 2º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 0

Prática: 15h

Total: 15h

Pré-requisito: Química Geral Experimental

Co-requisito: Fundamentos de Química
Orgânica

EMENTA

Abordagem das normas básicas de segurança no laboratório de química orgânica. Determinação de propriedades físicas de compostos orgânicos (ponto de fusão e ebulição e densidade). Compreensão das técnicas de identificação, separação e purificação de compostos orgânicos: solubilidade, cromatografia, cristalização, filtração, extração, destilação (simples, fracionada e por arraste a vapor).

OBJETIVOS

Introduzir os procedimentos de segurança no manuseio de compostos orgânicos e vidrarias. Capacitar com as operações e as técnicas de isolamento, purificação e análise de compostos orgânicos.
Analisar, interpretar e apresentar dados experimentais obtidos experimentalmente.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. PAVIA, Donald L. **Química orgânica experimental**: técnicas de escala pequena. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
2. ZUBRICK, James W. **Manual de sobrevivência no Laboratório de química orgânica**: guia de técnicas para o aluno. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC. 2005.
3. MANO, Eloisa B.; SEABRA, Affonso P. **Práticas de química orgânica**. 3.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1987.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. DIAS, Ayres G.; COSTA, Marco A.; GUIMARÃES, Pedro I. C. **Guia prático de química orgânica**. v. 1. Rio de Janeiro: Interciência. 2004.

2. DIAS, Ayres G.; COSTA, Marco A.; GUIMARÃES, Pedro I. C. **Guia prático de química orgânica**. v. 2. Rio de Janeiro: Interciência. 2008.
3. FURNISS, Brian S.; HANNAFORD, Antony J.; SMITH, Peter W. G.; TATCHELL, Austin R. **Vogel's**: textbook of practical organic chemistry. 5.ed. Harlow: Pearson. 1989.
4. CIENFUEGOS, Freddy. **Segurança no laboratório**. Rio de Janeiro: Interciência. 2001.
5. VOLLHARDT, K. Peter C.; SCHORoE, Neil. **Química orgânica**: estrutura e função. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

3°
PERÍODO



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Algoritmos e Estrutura de Dados I

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DTECH

Período: 3º

Carga horária:

Código SIGAA

Teórica: 30h

Prática: 30h

Total: 60h

Pré-requisito:

Co-requisito:

EMENTA

Posição e contribuições da Computação no desenvolvimento científico e tecnológico, com ênfase nas Engenharias. Breve histórico do desenvolvimento de computadores e linguagens de computação. Sistema de numeração, algoritmo, conceitos básicos de linguagens de programação, comandos de seleção, repetição, desvio. Estruturas homogêneas, funções e estruturas heterogêneas.

OBJETIVOS

Introduzir o discente na área da computação, tornando-o capaz de desenvolver algoritmos e codificá-los em uma linguagem de alto nível a fim de resolver problemas de pequeno e médio porte com ênfase em problemas nas áreas das Engenharias.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. FORBELLONE, A. L. V.; EBERSPACHER, H. F. **Lógica de Programação**. São Paulo, Makron Books, 2000.
2. SOUZA, Marco, et al., **Algoritmos e Lógica de Programação**, 2005.
3. GUIMARÃES, A. M.; LAGES, N. A. C. L. **Algoritmos e Estrutura de Dados**. Rio de Janeiro: Editora LTC, 1994.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. MIZRAHI, Victorine Viviane. **Treinamento em Linguagem C++ - Módulo 1**. 2ª Ed. Makron Books: São Paulo, 2006.
2. SCHILDT, Herbert. **C Completo e Total**. 3ª Ed. Makron Books: São Paulo, 1997.
3. LOPES, A.; GARCIA, G. **Introdução à programação: 500 algoritmos resolvidos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Bioquímica Básica

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 3º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 45h

Prática: 0

Total: 45h

Pré-requisito: Biologia Geral, Fundamentos
de Química Orgânica

Correquisito:

EMENTA

Aminoácidos e Peptídeos – Introdução, Estrutura, classificação e propriedades. Reações características. Proteínas - Introdução – Visão geral da Estrutura Protéica; Os quatro níveis de organização protéica; Características Estruturais; Funções Biológicas; Enzimas – Introdução; Natureza Química das Enzimas; Nomenclatura; Atividade catalítica das enzimas; reação enzimática; Cinética Enzimática; Inibição enzimática; Regulação alostérica. Carboidratos – Introdução; Classificação e estrutura; Monossacarídeos; Oligossacarídeos: Polissacarídeos. Ácidos Nucléicos – Introdução, propriedades e Nomenclatura dos nucleotídeos; Estrutura do DNA e do RNA; Propriedades dos ácidos nucleicos. Lipídios – Introdução; Classificação; Função; Purificação e caracterização dos lipídeos. Membranas biológicas: – Composição e arquitetura de membranas; Dinâmica de membranas. Transporte através de membranas: Tipos de transporte; carreadores e canais; Sistemas de transporte de solutos através de membranas. Princípios de Bioenergética – Bioenergética e termodinâmica; Transferência do grupo Fosforila e do ATP; Reações biológicas de oxidação e redução.

OBJETIVOS

O objetivo da Unidade Curricular Bioquímica Básica é propiciar o aprendizado sobre a constituição química da célula e dos processos bioquímicos e metabólicos básicos. Conhecer e identificar o funcionamento das biomoléculas, suas características químicas, propiciando futura relação com a fisiologia dos seres vivos. A Unidade Curricular apresenta os princípios básicos e necessários para compreensão dos processos biológicos ao nível das transformações moleculares dos constituintes celulares como as biomoléculas (carboidratos,

lipídios, proteínas, aminoácidos, enzimas, vitaminas, hormônios etc.) e as principais vias metabólicas relacionadas ao crescimento dos organismos vivos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. NELSON, David L.; COX, Michael M. **Princípios de bioquímica de Lehninger**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.
2. VOET, D.; VOET, J. G.; PRATT, C. W. **Bioquímica**, 5. ed., Porto Alegre. Artmed, 2004.
3. MARZZOCO, A.; TORRES, B. B. **Bioquímica Básica**. 3. ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. CANTAROW, Abraham; SCHEPARTZ, Bernard. **Bioquímica**. Rio de Janeiro: Atheneu, 1969.
2. CAMPBELL, M. K; FARREL, S. O. **Bioquímica (Combo)**. Tradução da 5. ed. São Paulo: Thomson Learningd, 2007.
3. BERG, Jeremy M; TYMOCZKO, John L.; STRYER, Lubert. **Biochemistry**. 5.ed. New York: W.H.Freeman, 2002.
4. NELSON, David L.; COX, Michael M. **Lehninger princípios de bioquímica**. 4. ed. São Paulo: Sarvier, 2006.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Bioquímica Básica Experimental

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 3º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 0

Prática: 15h

Total: 15h

Pré-requisito: Biologia Geral, Fundamentos
de Química Orgânica.

Correquisito:

EMENTA

Introdução ao Laboratório de Bioquímica. Sistemas tampão. Aminoácidos – Eletroforese em papel. Proteínas – Trabalhando com proteínas - Eletroforese em SDS-PAGE. Enzimas – Ensaios de estabilidade (pH e temperatura). Enzimas – Cinética enzimática. Carboidratos – Reações de identificação. Nucleotídeos – Eletroforese. Projeto de curso.

OBJETIVOS

Propiciar o aprendizado sobre a constituição química da célula e dos processos bioquímicos e metabólicos básicos. Conhecer e identificar o funcionamento das biomoléculas, suas características químicas, propiciando futura relação com a fisiologia dos seres vivos. A Unidade Curricular apresenta os princípios básicos e necessários para compreensão dos processos biológicos ao nível das transformações moleculares dos constituintes celulares como as biomoléculas (carboidratos, lipídios, proteínas, aminoácidos, enzimas, vitaminas, hormônios, etc) e as principais vias metabólicas relacionadas ao crescimento dos organismos vivos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. NELSON, David L.; COX, Michael M. **Princípios de bioquímica de Lehninger**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.
2. VOET, D.; VOET, J. G.; PRATT, C. W. **Bioquímica**, 5. ed., Porto Alegre. Artmed, 2004.
3. MARZZOCO, A.; TORRES, B. B. **Bioquímica Básica**. 3. ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. CANTAROW, Abraham; SCHEPARTZ, Bernard. **Bioquímica**. Rio de Janeiro: Atheneu, 1969.

CAMPBELL, M. K; FARREL, S. O. **Bioquímica (Combo)**. Tradução da 5. ed. São Paulo: Thomson Learningd, 2007.

BERG, Jeremy M; TYMOCZKO, John L.; STRYER, Lubert. **Biochemistry**. 5.ed. New York: W.H.Freeman, 2002.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI –UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Cálculo Diferencial e Integral III

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DEFIM

Período: 3º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 60h

Prática: 0

Total: 60h

Pré-requisito: Cálculo Diferencial e Integral II

Co-requisito:

EMENTA

Campos Vetoriais. Parametrização de Curvas. Integrais Múltiplas. Mudança de Variáveis em Integrais Múltiplas. Integrais de Linha. Teorema de Green. Integrais de Superfície. Teorema de Stokes. Teorema de Gauss (teorema da divergência). Aplicações.

OBJETIVOS

Propiciar o aprendizado dos conceitos de campos vetoriais, integrais duplas e triplas, integrais de linha e integrais de superfície. Desenvolver a habilidade de implementação desses conceitos em problemas nos quais eles se constituem os modelos mais adequados. Desenvolver a linguagem matemática como forma universal de expressão da Ciência.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. STEWART, James. **Cálculo**. 6.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2022. v.2
2. ANTON, Howard; BIVENS, Irl; DAVIS, Stephen. **Cálculo**. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. v2.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. PINTO, Diomara; MORGADO, Maria Cândida Ferreira. **Cálculo diferencial e integral de funções de várias variáveis**. 3.ed. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2011.
2. LEITHOLD, Louis. **O cálculo com geometria analítica**. 3.ed. São Paulo: Harbra, 1994. v1
3. GONÇALVES, Mirian Buss; FLEMMING, Diva Marília. **Cálculo B: funções de várias variáveis, integrais múltiplas, integrais curvilíneas e de superfície**. 2.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
4. SWOKOWSKI, Earl William. **Cálculo com geometria analítica**. 2.ed. São Paulo: Makron Books, 1994. v2



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI –UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Fenômenos Térmicos e Fluidos

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DEFIM

Período: 3º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 30h

Prática: 0

Total: 30h

Pré-requisito: Fenômenos Mecânicos

Co-requisito:

EMENTA

Introdução à Mecânica dos Fluidos, Temperatura e Calor, Propriedades Térmicas da Matéria, Primeira Lei da Termodinâmica, Segunda Lei da Termodinâmica, Entropia e Máquinas térmicas.

OBJETIVOS

O curso tem como intenção primordial propiciar ao discente conhecimento científico para a modelagem de sistemas físicos, com ênfase especial àqueles que envolvam fenômenos de natureza termodinâmica e sistemas fluidos. Em especial, espera-se que o discente adquira no curso capacidade para a descrição e compreensão de tais fenômenos físicos. O curso deverá fornecer ao discente embasamento para as unidades curriculares dos próximos semestres, em especial aquelas ligadas à Mecânica dos Fluidos, Transferência de Calor e Massa e Termodinâmica.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. RESNICK, Robert; HALLIDAY, David; KRANE, Kenneth S. **Física 2**. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.
2. YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. **Sears e Zemansky - Física**. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2009 4 v.
3. TIPLER, Paul Allen; MOSCA, Gene. **Física para cientistas e engenheiros**. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, c2009. 3 v.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. NUSSENZVEIG, H. Moysés. **Curso de física básica**. 4.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002. 2 v.

SERWAY, Raymond A; JEWETT JR., John W. **Princípios de física: movimento ondulatório e termodinâmica.** São Paulo: Thomson, 2006. v.2

FEYNMAN, Richard Philips; LEIGHTON, Robert B; SANDS, Matthew. **Feynman: lições de física.** Porto Alegre: Bookman, 2008. 3 v.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Fundamentos de Físico-química

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 3º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 45h

Prática: 0

Total: 45h

Pré-requisito: Cálculo Diferencial e Integral

Co-requisito:

I, Química Geral

EMENTA

Leis da termodinâmica. Soluções: Solução ideal e as propriedades coligativas; potencial químico na solução ideal. Diagramas temperatura-composição. Destilação fracionada e azeotrópica. Lei de Henry e solubilidade dos gases. Equilíbrio de fases em sistemas binários e ternários. Diagramas de fase. Eletroquímica: aspectos termodinâmicos. Equações de Gibbs e Nernst. Processos eletroquímicos industriais. Cinética química: introdução e estudo de equilíbrio. Leis de velocidade. Constantes de velocidade. Mecanismos. Catálise. Fenômenos de superfície: energia e tensão superficial. Formulação termodinâmica. Bolhas, gotas e cavidades. Filmes. Adsorção em sólidos. Efeitos eletrocinéticos.

OBJETIVOS

Introduzir os conhecimentos básicos de Físico-química, aplicando-os a sistemas com mudanças de composição, soluções e na análise de reações químicas. Estudar os diagramas de fase e os fenômenos de superfície.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ATKINS, Peter W. **Físico-química**, v.1. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.
2. ATKINS, Peter W. **Físico-química**, v.2. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.
3. CHANG, Raymond. **Físico-química para as ciências químicas e biológicas**, v.1. 3. ed. Porto Alegre: AMGH, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. POLING, Bruce E.; PRAUSNITZ, John M.; O'CONNELL, John P. **The properties of gases and liquids**. 5.ed. New York: McGraw-Hill ca, 2011.

2. BALL, David W. **Físico-química**. v. 1. São Paulo: Thompson, 2011.

3. MONK, Paul. **Physical chemistry: understanding our chemical world**. Amsterdam: Elsevier, 2008.

4. SANDLER, Stanley I. **Chemical, biochemical, and engineering thermodynamics**. 4.ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2006.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Fundamentos de Físico-Química Experimental

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 3º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 0

Prática: 15h

Total: 15h

Pré-requisito: Cálculo Diferencial e Integral

Co-requisito:

I, Química Geral

EMENTA

Experimentos envolvendo propriedades dos gases, soluções, leis da termodinâmica, eletroquímica, cinética química e fenômenos de superfície.

OBJETIVOS

Propiciar o treinamento de habilidades de laboratório e manuseio de reagentes químicos e equipamentos. Praticar o método de inquirir, que é o fundamento de todas as ciências experimentais. Executar e interpretar observações experimentais, fundamentais para o método científico.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. RANGEL, Renato N. **Práticas de físico - química**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher. 2006.
2. MIRANDA-PINTO, Clotilde O. B. de; SOUZA, Edward de. **Manual de trabalhos práticos de físico-química**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2006.
3. POSTMA, James M.; ROBERTS JR, Julian L.; HOLLENBERG, J. Leland. **Química no laboratório**. 5.ed. Barueri: Manole, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. GARLAND, Carl W.; NIBLER, Joseph W.; SHOEMAKER, David P. **Experiments in physical chemistry**. 8.ed. Boston: McGraw-Hill, 2009.
2. CHANG, Raymond. **Físico-química para as ciências químicas e biológicas**. v. 1. 3.ed. Porto Alegre: AMGH, 2009.

3. ATKINS, Peter W. **Físico-química**, v. 1. 10.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Metodologia Científica

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DTECH

Período: 3º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 30h

Prática: 0h

Total: 30h

Pré-requisito:

Co-requisito:

EMENTA

A importância da metodologia científica na Engenharia de Bioprocessos. Etapas do processo de pesquisa científica. Projeto de Pesquisa: formulação do problema, perguntas de pesquisa, proposições e hipóteses, fundamentação, métodos, resultados esperados, referências bibliográficas. Definição de experimentos, simulação, otimização matemática. Estudos de caso. Diretrizes para leitura, compreensão e formatação de textos científicos. Tipos de textos e normatização ABNT. *Modus operandi* acadêmico. O problema da verdade. Ética da pesquisa científica e Direitos Humanos.

OBJETIVOS

Compreender os tipos de trabalhos científicos e os aspectos fundamentais que orientam a sua produção. Explicitar e problematizar perspectivas e princípios implicados no processo de investigação científica. Aprimorar a escrita e fornecer subsídios à publicação de trabalhos científicos. Refletir sobre questões concernentes à ética da pesquisa. Discutir a correlação entre a pesquisa acadêmica e os direitos humanos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos da metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2007.
2. MEDEIROS, J. B. **Redação científica: a prática de fichamentos, resumos, resenhas**. São Paulo: Atlas, 2009.
3. SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2007.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. BAPTISTA, M. N.; CAMPOS, D. C. **Metodologias de pesquisa em ciências: análises quantitativa e qualitativa**. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

2. DUTRA, L. H. A. **Pragmática da investigação científica**. São Paulo: Edições Loyola, 2008.
3. HAACK, S. **Filosofia das lógicas**. Tradução: Cezar Augusto Mortari, Luiz H. de Araújo Dutra. São Paulo: Editora UNESP, 2002.

*4°
PERÍODO*



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Bioquímica Metabólica

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 4º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 30h

Prática: 0

Total: 30h

Pré-requisito: Bioquímica básica

Co-requisito:

EMENTA

Principais vias metabólicas e sua regulação. Metabolismo de: açúcares (glicólise e gliconeogênese, ciclo do ácido cítrico, cadeia transportadora de elétrons e fosforilação oxidativa, via das pentoses fosfato, glicogênese, glicogenólise, fotossíntese); lipídeos (biossíntese e degradação de ácidos graxos e triglicerídeos, biossíntese de colesterol); aminoácidos e nucleotídeos. Integração metabólica.

OBJETIVOS

Fornecer aos discentes os conceitos básicos envolvidos nas principais vias metabólicas, para que possam compreender a homeostase dos organismos vivos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. NELSON, David L.; COX, Michael M. **Princípios de bioquímica de Lehninger**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.
2. MARZZOCO, Anita; TORRES, Bayardo B. **Bioquímica básica**. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.
3. VOET, Donald; VOET, Judith G. **Bioquímica**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. CANTAROW, Abraham; SCHEPARTZ, Bernard. **Bioquímica**. Rio de Janeiro: Atheneu, 1969.
2. BERG, Jeremy M; TYMOCZKO, John L.; STRYER, Lubert. **Biochemistry**. 5.ed. New York: W.H.Freeman, 2002.
3. CAMPBELL, Mary K. **Bioquímica**. 2. São Paulo Cengage Learning, 2016.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Equações Diferenciais A

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DEFIM

Período: 4º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 60h

Prática: 0

Total: 60h

Pré-requisito: Cálculo Diferencial e Integral

Co-requisito:

II

EMENTA

Introdução às Equações Diferenciais. Equações diferenciais de primeira e segunda ordem. Equações lineares de ordem superior. Sistemas de equações diferenciais lineares. Transformada de Laplace. Matrizes fundamentais. Sistemas lineares não homogêneos. Aplicações.

OBJETIVOS

Desenvolver a habilidade de solução e interpretação de equações diferenciais em diversos domínios de aplicação, implementando conceitos e técnicas em problemas nos quais elas se constituem os modelos mais adequados.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. WILLIAN, E.; BOYCE, R. C. P. **Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
2. ZILL, D. G. **Equações Diferenciais com aplicações em Modelagem**. Rio de Janeiro: Thomson, 2003.
3. ZILL, D. G. & CULLEN, M. R. **Equações Diferenciais**. São Paulo: Makron Books, 2001, v. 1.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. ZILL, D. G.; CULLEN, M. R. **Matemática Avançada para a Engenharia: Equações diferenciais elementares e transformada de Laplace**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
2. KREYSZIG, E. **Matemática Superior para Engenharia**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. V.1.

3. STEWART, J. **Cálculo**. 6ª ed. São Paulo: Thomson, 2009. V.1.
4. STEWART, J. **Cálculo**. 6ª ed. São Paulo: Thomson, 2009. V.2.
5. ANTON, H.; BIVENS, I.; DAVIS, S. **Cálculo**. 8ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. V.1.
6. ANTON, H.; BIVENS, I.; DAVIS, S. **Cálculo**. 8ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. V. 2.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Fenômenos Eletromagnéticos

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DEFIM

Período: 4º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 60h

Prática: 0

Total: 60h

Pré-requisito: Fenômenos Mecânicos

Co-requisito:

EMENTA

Carga elétrica, Força Elétrica e Lei de Coulomb; Campo Elétrico de Cargas pontuais e campo elétrico de distribuições de carga contínuas; Lei de Gauss; Potencial Elétrico; Capacitores e Dielétricos; Corrente Elétrica, Resistores e introdução aos circuitos elétricos (associação de resistores, circuitos RL, RC e RLC, Lei das Malhas); Campo Magnético e Força Magnética, Leis de Ampère e Biot-Savart, Indução Eletromagnética: Lei de Faraday e Lei de Lenz, Indutância e Corrente Alternada, Propriedades Magnéticas da Matéria.

OBJETIVOS

O curso tem como intenção primordial propiciar ao discente conhecimento científico para a modelagem de sistemas físicos, com ênfase especial àqueles que envolvam fenômenos de natureza elétrica e magnética. O curso deverá fornecer ao discente embasamento para as unidades curriculares dos próximos semestres, em especial aquelas ligadas à eletricidade e ao magnetismo.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. HALLIDAY, David. **Fundamentos de física**, v.3 eletromagnetismo. 10. ed. São Paulo LTC 2016.
2. YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. Sears e Zemansky - **Física**. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2009. V 3.
3. NUSSENZVEIG, Herch Moysés. **Curso de física básica**, v. 3 eletromagnetismo. 3. São Paulo: Blucher, 2015.
4. TIPLER, Paul Allen; MOSCA, Gene. **Física para cientistas e engenheiros**. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, c2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. CHAVES, Almor. **Física básica mecânica**. Rio de Janeiro LTC 2007.
2. SERWAY, Raymond A; JEWETT, John W. **Princípios de física**. São Paulo: Cengage Learning 2011. v.3
3. KELLER, Frederick J; GETTYS, W. Edward; SKOVE, Malcolm. **Física**. São Paulo: Makron Books, 1999 2 v.
4. RESNICK, Robert; HALLIDAY, David; KRANE, Kenneth S. **Física 2**. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.
5. FEYNMAN, Richard Philips; LEIGHTON, Robert B; SANDS, Matthew. **Feynman: lições de física**. Porto Alegre: Bookman, 2008. V1.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Física Experimental

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DEFIM

Período: 4º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 0

Prática: 30h

Total: 30h

Pré-requisito: Fenômenos Mecânicos

Co-requisito:

EMENTA

Teoria de medidas e erros. Experimentos de mecânica. Experimentos de oscilações e ondas. Experimentos de termodinâmica. Experimentos de eletromagnetismo

OBJETIVOS

O curso pretende proporcionar um contato com experimentos envolvendo mecânica, termodinâmica, oscilações, ondas, eletricidade, campos magnéticos, circuitos e afins. O curso será semanal e fica a critério do professor realizar um experimento por semana ou modificar esse prazo durante o semestre para realizar experimentos mais complexos.

Inicialmente o(a) discente(a) será orientado (a) sobre a teoria de medidas e erros, sobre como redigir um relatório seguindo normas técnicas, como coletar dados criteriosamente, como construir gráficos utilizando recursos computacionais, como analisar os resultados do experimento. À medida que o domínio sobre técnicas experimentais aumenta, a complexidade dos experimentos pode aumentar, proporcionando assim uma curva de aprendizado adequada a cada curso.

O(A) professor(a) pode adaptar e propor novos experimentos ao longo do curso, direcionando o aprendizado experimental de acordo com o rendimento da turma. Espera-se que no final do curso o(a) discente(a) seja capaz de realizar experimentos com autonomia.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. HALLIDAY, David. **Fundamentos de física**, v.3 eletromagnetismo. 10. São Paulo LTC 2016
2. TIPLER, Paul Allen; MOSCA, Gene. **Física para cientistas e engenheiros**. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, c2009

3. VUOLO, José Henrique. **Fundamentos da teoria de erros**. 2. ed. rev. ampl. São Paulo: Blucher, 1996.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. CHAVES, Alaor. **Física básica mecânica**. Rio de Janeiro LTC 2007.
2. SERWAY, Raymond A; JEWETT, John W. **Princípios de física**. São Paulo: Cengage Learning 2011. v.3
3. KELLER, Frederick J; GETTYS, W. Edward; SKOVE, Malcolm. **Física**. São Paulo: Makron Books, 1999 2 v.
4. RESNICK, Robert; HALLIDAY, David; KRANE, Kenneth S. **Física 2**. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.
5. FEYNMAN, Richard Philips; LEIGHTON, Robert B; SANDS, Matthew. **Feynman: lições de física**. Porto Alegre: Bookman, 2008. V1.
6. FEYNMAN, Richard Philips; LEIGHTON, Robert B; SANDS, Matthew. **Feynman: lições de física**. Porto Alegre: Bookman, 2008. V2.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Microbiologia Geral

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 4º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 45h

Prática: 0

Total: 45h

Pré-requisito: Biologia Geral

Co-requisito:

EMENTA

Introdução à Microbiologia: A posição dos micro-organismos no mundo vivo e a sua aplicação à Biotecnologia. Isolamento de microrganismos de diferentes fontes: Culturas puras e características culturais. Taxonomia de micro-organismos: a evolução taxonômica da era da microscopia à metagenômica. Caracterização dos micro-organismos: Morfologia, estrutura ultraestrutura celulares. Cultivo de micro-organismos: Exigências nutricionais e meios de cultivo microbiológico. Fatores físicos importantes para o cultivo. Curva cinética e fases do crescimento microbiano em sistemas fechado e aberto. Metabolismo, Diversidade Metabólica Aplicada a Bioprocessos microbiana e aplicações. Fungos leveduriformes e filamentosos: características, morfologia e reprodução e patogenicidade. Vírus - Características gerais, isolamento, cultivo e patogenicidade. Introdução à Genética Microbiana. Introdução à tecnologia do DNA recombinante e suas aplicações. Controle do crescimento microbiano: Agentes físicos, químicos e biológicos (antibióticos).

OBJETIVOS

Propiciar aos estudantes os conhecimentos básicos sobre os diferentes micro-organismos e com importância e possíveis aplicações em bioprocessos. Desenvolver abordagens que abrangem isolamento, caracterização, taxonomia, morfologia e estrutura das células microbianas, crescimento, nutrição e metabolismo microbiano. Abordar os princípios básicos das técnicas microbiológicas para manipulação de micro-organismos, envolvendo microscopia, métodos de coloração, meios de cultivo não específicos ou específicos para isolamento de micro-organismos. Introduzir conhecimentos básicos acerca da genética microbiana e da tecnologia do DNA recombinante e suas aplicações. Estudar os fundamentos e aplicações quanto à utilização de agentes físicos, químicos e biológicos no controle de micro-organismos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; PARKER, J. **Microbiologia de Brock**. 14. ed. Prentice Hall, 2016.
2. TORTORA, Gerard J.; FUNKE, Berdell R.; CASE, Christine L. **Microbiologia**. 10.ed. Porto Alegre: Artmed, 2012.
3. MADIGAN, Michael T. Et Al. **Microbiologia de Brock**. 12.ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
4. WATSON, James D. **Biologia molecular do gene**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. PELCZAR, Michael Joseph; CHAN, Eddie Chin Sun; KRIEG, Noel R. **Microbiologia: conceitos e aplicações**. 2nd ed. São Paulo: Pearson Makron Books, c1997 2 v.
2. BROOKS, Geo. F et al. **Jawetz, Melnick e Adelberg: microbiologia médica**. 24.ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2009.
3. BLACK, Jacquelyn G. **Microbiologia: fundamentos e perspectivas**. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, c2002.
4. BARBOSA, Heloisa Ramos; TORRES, Bayardo Baptista. **Microbiologia básica**. São Paulo: Atheneu, 2010.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Microbiologia Geral Experimental

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 4º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 0

Prática: 30h

Total: 30h

Pré-requisito: Biologia Geral

Co-requisito:

EMENTA

Normas de segurança adotadas no laboratório de Microbiologia. Preparação de materiais (Reagentes e meios de cultura) para cultivo de micro-organismos (Bactérias e fungos). Ubiquidade dos microrganismos. Coleta e isolamento de microrganismos (bactérias e fungos leveduriformes e filamentosos) de diferentes fontes para cultivo e caracterização no laboratório de microbiologia. Microcultivo de fungos filamentosos. Inoculação de microrganismos e caracterização/identificação dos isolados por técnicas de coloração e microscopia. Identificação de micro-organismos por meio de série bioquímica. Quantificação de microrganismos por diferentes técnicas (Bactérias, fungos e vírus). Métodos de controle de micro-organismos, antibiograma.

OBJETIVOS

Fornecer aos estudantes um ambiente que lhes permita aprimorarem-se na manipulação de equipamentos e na execução de técnicas básicas em microbiologia importantes no isolamento, cultivo, estudo, caracterização identificação e controle de micro-organismos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. MADIGAN, Michael T; MARTINKO, John M; PARKER, Jack. **Microbiologia de Brock**. 10.ed. São Paulo: Prentice-Hall, 2016.
2. TORTORA, Gerard J.; FUNKE, Berdell R.; CASE, Christine L. **Microbiologia**. 10.ed. Porto Alegre: Artmed, 2012.
3. WATSON, James D. Biologia molecular do gene. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. PELCZAR, Michael Joseph; CHAN, Eddie Chin Sun; KRIEG, Noel R. **Microbiologia: conceitos e aplicações**. 2nd ed. São Paulo: Pearson Makron Books, c1997 2 v.

2. BROOKS, Geo. F et al. **Jawetz, Melnick e Adelberg**: microbiologia médica. 24.ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2009.
3. BLACK, Jacquelyn G. **Microbiologia**: fundamentos e perspectivas. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, c2002.
4. BARBOSA, Heloisa Ramos; TORRES, Bayardo Baptista. **Microbiologia básica**. São Paulo: Atheneu, 2010.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Química Analítica Aplicada a Bioprocessos

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 4^o

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 30h

Prática: 0

Total: 30h

Pré-requisito: Fundamentos de Química
Orgânica

Co-requisito:

EMENTA

Classificação dos métodos analítico, incertezas, erros de dados experimentais e tratamento estatístico de dados. Equilíbrio químico (equilíbrios químicos ácido-base, de precipitação, de complexometria e de oxirredução). Títulações de neutralização, precipitação, complexação e oxirredução.

OBJETIVOS

Fornecer subsídios da química analítica clássica de modo que o discente seja capaz de avaliar os resultados analíticos, assim como ser capaz de reconhecer os limites das técnicas de titulometria na análise de soluções. Desenvolver o senso crítico no discente para interpretação de resultados analíticos. Discutir aspectos qualitativos e quantitativos de análises titulométricas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. SKOOG, Douglas A.; WEST, Donald M.; HOLLER, F. James; CROUCH, Stanley R. **Fundamentos de química analítica**. 2.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015.
2. HARRIS, Daniel C. **Análise química quantitativa**. 9.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
3. BORGES, Roger. **Princípios básicos de química analítica quantitativa**. Curitiba: InterSaberes, 2020.
4. BACCAN, Nivaldo; ANDRADE, João C.; GODINHO, Osvaldo .E. S. ; BARONE, José S. **Química analítica quantitativa elementar**. 3.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. HAGE, David S.; CARR, James D. **Química analítica e análise quantitativa**. São Paulo:

Pearson Prentice Hall, 2012.

2. DIAS, Silvio L. P.; VAGHETTI, Júlio C. P.; LIMA, Éder C.; BRASIL, Jorge de L. **Química analítica** teoria e prática essenciais. São Paulo: Bookman. 2016.
3. VOGEL, Arthur I. **Análise química quantitativa**. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, c2002 462 p.
4. HIGSON, Séamus. **Química analítica**. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2009.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Química Analítica Aplicada a Bioprocessos Experimental

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 4º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 0

Prática: 15h

Total: 15h

Pré-requisito: Fundamentos de Química
Orgânica

Co-requisito:

EMENTA

Equilíbrio químico e suas aplicações na manipulação de reações em equilíbrio. Exploração dos diferentes tipos de métodos de titulação (neutralização, precipitação, complexometria e oxirredução) e do tratamento de dados envolvidos nos processos de quantificação.

OBJETIVOS

Possibilitar ao discente conhecer as técnicas clássicas de análise volumétrica, bem como os fatores experimentais que podem influenciar algumas determinações. Desenvolver o senso crítico no discente para interpretação de resultados práticos. Fornecer ao discente o conhecimento de todas as etapas de uma análise química. Complementar o conteúdo abordado na UC Química analítica Aplicada a Bioprocessos

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. VOGEL, Arthur I. **Química analítica qualitativa**. 5.ed. São Paulo: Mestre Jou, 1981.
2. DIAS, Silvio L. P.; VAGHETTI, Júlio C. P.; LIMA, Éder C.; BRASIL, Jorge de L. **Química analítica teoria e prática essenciais**. São Paulo: Bookman, 2016.
3. ROSA, Gilber. **Química analítica** práticas de laboratório. Porto Alegre Bookman, 2013.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. BACCAN, N.; ANDRADE, J. C.; GODINHO, O. E. S.; BARONE, J. S. **Química Analítica Quantitativa Elementar**. 3.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.
2. HAGE, David S.; CARR, James D. **Química analítica e análise quantitativa**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.

3. HARRIS, Daniel C. **Análise química quantitativa**. 8.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
4. SKOOG, Douglas A.; WEST, Donald M.; HOLLER, James F.; CROUCH, Stanley R. **Fundamentos de química analítica**. 2.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

*5°
PERÍODO*



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Biologia Celular

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 5º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 60h

Prática: 0

Total: 60h

Pré-requisito: Bioquímica Básica

Co-requisito:

EMENTA

Membranas. Sinalização Celular. Síntese e Secreção de Macromoléculas. Citoesqueleto. Matriz Extracelular. Endocitose/Exocitose. Estrutura e funcionamento nuclear. Ciclo Celular e Divisão celular. Morte. A célula em seu contexto social A célula vegetal

OBJETIVOS

Estimular o pensamento crítico e científico, com ênfase na abordagem industrial/experimental. Estabelecer uma visão integrada dos vários aspectos (morfológicos, bioquímicos e funcionais) da célula, observando-a enquanto unidade e /ou conjunto funcional (tecidos).

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ALBERTS, Bruce et al. **Biologia molecular da célula**. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
2. ALBERTS, Bruce. **Fundamentos da biologia celular**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. DE ROBERTIS, Eduardo; HIB, José. **Bases da biologia celular e molecular**. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
2. COOPER, Geoffrey M; HAUSMAN, Robert E. **A célula: uma abordagem molecular**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
3. KARP Gerald. **Biologia Celular e molecular: experimentos e conceitos**. 3. ed. Barueri: Manole, 2008.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Cálculo Numérico

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DTECH

Período: 5º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 30h

Prática: 30h

Total: 60h

Pré-requisito: Cálculo Diferencial e Integral

Co-requisito:

I, Algoritmos e Estrutura de Dados I

EMENTA

Posição e contribuições do Cálculo Numérico no desenvolvimento científico e tecnológico, com ênfase nas Engenharias. Teoria de erros. Zeros de funções e zeros reais de polinômios. Solução de sistemas lineares: métodos diretos e iterativos. Ajuste de curvas. Interpolação. Integração numérica. Resolução numérica de equações diferenciais ordinárias. Exemplos de aplicações do Cálculo Numérico na Engenharia. Aulas práticas em laboratório.

OBJETIVOS

Introduzir o discente na área da Análise Numérica e do Cálculo Numérico, tornando-o capaz de analisar e aplicar algoritmos numéricos em problemas reais, codificando-os em uma linguagem de alto nível a fim de resolver problemas de pequeno e médio porte em Ciência e Tecnologia.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. CHAPRA, S. C.; CANALE, R. P. **Métodos Numéricos para a Engenharia**. 5ª ed., São Paulo: McGraw-Hill, 2008.
2. CAMPOS FILHO, F. F. **Algoritmos Numéricos**. 2.ed., Rio de Janeiro: LTC, 2018.
3. FRANCO, N. B. **Cálculo Numérico**. 1ª ed., New Jersey: Prentice Hall, c2007.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. BARROSO, L.; BARROSO, M. M. A.; CAMPOS FILHO, F. F. **Cálculo Numérico com Aplicações**. 2ª ed., São Paulo: Harbra, 1987.
2. SPERANDIO, D.; MENDES, J. T.; SILVA, L. H. M. **Cálculo numérico - características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos**. 1ª ed., New Jersey: Prentice Hall. 2003.

3. PUGA, L.; PUGA PAZ, A.; TÁRCIA, J. H. M. **Cálculo Numérico**. 2ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2012.
4. RUGGIERO, M. A. G.; LOPES, V. L. R. **Cálculo Numérico** – Aspectos teóricos e computacionais. 2a ed., São Paulo: Pearson, 1996.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Diversidade Metabólica Aplicada a Bioprocessos

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 5º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 60h

Prática: 0

Total: 60h

Pré-requisito: Bioquímica metabólica,
Microbiologia Geral

Co-requisito:

EMENTA

Exploração de vias metabólicas nos diferentes grupos de seres vivos. Entendimento de mecanismos de adaptação fisiológica com interesse para intervenção, uso e aplicação em bioprocessos. A Diversidade Metabólica Aplicada a Bioprocessos e a fototrofia, a autotrofia e a quimiolitotrofia. A bioquímica das diferentes vias fermentativas. Os aceptores finais de elétrons. As vias metabólicas e os ciclos de nutrientes.

OBJETIVOS

Compreender os diversos mecanismos metabólicos nos contextos celular e fisiológico com vistas às suas implicações na biotecnologia e nos bioprocessos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. WHITE, David; DRUMMOND, James; FUQUA, Clay. **The physiology and biochemistry of prokaryotes**. 4.ed. New York: Oxford University Press, 2012.
2. NELSON, David L.; COX, Michael M. **Princípios de bioquímica de Lehninger**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. MADIGAN, Michael T; MARTINKO, John M; PARKER, Jack. **Microbiologia de Brock**. 10.ed. São Paulo: Prentice-Hall, 2004.
2. NICHOLLS, David G; FERGUSON, Stuart J. **Bioenergetics** 4. Amsterdam: Academic Press, 2013.
3. SLONCZEWSKI, Joan L; FOSTER, John W. **Microbiology: an evolving science**. 3.ed. New York: W. W. Norton & Company, 2014.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Mecânica dos Fluidos

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 5º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 60h

Prática: 0

Total: 60h

Pré-requisito: Cálculo Diferencial e Integral

Co-requisito:

III

EMENTA

Conceitos fundamentais de equações ordinárias parciais aplicados à Mecânica dos Fluidos. Conceitos e propriedades fundamentais dos fluidos. Estática dos fluidos. Dinâmica dos fluidos. Classificação dos fluidos. Equações gerais da dinâmica dos fluidos. Relações integrais e diferenciais. Análise dimensional e semelhança. escoamento de fluidos em regime laminar e turbulento. Teoria da camada limite. escoamento em dutos. Máquinas de fluxo.

OBJETIVOS

Apresentar os fundamentos de transporte de quantidade de movimento e aplicá-los na análise e resolução de problemas envolvendo escoamento de fluidos usados na Engenharia de Bioprocessos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. FOX, Robert W.; PRITCHARD, Philip J; MCDONALD, Alan T. **Introdução à mecânica dos fluidos**. 7.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
2. ÇENGEL, Yunus A.; CIMBALA, John M. **Mecânica dos fluidos: fundamentos e aplicações**. 3. ed. São Paulo: AMGH Ltda, 2015.
3. MUNSON, Bruce Roy; YOUNG, Donald F.; OKIISHI, T. H. **Fundamentos da mecânica dos fluidos**. 2.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. BIRD, R. Byron; STEWART, Warren E; LIGHTFOOT, Edwin N. **Fenômenos de transporte**.
2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.
2. WELTY, James R. et al. **Fundamentals of momentum, heat, and mass transfer**. 5.ed.
Hoboken, N.J: John Wiley & Sons, 2008

3. BRUNETTI, Franco. **Mecânica dos fluidos**. 2.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Princípios de Processos Químicos

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 5º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 60h

Prática: 0

Total: 60h

Pré-requisito: Fundamentos de Físico Química

Co-requisito:

EMENTA

Leis de conservação de matéria e energia e suas aplicações nos âmbitos natural e industrial. Equações de balanços de massa, balanços molares e balanço de energia aplicadas a sistemas abertos e fechados, estacionários e dinâmicos, com e sem reação, em uma ou em múltiplas unidades de processo.

OBJETIVOS

Desenvolver o raciocínio lógico básico envolvido na modelagem matemática de processos naturais e industriais a partir das equações fundamentais dos balanços de massa e energia

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. FELDER, Richard M.; ROUSSEAU, Ronald W. **Princípios Elementares dos Processos Químicos**. LTC, 2005.
2. HIMMELBLAU, David Mautner; RIGGS, James B. **Engenharia Química: Princípios e Cálculos**. LTC, 2006.
3. DORAN, Pauline M. **Bioprocessos Engineering Principles**. San Diego: Academic Press, 1995.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. BRASIL, Nilo Indio do. **Introdução a Engenharia Química**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.
2. GREEN, Don W. **Perry's chemical engineer's handbook**. 8.ed. New York: McGraw-Hill.
3. SMITH, J. M.; VAN NESS, H. C.; ABBOTT, Michael M. **Introdução à termodinâmica da engenharia química**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
4. LEVENSPIEL, Octave. **Engenharia das reações químicas**. São Paulo: Blucher, 2000.

5. MCCABE, Warren L; SMITH, Julian C; HARRIOTT, Peter. **Unit operations of chemical engineering**. 7.ed. Boston: McGraw Hill Higher Education, 2005

6°
PERÍODO



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Análise Instrumental Aplicada a Bioprocessos

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 6º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 45h

Prática: 0

Total: 45h

Pré-requisito: Química Analítica Aplicada a
Bioprocessos

Co-requisito:

EMENTA

Classificação e seleção de métodos analíticos. Métodos de calibração. Espectrometria de absorção molecular UV-VIS. Espectroscopia de absorção atômica. Espectroscopia de emissão atômica. Potenciometria. Métodos cromatográficos de análise (cromatografia gasosa e cromatografia líquida de alta eficiência).

OBJETIVOS

Discutir os conhecimentos teóricos dos métodos analíticos quantitativos mais usados na atualidade. Possibilitar que o aluno estabeleça diferenças e semelhanças entre os métodos de análise. Construir com o aluno o conhecimento de todas as etapas de uma análise química. Possibilitar a escolha correta de uma sequência analítica para um dado composto.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. SKOOG, Douglas A.; HOLLER, F. James; CROUCH, Stanley R. **Princípios de análise instrumental**. 6.ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
2. COLLINS, Carol H.; BRAGA, Gilberto L. **Fundamentos de cromatografia**. Campinas: Unicamp, 2006.
3. SKOOG, Douglas A.; WEST, Donald M.; HOLLER, F. James; CROUCH, Stanley R. **Fundamentos de química analítica**. 2.ed. São Paulo: Cengage Learning. 2015. E-book.
4. EWING, Galen W. **Métodos instrumentais de análise química**. São Paulo: Edgard Blucher. v. 1. 1972.
5. EWING, Galen W. **Métodos instrumentais de análise química**. São Paulo: Edgard Blucher. v. 2. 1972.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. HAGE, David S.; CARR, James D. **Química analítica e análise quantitativa**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.
2. BRETT, Ana Maria O.; BRETT, Christopher M. A. **Electroquímica: princípios, métodos e aplicações**. Coimbra: Almedina, 1996.
3. HARRIS, Daniel C. **Análise química quantitativa**. 9.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.
4. MATOS, Simone P. **Técnicas de análise química métodos clássicos e instrumentais**. São Paulo: Erica, 2019.
5. CIENFUEGOS, Freddy; VAITSMAN, Delmo. **Análise instrumental**. Rio de Janeiro: Interciência, 2000.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Cinética e Cálculo de Biorreatores

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 6º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 60h

Prática: 0

Total: 60h

Pré-requisito: Cálculo Diferencial e Integral

Co-requisito:

II

EMENTA

Aspectos termodinâmicos e cinéticos de reações química, bioquímica e microbiana. Estequiometria de reações química e microbiana. Cálculo de reatores isotérmicos ideais homogêneos ou pseudo-homogêneos (reatores de mistura perfeita, contínuo e descontínuo, reator tubular de fluxo pistonado). Reações múltiplas. Mecanismo de reação em superfície de catalisadores heterogêneos. Cinética enzimática. Cinética microbiana. Interpretação de resultados experimentais. Análise de configurações de biorreatores (biorreatores com reciclo de células, em múltiplos estágios, descontínuos, tubular com corrente de reciclo). Fermentação limitada por oxigênio.

OBJETIVOS

Apresentar os aspectos teóricos do cálculo de reatores e biorreatores isotérmicos homogêneos ou pseudo-homogêneos ideais. Transmitir ao discente os fundamentos para a especificação de reatores e biorreatores simples e interpretar e utilizar dados experimentais.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. FOGLER, H. S. **Elementos de Engenharia das Reações Químicas**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
2. LEVENSPIEL, O. **Engenharia das Reações Químicas**. São Paulo: Blucher, 2007.
3. SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W. **Biotechnologia Industrial**. São Paulo: Blücher, 2001, vol. 2.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. VILLADSEN, John; NIELSEN, Jens Høiriis; LIDÉN, Gunnar. **Bioreaction engineering principles**. 3rd ed. New York: Springer, 2011

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

3. SHULER, Michael L; KARGI, Fikret. **Bioprocess engineering: basic concepts**. 2^a ed. Upper Saddle River: Prentice Hall PTR, 2002.

4. HILL, Charles G. **An introduction to chemical engineering kinetics & reactor design**. Hoboken, N.J: John Wiley & Sons, 1977.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Cultura de Células

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 6º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 0

Prática: 30h

Total: 30h

Pré-requisito: Biologia Celular

Co-requisito:

EMENTA

Biossegurança e ações de prevenção a incêndios e desastres. Apresentação dos diferentes tipos de culturas celulares eucariotas. Fundamentos de microscopias ópticas e suas técnicas de visualização. Revisão de técnicas básicas (pipetagem, aferição de pH, uso de vidraria volumétrica e lavagem de vidraria). Métodos de trabalho e Técnicas de assepsia. Meios de cultura (prós e contras do uso de antibióticos e soros). realização de cultura celulares aderentes. Testes de viabilidade celular. Contagem de células e curvas de crescimento. Contaminação e verificação de culturas. Criopreservação. Bioreatores. Monitoramento e controle de culturas.

OBJETIVOS

Desenvolver o pensamento crítico e científico, com ênfase nas abordagens experimentais e industriais. Estabelecer uma visão integrada das necessidades biológicas e técnicas para o desenvolvimento e manutenção de linhagens celulares *in vitro* e *ex vivo*. Familiarizar os alunos às técnicas de cultura celular quanto à sua diversidade e diferentes exigências para fins de pesquisa e produção em escala industrial.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. CAPES-DAVIS, Amanda; FRESHNEY, R. Ian. **Freshney's culture of animal cells: a manual of basic technique and specialized applications**. 8th ed. Hoboken, N.J: Wiley Blackwell, 2021.
2. MORAES, Ângela Maria; AUGUSTO, Elisabeth F. Pires; CASTILHO, Leda R. **Tecnologia do cultivo de células animais: de biofármacos a terapia gênica**. São Paulo: Roca, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. VINCI, Victor A. **Handbook of industrial cell culture:** mammalian, microbial, and plant cells. Totowa: Humana Press 2010.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Laboratório de Engenharia de Bioprocessos I

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 6º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 0

Prática: 30h

Total: 30h

Pré-requisito: Mecânica dos Fluidos

Co-requisito:

EMENTA

Estudo dos fenômenos de transporte de movimento de fluidos aplicados a Engenharia de Bioprocessos por meio de experimentos em laboratório.

OBJETIVOS

Realizar experimentos didáticos que possibilitem ao discente compreender melhor os conceitos e teorias dos fenômenos de transporte de movimento, assim como suas aplicações em operações unitárias.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. FOX, Robert W.; PRITCHARD, Philip J; MCDONALD, Alan T. **Introdução à mecânica dos fluidos**. 7.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
2. BIRD, R. Byron; STEWART, Warren E; LIGHTFOOT, Edwin N. **Fenômenos de transporte**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.
3. SCHMIDELL, Willibaldo et al. **Biotechnology industrial**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. GREEN, Don W. **Perry's chemical engineer's handbook**. 8.ed. New York: McGraw-Hill, 2008.
2. MCCABE, Warren L; SMITH, Julian C; HARRIOTT, Peter. **Unit operations of chemical engineering**. 7.ed. Boston: McGraw Hill Higher Education, 2005.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Termodinâmica I

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 6º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 60h

Prática: 0

Total: 60h

Pré-requisito: Fundamentos de físico-
química, Princípios de Processos Químicos

Co-requisito:

EMENTA

Conceitos fundamentais. Primeira Lei da termodinâmica. Termoquímica. Segunda Lei da termodinâmica e a refrigeração e a bomba de calor. Termodinâmica de soluções. Equilíbrio em reações químicas. Aplicações Bioquímicas da Termodinâmica.

OBJETIVOS

1. Consolidar os conceitos e definições básicas da termodinâmica clássica visando à aplicação em problemas de interesse em engenharia de bioprocessos; 2. Desenvolver capacidade para: a. Determinar propriedades termodinâmicas de substâncias puras mediante o uso de equações de estado, diagramas e tabelas; b. Aplicar a Primeira e Segunda Lei da termodinâmica em problemas tratando reações químicas, refrigeradores, processos reversíveis, ciclo ideal e cálculos de entropia e trabalho; c. Utilização das relações entre as propriedades termodinâmicas; 3. A partir dos conhecimentos sobre a termodinâmica em processos com escoamento resolver problemas em sistemas abertos; 4. Ser capaz de resolver problemas práticos típicos da engenharia.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. VAN NESS, H.C.; SMITH J. M.; ABBOTT, M. M. **Introdução à Termodinâmica da Engenharia Química**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
2. KORETSKY, MILO D. **Termodinâmica para Engenharia Química**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
3. ÇENGEL, Yunus A. **Termodinâmica**. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. VAN WYLEN, Gordon J.; SONTAAG, Richard E.; BORGNAKKE, Claus. **Fundamentos**

- da Termodinâmica Clássica.** 4. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1995.
2. LEVENSPIEL, Octave. **Termodinâmica Amistosa para Engenheiros.** São Paulo: Edgard Blucher, 2002.
3. TESTER, Jefferson W.; MODELL, Michael. **Thermodynamics and its Applications.** 3. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall PTR, 1997.
4. MORAN, Michael J.; SHAPIRO, Howard N. **Princípios de termodinâmica para engenharia.** Rio de Janeiro: LTC 2011.
5. BORGNAKKE, Claus. **Fundamentos da termodinâmica.** São Paulo: Blucher, 2018



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Transferência de Calor

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 6º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 60h

Prática: 0

Total: 60h

Pré-requisito: Mecânica dos Fluidos

Co-requisito:

EMENTA

Conceitos fundamentais de equações ordinárias parciais aplicados à Transferência de Calor. Introdução aos fundamentos da transferência de calor por condução, convecção e radiação. Balanço diferencial de energia, entalpia e entropia. Transferência de calor por condução. Convecção natural e forçada. Radiação Térmica. Trocadores de calor.

OBJETIVOS

Apresentação dos fundamentos de transferência de calor integrada aos fenômenos de transferência de quantidade de movimento e aplicá-los na análise e resolução de problemas na Engenharia de Bioprocessos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. BERGMAN, Theodore L; LAVINE, Adrienne S; INCROPERA, Frank P.; DEWITT, David P. **Fundamentos de transferência de calor e de massa**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.
2. ÇENGEL, Yunus A.; GHAJAR, Afshin J. **Transferência de calor e massa: uma abordagem prática**. 4. ed. Porto Alegre: AMGH, 2012.
3. WELTY, James R. et al. **Fundamentals of momentum, heat, and mass transfer**. 5.ed. Hoboken, N.J: John Wiley & Sons, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. BIRD, R. Byron; STEWART, Warren E; LIGHTFOOT, Edwin N. **Fenômenos de transporte**. 2nd ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.
2. BRAGA FILHO, Washington. **Fenômenos de transporte para engenharia**. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
3. CANEDO, Eduardo Luis. **Fenômenos de transporte**. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
4. GREEN, Don W. **Perry's chemical engineer's handbook**. 8.ed. New York:

McGraw-Hill, 2008.

7°
PERÍODO



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Análise Instrumental Aplicada a Bioprocessos Experimental

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 7º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 0

Prática: 30h

Total: 30h

Pré-requisito: Química Analítica Aplicada a Bioprocessos Experimental e Análise Instrumental Aplicada a Bioprocessos

Co-requisito:

EMENTA

Experimentos em laboratório abordando métodos de quantificação de analitos e as técnicas analíticas de Espectrometria de absorção molecular UV-VIS, Espectroscopia atômica, Potenciometria e Métodos cromatográficos.

OBJETIVOS

Permitir que os discentes entrem em contato com as técnicas instrumentais mais utilizadas na atualidade. Fornecer subsídios para que o discente compreenda todas as etapas de uma análise química e os fatores que podem interferir no resultado final das análises. Discutir ferramentas para o tratamento e a interpretação de dados analíticos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. SKOOG, Douglas A.; HOLLER, F. James; CROUCH, Stanley R. **Princípios de análise instrumental**. 6.ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
2. ARAÚJO, Hiram; IRIS, Ademário; CATÃO, Alexandre; BADDINI, Ana Luisa; PAGE, Júlio; PADILHA, Mônica; BENTO, Rafael; RAICES, Renata; CASSELLA, Ricardo **Análise instrumental** uma abordagem prática. Rio de Janeiro: LTC, 2021.
3. HIGSON, Séamus. **Química analítica**. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. SKOOG, Douglas A.; WEST, Donald M.; HOLLER, F. James; CROUCH, Stanley R. **Fundamentos de química analítica**. 2.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

2. MATOS, Simone P. **Técnicas de análise química** métodos clássicos e instrumentais. São Paulo: Erica, 2019.
3. HARRIS, Daniel C. **Análise química quantitativa**. 8.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
4. MITRA, Somenath. **Sample preparation techniques in analytical chemistry**. Hoboken, N.J: Wiley-Interscience, c2003.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado **Turno:** Noturno/Integral **Currículo:** 2022

Unidade Curricular: Imunologia Aplicada a Bioprocessos

Natureza: Obrigatória **Unidade Acadêmica:** DQBIO **Período:** 7º

Carga horária: **Código SIGAA:**

Teórica: 45h **Prática:** 0 **Total:** 45h

Pré-requisito: Microbiologia Geral **Co-requisito:**

EMENTA

O curso tem como objetivo o estudo da fisiologia do Sistema Imune. Para tanto, inicialmente serão abordados os componentes do sistema imunológico, tanto moleculares como celulares. Em seguida, serão abordadas as interações entre os componentes do sistema imunológico e antígenos em geral e as respostas imunes humoral e celular. Ao final, serão estudados os princípios dos ensaios e testes imunológicos mais utilizados atualmente. Serão abordados os seguintes tópicos: Introdução ao estudo da imunologia; Células e órgãos do sistema imune; órgãos linfóides primários e secundários; Componentes do sistema imunológico; Anticorpos: Estrutura e função; Antígenos: Receptores dos linfócitos B e T; Complexo de Histocompatibilidade Maior (MHC); Reação antígeno x anticorpos; Processamento e apresentação de antígenos; Mecanismos de ativação celular – Linfócitos T e B; Fisiologia da resposta imune; Testes Imunológicos. Vacinas.

OBJETIVOS

Propiciar o aprendizado sobre os conceitos básicos da morfologia, fisiologia e mecanismos efetores da resposta imunológica, necessárias para a compreensão do sistema imune e dos mecanismos envolvidos nessas reações. Introduzir os conceitos relacionados aos testes imunológicos e de produção de vacinas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ABBAS, A.K.; LICHTMAN, A.H.; POBER, J.S. **Imunologia celular e molecular**. 5ª. Ed. Rio de Janeiro: Livraria e Ed. Revinter, 2005.
2. ROITT & DELVES. **Fundamentos de Imunologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan & Editorial Médica Panamericana, 2004.
3. KINDT, Thomas J; GOLDSBY, Richard A; OSBORNE, Barbara A. **Imunologia de Kuby**.

6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. ABBAS, Abul K. **Imunologia celular e molecular**. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan, 2019.
2. MURPHY, Kenneth. **Imunobiologia de Janeway**. 8. Porto Alegre: ArtMed, 2014.
3. MALE, David; BROSTOFF, Jonathan; ROTH, David B; ROITT, Ivan M. **Imunologia**. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan, 2014.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Imunologia Aplicada a Bioprocessos Experimental

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 7º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 0

Prática: 15h

Total: 15h

Pré-requisito: Microbiologia Geral

Co-requisito:

EMENTA

Estudo da fisiologia do Sistema Imune. Para tanto, inicialmente serão abordados os componentes do sistema imunológico, tanto moleculares como celulares. Em seguida, serão abordadas as interações entre os componentes do sistema imunológico e antígenos em geral e as respostas imunes humoral e celular. Ao final, serão estudados os princípios dos ensaios e testes imunológicos mais utilizados atualmente.

OBJETIVOS

O objetivo da Unidade Curricular Imunologia Aplicada é propiciar o aprendizado sobre os conceitos básicos da morfologia, fisiologia e mecanismos efetores da resposta imunológica, necessárias para a compreensão do sistema imune e dos mecanismos envolvidos nessas reações. Introduzir os conceitos relacionados aos testes imunológicos e de produção de vacinas. As aulas práticas têm como objetivo sedimentar os conhecimentos teóricos adquiridos, capacitando o aluno a empregar na prática os conceitos abordados pela disciplina teórica.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ABBAS, A.K.; LICHTMAN, A.H.; POBER, J.S. **Imunologia celular e molecular**. 5ª. Ed. Rio de Janeiro: Livraria e Ed. Revinter, 2005.
2. ROITT & DELVES. **Fundamentos de Imunologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan & Editorial Médica Panamericana, 2004.
3. SILVA, Adeline Gisele Teixeira da. **Imunologia aplicada fundamentos, técnicas laboratoriais e diagnósticos**. São Paulo: Erica, 2014.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. MURPHY, Kenneth. **Imunobiologia de Janeway**. 8. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2014.

2. KINDT, Thomas J; GOLDSBY, Richard A; OSBORNE, Barbara A. **Imunologia** de Kuby. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.
3. FREITAS, Elisangela Oliveira de. **Imunologia, parasitologia e hematologia aplicadas à biotecnologia**. São Paulo Erica, 2015.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Modelagem e Dinâmica de Bioprocessos

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 7º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 30h

Prática: 30h

Total: 60h

Pré-requisito: Cálculo numérico, Cinética e
Cálculo de Biorreatores

Co-requisito:

EMENTA

Modelos matemáticos e suas classificações. Programação numérica aplicada à solução de problemas com estruturas matemáticas comumente encontrados nos modelos da engenharia de bioprocessos: sistemas de equações algébricas, sistemas de equações diferenciais ordinárias com valores iniciais ou valores de contorno, equações diferenciais parciais. Análise do comportamento dinâmico de sistemas não lineares. Fundamentos de estimação de parâmetros.

OBJETIVOS

Desenvolver o raciocínio lógico básico envolvido na modelagem matemática de processos naturais e industriais; utilizar ferramentas computacionais em laboratório de informática visando a resolução numérica das equações obtidas a partir desses modelos e ser capaz de interpretar os resultados das simulações.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. BEQUETTE, B.W. **Process dynamics: modeling, analysis, and simulation.** Upper Saddle River: Prentice-Hall, 1998.
2. RICE, R.G; DO, D.D. **Applied mathematics and modeling for chemical engineers.** 2nd ed. Hoboken, N.J: John Wiley & Sons, 2012.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. ZILL, D.G. **Equações diferenciais com aplicações em modelagem.** 3.ed. São Paulo: Thomson 2003.
2. BARROSO, L.C. et al. **Cálculo numérico: (com aplicações).** 2.ed. São Paulo: Harbra, 1987.

3. BOSCH NETO, J.C. **Modelagem e simulação de processos dinâmicos aplicada às engenharias química, de bioprocessos, elétrica, mecânica, de controle, aeroespacial e fluidodinâmica computacional.** Curitiba: Appris, 2019.
4. LUYBEN, W.L. **Process modeling, simulation and control for chemical engineers.** 2.ed. New York: McGraw-Hill, 1990.
5. GARCIA, C. **Modelagem e simulação de processos industriais e de sistemas eletromecânicos.** São Paulo: EDUSP, 2009.

 <p>Universidade Federal de São João del-Rei</p>	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO</p>		
<p>CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS</p>			
<p>Grau Acadêmico: Bacharelado</p>		<p>Turno: Noturno/Integral</p>	<p>Currículo: 2022</p>
<p>Unidade Curricular: Termodinâmica II</p>			
<p>Natureza: Obrigatória</p>	<p>Unidade Acadêmica: DQBIO</p>		<p>Período: 7^o</p>
<p>Carga horária:</p>			<p>Código SIGAA:</p>
<p>Teórica: 30h</p>	<p>Prática: 0</p>	<p>Total: 30h</p>	
<p>Pré-requisito: Termodinâmica I</p>		<p>Co-requisito:</p>	
<p style="text-align: center;">EMENTA</p>			
<p>Propriedades P-V-T dos fluidos. Equilíbrio Líquido-Vapor (ELV). Tópicos em equilíbrios de fases. Aplicações em Bioprocessos.</p>			
<p style="text-align: center;">OBJETIVOS</p>			
<p>1. Consolidar as definições básicas e os conceitos fundamentais da termodinâmica relacionados aos processos de equilíbrio de fases visando aplicações em problemas de interesse em engenharia de bioprocessos; 2. Desenvolver capacidade para aplicar o conhecimento termodinâmico dos sistemas, isto é, a definição dos critérios de equilíbrio de fases em situações práticas típicas da engenharia; 3. Aplicar os conhecimentos em problemas de equilíbrio termodinâmico: a) Critério de equilíbrio, Regra das Fases, problema fundamental sobre Equilíbrio Líquido Vapor (ELV) e idealizações, diagramas de fases, vaporização instantânea (Flash), diagramas BOL e ORV, coeficientes de atividade, equação de coexistência e estabilidade; 4. Ser capaz de resolver problemas práticos típicos da engenharia.</p>			
<p style="text-align: center;">BIBLIOGRAFIA BÁSICA</p>			
<p>1. VAN NESS, H.C.; SMITH J. M.; ABBOTT, M. M. Introdução à Termodinâmica da Engenharia Química. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.</p> <p>2. KORETSKY, Milo D. Termodinâmica para Engenharia Química. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.</p> <p>3. ÇENGEL, Yunus A. Termodinâmica. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.</p>			
<p style="text-align: center;">BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</p>			

1. VAN WYLEN, Gordon J.; SONTAAG, Richard E.; BORGNAKKE, Claus. **Fundamentos da Termodinâmica Clássica**. 4. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1995.
2. MORAN, Michael J.; SHAPIRO, Howard N. **Princípios de termodinâmica para**

engenharia. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

3. TESTER, Jefferson W.; MODELL, Michael. **Thermodynamics and its Applications**. 3. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall PTR, 1997.
4. LEVENSPIEL, Octave. **Termodinâmica Amistosa para Engenheiros**. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.
5. BORGNAKKE, Claus. **Fundamentos da termodinâmica**. São Paulo: Blucher, 2018.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Operações Unitárias I

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 7º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 60h

Prática: 0

Total: 60h

Pré-requisito: Mecânica dos Fluidos,
Transferência de Calor

Co-requisito:

EMENTA

Operações de transporte de fluidos e particulados: Operações de agitação; Projeto de instalação de Bombas. Operações de moagem e equipamentos utilizados para fragmentação de sólidos. Operações de separação sólido-líquido e sólido-gás. Operações de transferência de massa e calor: Psicrometria. Refrigeração Industrial. Operações de secagem. Trocadores de calor.

OBJETIVOS

Apresentar os conhecimentos necessários para a compreensão das principais operações unitárias utilizadas nos diferentes segmentos da indústria química e de bioprocessos.

Propiciar aos alunos uma compreensão dos fundamentos e aplicações das principais operações e dos equipamentos para transporte de fluidos, bem como para tratamento e separação de sólidos particulados.

Identificar as diferentes operações unitárias que envolvem transferência de calor e aplicar os procedimentos de cálculo relacionados ao seu dimensionamento e/ou com a análise de situações operacionais.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. FOUST, Alan S. Et al. **Principles of unit operations**. New York: John Wiley & Sons, 1982.
2. GEANKOPLIS, Christie John. **Transport processes & separation process principles: (includes unit operations)**. 4.ed. Uper Saddle River: Prentice Hall, 2003.
3. MCCABE, Warren L; SMITH, Julian C; HARRIOTT, Peter. **Unit operations of chemical engineering**. 7.ed. Boston: McGraw Hill Higher Education, 2005.

BACKHURST, J. R. Et Al. Coulson & Richardson's. **Chemical engineering**. Oxford: Butterworth Heinemann, 2004.

BERGMAN, Theodore L; LAVINE, Adrienne S; INCROPERA, Frank P.; DEWITT, David P. **Fundamentos de transferência de calor e de massa**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

GREEN, Don W. Perry's. **Chemical engineer's handbook**. 8.ed. New York: McGraw-Hill, 2008.

POLING, Bruce E; PRAUSNITZ, John M; O'CONNELL, John P. **The properties of**



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Transferência de Massa

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 7º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 60h

Prática: 0

Total: 60h

Pré-requisito: Transferência de calor

Co-requisito:

EMENTA

Conceitos fundamentais de equações ordinárias parciais aplicados à Transferência de Massa. Introdução à transferência de massa. Coeficientes e mecanismos de difusão. Modelos de difusão em gases, líquidos e sólidos. Transferência de massa convectiva. Transferência de massa em regime transiente. Transferência de massa com reações químicas e bioquímicas. Transferência simultânea de calor e massa. Transferência de massa entre fases.

OBJETIVOS

Desenvolver a compreensão dos fenômenos de transferência de massa através das analogias aos fenômenos de transferência de quantidade de movimento e de transferência de calor. Apresentar os fundamentos de transferência de massa voltados aos conceitos de operações industriais para a aplicação em modelos representativos e sistemas reais.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. BIRD, R. Byron; STEWART, Warren E; LIGHTFOOT, Edwin N. **Fenômenos de transporte**. 2nd ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.
2. CREMASCO, Marco Aurélio. **Fundamentos de transferência de massa**. 2.ed. Campinas: UNICAMP, 1998.
3. WELTY, James R. et al. **Fundamentals of momentum, heat, and mass transfer**. 5.ed. Hoboken, N.J: John Wiley & Sons, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. BERGMAN, Theodore L; LAVINE, Adrienne S; INCROPERA, Frank P.; DEWITT, David P. **Fundamentos de transferência de calor e de massa**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.
2. CUSLER, E. L. **Diffusion: mass transfer in fluid systems**. 3.ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

3. MCCABE, Warren L; SMITH, Julian C; HARRIOTT, Peter. **Unit operations of chemical engineering**. 7.ed. Boston: McGraw Hill Higher Education, 2005.

8°
PERÍODO



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Biologia Molecular

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 8º

Carga horária

Código SIGAA:

Teórica: 45h

Prática: 0

Total: 45h

Pré-requisito: Microbiologia Geral e Biologia

Co-requisito:

Celular

EMENTA

Metabolismo do DNA, RNA e de Proteínas. Regulação da Expressão Gênica. Bacteriófagos e Plasmídeos. Extração e Purificação de Ácidos Nucleicos. Reação em Cadeia da Polimerase (PCR). Técnicas de Sequenciamento. Enzimas de Restrição e Mapas de Restrição. Clonagem Molecular. Bibliotecas Genômicas e de cDNA. Técnicas de hibridização. Aplicações da tecnologia do DNA Recombinante.

OBJETIVOS

Desenvolver o pensamento crítico e científico, enfatizando a abordagem experimental e industrial. Estabelecer uma visão integrada dos eventos moleculares no processo de produção de biomoléculas e controle do metabolismo celular.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. BROWN, T.A. **Genética: um enfoque molecular**. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.
2. NELSON, David L.; COX, Michael M. **Princípios de bioquímica de Lehninger**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.
3. WATSON, James D. **Biologia molecular do gene**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. LEWIN, Benjamin. **Genes IX**. 9. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
2. MADIGAN, Michael T. Et Al. **Microbiologia de Brock**. 12.ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
3. DALE, Jeremy W; PARK, Simon F. **Molecular genetics of bacteria**. 5.ed. West Sussex: Wiley Blackwell, 2010.

4. MALACINSKI, George M. **Fundamentos de biologia molecular**. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.
5. ZAHA, Arnaldo. **Biologia molecular básica**. 5. ed. Porto Alegre: ArtMed 2014.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Biologia Molecular Experimental

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 8º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 0

Prática: 15h

Total: 15h

Pré-requisito: Microbiologia Geral Experimental
e Biologia Celular

Co-requisito:

EMENTA

Extração e Purificação de DNA genômico e plasmidial. Quantificação e análise de pureza do DNA. Eletroforese em gel de agarose. Reação em Cadeia da Polimerase (PCR). Preparação de Células Bacterianas Competentes para Clonagem Molecular. Reação de Ligação. Transformação de Células Bacterianas. Digestão com Enzimas de Restrição.

OBJETIVOS

Desenvolver habilidades experimentais como complemento dos conceitos teóricos com base no pensamento crítico. Estabelecer uma visão integrada entre prática e teoria. Fornecer as bases práticas para o desenvolvimento de ensaios usados tanto na academia, quanto na indústria. Contribuir para a capacidade de análise crítica de resultados experimentais

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. BROWN, T.A. **Genética: um enfoque molecular**. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.
2. NELSON, David L.; COX, Michael M. **Princípios de bioquímica de Lehninger**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.
3. WATSON, James D. **Biologia molecular do gene**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. SAMBROOK, Joseph; GREEN, Michael R. **Molecular cloning: a laboratory manual**. 4th ed. Cold Spring Harbor: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2012. 3 v.
2. EÇA, Lilian Pinero. **Biologia molecular: guia prático e didático**. Rio de Janeiro: Revinter 2004.
3. LEWIN, Benjamin. **Genes IX**. 9. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

MALACINSKI, George M. **Fundamentos de biologia molecular**. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

ZAHA, Arnaldo. **Biologia molecular básica**. 5. Porto Alegre ArtMed, 2014.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Biotecnologia Ambiental

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 8º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 60h

Prática: 0

Total: 60h

Pré-requisito: Diversidade Metabólica

Co-requisito:

Aplicada a Bioprocessos

EMENTA

Meio ambiente e desenvolvimento sustentável. Problemas ambientais em escala global. Educação Ambiental. Prevenção para combate a incêndio. Legislação ambiental. Tecnologias para o desenvolvimento sustentável. Tratamento biológico de efluentes sólidos, líquidos e gasosos. Aproveitamento de subprodutos e resíduos e compostagem. Biorremediação de áreas contaminadas. Biotecnologia na agroindústria. Metabolismo de compostos inorgânicos e Biolixiviação microbiana. Biodiversidade, Biofertilizantes e Bioinsumos.

OBJETIVOS

Compreender os conceitos de meio ambiente, problemas ambientais e desenvolvimento sustentável. Desenvolver postura ética e atitude crítica frente aos processos produtivos, em busca da sustentabilidade. Fomentar o desenvolvimento e a aplicação de tecnologias para o desenvolvimento sustentável, com ênfase em ciclo de vida de produtos, produção limpa e eficiência energética. Apresentar ao estudante os principais processos biotecnológicos aplicados ao meio ambiente. Contribuir para uma formação biotecnológica voltada para a sustentabilidade ambiental com inserção de temas relacionados às áreas de Mineração, Saneamento Ambiental, Agroindústria e Agronegócio.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. SPERLING, Marcos Von. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3.ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; UFMG 2009.
2. METCALF AND EDDY INC. **Tratamento de efluentes e recuperação de recursos**. 5. Porto Alegre AMGH, 2016.

3. BRAGA, Benedito. et al. **Introdução à engenharia ambiental**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. SPERLING, Marcos Von. **Princípios básicos do tratamento de esgotos**. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; UFMG, 2011.
2. METCALF & EDDY, Et Al. **Wastewater engineering: treatment and reuse**. 4.ed. Boston: McGraw-Hill 2003.
3. DONATI, Edgard R. **Microbial processing of metal sulfides**. Dordrecht: Springer, 2007.
4. CAVALCANTI, José Eduardo W. de A. **Manual de tratamento de efluentes industriais**. São Paulo: Engenho, 2009.
5. DIAS, Reinaldo. **Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade**. 2.ed.rev.atual. São Paulo: Atlas, 2011.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Empreendedorismo, Economia e Administração para Engenheiros

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DTECH

Período: 8º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 60h

Prática: 0

Total: 60h

Pré-requisito:

Co-requisito:

EMENTA

Empreendedorismo e inovação: tipos de inovação, o processo da difusão de inovações, modelos de negócios, planos de negócios. **Administração:** evolução das teorias organizacionais, marketing, habilidades comportamentais (*Soft Skills*), administração da produção, administração financeira. **Economia:** A ciência econômica, os problemas econômicos fundamentais, os fatores de produção, conceitos básicos sobre Macro e Microeconomia, contabilidade nacional, balanço de pagamentos, noções sobre economia brasileira.

OBJETIVOS

Fornecer os conceitos essenciais de Economia e Administração para serem aplicados na formulação e avaliação de projetos de engenharia. Entender a importância das habilidades comportamentais para o engenheiro. Compreender criticamente o papel do empreendedorismo.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. DORNELAS, José Carlos Assis. **Empreendedorismo: transformando ideias em negócios**. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.
2. CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração**. 9.ed. Barueri: Manole 2014.
3. ROSSETTI, José Paschoal. **Introdução à economia**. 20.ed. São Paulo: Atlas, 2003.
4. GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg. **Administração da produção e operações**. 8.ed. São Paulo: Thomsom Learning, 2002.

5. MANKIW, N. Gregory. **Introdução à economia**. 2ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2001.
6. MORGAN, Gareth. **Imagens da organização**. São Paulo: Atlas, 2007.
7. ROSS, Stephen A; WESTERFIELD, Rondolph W; JAFFE, Jeffrey F. **Administração financeira: corporate finance**. 2ed. São Paulo: Atlas, 2002.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. MANKIW, N. Gregory. **Macroeconomia**. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
2. COZZI, Afonso. **Empreendedorismo de base tecnológica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
3. ANSOFF, H. Igor; McDONELL, Edward J. **Implantando a administração estratégica**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1993.
4. KWASNICKA, Eunice Lacava. **Introdução à administração**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2009.
5. MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. São Paulo Saraiva, 2012
6. MOREIRA, Daniel Augusto. **Pesquisa operacional: curso introdutório**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
7. MOTTA, Paulo Roberto. **Transformação organizacional a teoria e a prática de inovar**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2007.
8. SILVA, Reinaldo O. da. **Teorias da administração**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.
9. SIMON, Françoise; KOTLER, Philip. **A construção de biomarcas globais: levando a biotecnologia ao mercado**. Porto Alegre: Bookman, 2004.
10. LAGO, Rochel Montero; CAMPOS, Lilian Barros Pereira; SANTOS, Euler. **As cartas de Tsuji: a história de um pesquisador e seus alunos criando uma empresa de base tecnológica**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2011.
11. MARIANO, Sandra R. H.; MAYER, Verônica Feder. **Empreendedorismo: fundamentos e técnicas para criatividade**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Instalações Industriais

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 8º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 30h

Prática: 0

Total: 30h

Pré-requisito: Operações Unitárias I

Co-requisito:

EMENTA

Introdução ao projeto de instalações industriais. Tubulações, limpeza, preparo. Válvulas. Isolantes. Tratamento de água de caldeira e transporte de vapor. Fluxograma de processo. Equipamentos e acessórios de medida do escoamento, tipos e especificação. Armazenamento e expedição de produtos biotecnológicos.

OBJETIVOS

Apresentar os principais acessórios usados nas instalações das indústrias de bioprocessos como tubulações, conexões, válvulas e tanques.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. TELLES, Pedro Carlos da Silva. **Tubulações industriais**. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1979.
2. FOX, Robert W.; PRITCHARD, Philip J; MCDONALD, Alan T. **Introdução à mecânica dos fluidos**. 7.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
3. GEANKOPLIS, Christie J. **Transport processes and separation process principles: includes unit operations**. 4. ed. Upper Saddle River, N.J: Prentice Hall PTR, 2011.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. FOUST, Alan S. **Princípios das operações unitárias**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1982.
2. GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg. **Administração da produção e operações**. 8.ed. São Paulo: Thomsom Learning, 2002.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Separação e Purificação de Produtos Biotecnológicos

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 8º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 45h

Prática: 0

Total: 45h

Pré-requisito: Bioquímica Básica.

Co-requisito:

Operações Unitárias I e Termodinâmica II.

EMENTA

Principais operações unitárias utilizadas para a extração, concentração e purificação de produtos biotecnológicos.

OBJETIVOS

Incentivar o desenvolvimento do pensamento científico e crítico. Apresentar as principais operações unitárias empregadas para a purificação de produtos biotecnológicos. Visualizar o processo de purificação de uma maneira interdisciplinar.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. PESSOA Jr., Adalberto.; KILIKIAN, B. V. **Purificação de Produtos Biotecnológicos: Operações e Processos com Aplicação Industrial**. 2 ed, São Paulo: Blucher. 2020.
2. GOLDBERG, Elliott. **Handbook of downstream processing**. London: Blackie Academic & Professional, 1997.
3. ASENJO, J. A. **Separation processes in biotechnology**; (Bioprocess technology; 9). Boca Raton: Taylor & Francis, 1990.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. WILSON, Ian D (Ed.). **Encyclopedia of separation science**. San Diego: Academic Press, 2000.
2. JORNITZ, Maik W; MELTZER, Theodore H. **Filtration and purification in the biopharmaceutical industry**, (Drugs and pharmaceutical sciences). 2.ed. New York: Informa Healthcare, 2008.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Separação e Purificação de Produtos Biotecnológicos Experimental

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 8º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 0

Prática: 15h

Total: 15h

Pré-requisito: Bioquímica Experimental

Co-requisito:

EMENTA

Técnicas para recuperação de células microbianas; rompimento celular; clarificação - precipitação, sistema de duas fases aquosas; cromatografia líquida; monitoramento do processo cromatográfico.

OBJETIVOS

Possibilitar ao discente o desenvolvimento e a escolha correta da sequência das operações unitárias empregadas para a purificação de um produto biotecnológico.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. PESSOA Jr, Adalberto.; KILIKIAN, B. V. **Purificação de Produtos Biotecnológicos: Operações e Processos com Aplicação Industrial**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2020.
2. DEUTSCHER, Murray P. **Guide to protein purification**. San Diego: Academic Press, 1990.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. WILSON, Ian D (Ed.). **Encyclopedia of separation science**. San Diego: Academic Press, 2000.
2. GOLDBERG, E. **Handbook of Downstream Processing**. New York: Blackie Academic & Professional, 1907.
3. ASENJO, J. A. **Separation processes in biotechnology**, (Bioprocess technology) Boca Raton: Taylor & Francis, 1990.
4. JANSON, Jan-christer. **Protein purification: principles, high resolution methods, and applications**. 3.ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2011.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Operações Unitárias II

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 8º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 30h

Prática: 0

Total: 30h

Pré-requisito: Transferência de massa,
Transferência de calor

Co-requisito:

EMENTA

Operações envolvendo transferência de massa e calor: separação líquido-vapor (destilação)
Operações envolvendo transferência de massa: Absorção química; lixiviação, adsorção em suporte sólido inerte e extração líquido-líquido (solução ternária). Apresentação dos procedimentos de cálculo relacionados ao dimensionamento e/ou a análise de situação operacional dos equipamentos estudados.

OBJETIVOS

Transmitir conhecimentos a respeito do princípio de funcionamento, dimensionamento, técnicas e equipamentos utilizados nas operações unitárias em processos industriais que envolvam a transferência de calor e de massa. Conhecer e compreender os fundamentos básicos e as equações de desenho das operações baseadas na transferência de calor e de matéria. Aplicar a metodologia de cálculo necessária para o dimensionamento dos equipamentos usados em tais operações.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. FOUST, Alan S. Et al. **Principles of unit operations**. New York: John Wiley & Sons, 1982.
2. GEANKOPLIS, Christie John. **Transport processes & separation process principles: (includes unit operations)**. 4.ed. Uper Saddle River: Prentice Hall, 2003.
3. MCCABE, Warren L; SMITH, Julian C; HARRIOTT, Peter. **Unit operations of chemical engineering**. 7.ed. Boston: McGraw Hill Higher Education, 2005.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. BACKHURST, J. R. Et Al. Coulson & Richardson's. **Chemical engineering**. Oxford: Butterworth Heinemann, 2004.

2. BERGMAN, Theodore L; LAVINE, Adrienne S; INCROPERA, Frank P.; DEWITT, David P. **Fundamentos de transferência de calor e de massa**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.
3. GREEN, Don W. Perry's. **Chemical engineer's handbook**. 8.ed. New York: McGraw-Hill, 2008.
4. POLING, Bruce E; PRAUSNITZ, John M; O'CONNELL, John P. **The properties of gases and liquids**. 5.ed. New York: McGraw-Hill, 1987.

9°
PERÍODO



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Bioinformática

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 9º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica:

Prática: 30h

Total: 30h

Pré-requisito: Biologia Molecular

Co-requisito:

EMENTA

Estudo das ferramentas básicas de bioinformática e suas aplicações em diferentes bioprocessos e áreas de pesquisa. A interface da biologia molecular e os aplicativos de pesquisa. Bancos de dados genéticos. As técnicas de alinhamento, busca, design e avaliação de oligonucleotídeos iniciadores de interesse. Análise genômica bioinformática estrutural. Visão geral das ômicas. Modelagem molecular de proteínas em 3D e pesquisa *in silico*.

OBJETIVOS

Capacitar os estudantes quanto aos conceitos e aplicações da Bioinformática para que possam

utilizar suas ferramentas de forma prática em suas áreas de atuação.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. VERLI, H. **Bioinformática da biologia à flexibilidade molecular**. Porto Alegre, 2014. 282p. Disponível gratuitamente em: <http://www.ufrgs.br/bioinfo/ebook/Koretsky>, M. D.
2. MOREIRA, L. M. **Ciências genômicas: Fundamentos e aplicações**. 2016. Disponível gratuitamente em: <https://sites.ufop.br/labiiin/news/livro-de-fundamentos-em-gen%C3%B4mico-link-para-download-gratuito>

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. Tutoriais '*on-line*' na Internet sobre predição e análise de sequências de biomoléculas.
2. Artigos científicos selecionados
3. LESK, Arthur M. **Introdução à bioinformática**. 2. Ed. Artmed, 2008.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Eletrotécnica

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DTECH

Período: 9º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 30h

Prática: 0

Total: 30h

Pré-requisito: Fenômenos Eletromagnéticos

Co-requisito:

EMENTA

Lei de Ohm, Potência, Lei das Tensões e das Correntes de Kirchhoff. Elementos de circuito em corrente contínua e alternada. Sistemas de corrente alternada e o fator de potência. Princípios de conversão eletromecânica de energia, máquinas síncronas, de indução. Sistema de transmissão, distribuição e alimentação de energia elétrica no Brasil. Tarifação de energia elétrica.

OBJETIVOS

Proporcionar ao estudante de engenharia de Bioprocessos os fundamentos de eletrotécnica necessários para sua atuação profissional. Ao final desta unidade curricular o discente estará capacitado a calcular correntes elétricas, quedas de tensão, potências elétricas e consumo elétrico em elementos em corrente contínua ou alternada. Compreender o sistema de energia elétrica brasileiro e os princípios de funcionamento das principais máquinas elétricas de aplicação industrial em sua área de atuação bem como o conceito do triângulo de potências e a influência do fator de potência.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. DORF, R. C. **Introdução aos Circuitos Elétricos**, 7ª Ed. Rio de Janeiro, LTC, 2008.
2. FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY Jr., C.; STEPHEN, D., **Máquinas elétricas**. Porto Alegre: Bookman, 2008.
3. PETRUZELLA, Frank D. **Eletrotécnica I**. 1. Porto Alegre Bookman 2013.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. IRWIN, J. D. **Análise de circuitos em engenharia**. 4ª ed. São Paulo Makron Books, 2005.
2. NILSSON, J. & RIEDEL, S. **Circuitos Elétricos**. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
3. ALBUQUERQUE, Rômulo de Oliveira. **Análise de circuitos em corrente alternada**. 2. São Paulo Erica, 2008.
4. ALBUQUERQUE, Rômulo de Oliveira. **Análise de circuitos em corrente contínua**. São Paulo Erica, 2008.
5. DEL TORO, Vincent. **Fundamentos de máquinas elétricas**. Rio de Janeiro, 2011.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Enzimologia Industrial

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 9º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 45h

Prática: 0

Total: 45h

Pré-requisito: Bioquímica metabólica,
Biologia molecular teórica, Purificação de
produtos biotecnológicos

Co-requisito:

EMENTA

Enzimas: classificação, mecanismos de ação, cinética, cofatores e coenzimas. Produção de enzimas e processos enzimáticos de interesse industrial. Biocatálise e biotransformação: caracterização, obtenção e aplicação de biocatalisadores, biocatálise em meios não convencionais. Imobilização enzimática.

OBJETIVOS

Estimular o senso crítico dos discentes e fornecer fundamentos de como micro-organismos e suas enzimas são utilizados na indústria, relacionando conceitos de bioquímica e microbiologia a processos industriais e tecnológicos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. BON, Elba P. S; FERRARA, Maria Antonieta; CORVO, Maria Luísa. **Enzimas em biotecnologia: produção**, aplicações e mercado. Rio de Janeiro: Interciência, 2008.
2. BORZANI, Walter (coord.) Et Al. **Biotecnologia industrial**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.
3. CABRAL, Joaquim M. S; AIRES-BARROS, Maria Raquel. **Engenharia enzimática**. Lisboa: Lidel, 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. POLAINA, Julio. **Industrial enzymes: structure, function and applications**. Dordrecht: Springer, 2007.
2. WISEMAN, Alan. **Manual de biotecnología de los enzimas**. Zaragoza: Acribia, 1991.
3. UHLING, Helmut. **Industrial enzymes and their applications**. New York: John Wiley &

Sons, 1998.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Enzimologia Industrial Experimental

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 9º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 0

Prática: 15h

Total: 15h

Pré-requisito: Bioquímica, Purificação de produtos biotecnológicos experimental

Co-requisito:

EMENTA

Experimentos relacionados à unidade curricular Enzimologia Industrial. Determinação da atividade enzimática. Aplicação de enzimas industriais. Inativação de enzimas.

OBJETIVOS

Complementar o conteúdo teórico e oferecer uma vivência aplicada da disciplina, permitindo ao discente discutir os resultados experimentais obtidos durante as aulas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. BON, Elba P. S; FERRARA, Maria Antonieta; CORVO, Maria Luísa. **Enzimas em biotecnologia: produção**, aplicações e mercado. Rio de Janeiro: Interciência, 2008.
2. BORZANI, Walter (coord.) Et Al. **Biotecnologia industrial**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.
3. CABRAL, Joaquim M. S; AIRES-BARROS, Maria Raquel. **Engenharia enzimática**. Lisboa: Lidel, 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. POLAINA, Julio. **Industrial enzymes: structure, function and applications**. Dordrecht: Springer, 2007.
2. WISEMAN, Alan. **Manual de biotecnologia de los enzimas**. Zaragoza: Acribia, 1991.
3. UHLING, Helmut. **Industrial enzymes and their applications**. New York: John Wiley & Sons, 1998.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Materiais para a Indústria de Bioprocessos

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DEQUI

Período: 9º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 60h

Prática: 0

Total: 60h

Pré-requisito: Fundamentos de Química
Orgânica

Co-requisito:

EMENTA

Classificação dos materiais. Materiais biocompatíveis e nanomateriais. Estruturas cristalinas, moleculares e amorfas. Materiais metálicos, propriedades e aplicações. Aços na indústria bioquímica. Materiais cerâmicos, propriedades e aplicações dos cerâmicos em bioprocessos. Materiais poliméricos: classificação e propriedades. Biopolímeros, bioplástico e matérias biodegradáveis. Corrosão e degradação dos materiais. Agentes sanitizantes. Embalagem de produtos biotecnológicos.

OBJETIVOS

Estimular a compreensão do conjunto dos materiais utilizados em engenharia: metais, polímeros e cerâmicos. Fornecer os princípios básicos de estrutura e propriedades dos materiais utilizados na indústria de Bioprocessos, abordando os fenômenos de corrosão metálica e métodos de proteção anticorrosiva. Apresentar os diferentes tipos de embalagens e suas características.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. CALLISTER, W. D. **Ciência e Engenharia de Materiais uma introdução**, 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2020.
2. VAN VLACK, L.H. **Princípios de Ciência dos Materiais**. 5. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1903.
3. GENTIL, V. **Corrosão**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1984.
4. TWEDE D., GODDARD R., **Materiais para Embalagens**. São Paulo: Editora Blucher, 2010. Vol. 3.
5. CALLISTER, W. D. **Fundamentos da ciência e Engenharia de Materiais**. 2a Ed. Rio de

Janeiro: LTC, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. ASKELAND D.R. **Ciência e Engenharia dos Materiais**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
2. MANO, E. B. **Polímeros como Materiais de Engenharia**. São Paulo: Edgard Blücher, 1901.
3. RAMANATHAN, L. V. **Corrosão e seu controle**. São Paulo: Hemus, 2004.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Microbiologia Industrial

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 9º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 45h

Prática: 0

Total: 45h

Pré-requisito: Microbiologia Geral

Co-requisito:

EMENTA

Grandes êxitos históricos e sua importância para a Microbiologia Industrial. Apresentação de técnicas tradicionais e modernas de biotecnologia microbiana. Isolamento, seleção, avaliação e preservação de microrganismos de interesse industrial, condução do processo de fermentação e produção de bioativos. Meios e métodos industriais de cultivo de microrganismos. Bioinsumos e bioprodutos microbianos. Sistematização e otimização de processos microbiológicos industriais. Perspectivas e desafios futuros para a Microbiologia Industrial.

OBJETIVOS

Apresentar técnicas modernas e tradicionais usadas para manipulação de micro-organismos a serem usados em processos biotecnológicos industriais. Capacitar o estudante a compreender, avaliar e aprimorar processos biotecnológicos destinados a diversos setores da indústria de biotecnologia e identificar problemas potencialmente solucionáveis por técnicas de Microbiologia Industrial.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. BORZANI, Walter (coord.) Et Al. **Biotecnologia industrial**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001 254 p., v.1
2. CRUEGER, W. **Biotecnologia: Manual de Microbiologia Industrial**. Zaragoza: Acribia, 1993.
3. WAITES, M. J.; MORGAN, N. L.; ROCKEY, J. S.; HINGTON, G. **Industrial Microbiology**. An introduction. Oxford: Blackwell Science, 2001.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. GLAZER, A.N.; NIKAIDO, H. Microbial **Biotechnology**: Fundamentals of Applied Microbiology. 2. ed. W.H. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.
2. MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; PARKER, J. **Brock Biology of Microorganisms**. 10. ed. New York: Prentice-Hall, 2005.
3. LEVEAU, J.Y.; BOUIX, M. **Microbiologia Industrial**: los micro-organismos de interes industrial. Zaragoza: Acribia; 1993.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Microbiologia Industrial Experimental

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 9º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 0

Prática: 15h

Total: 15h

Pré-requisito: Microbiologia Geral

Co-requisito:

EMENTA

Apresentação de técnicas tradicionais e modernas de biotecnologia microbiana. Isolamento, seleção, avaliação e preservação de microrganismos de interesse industrial, condução do processo de fermentação e produção de bioativos. Meios e métodos industriais de cultivo de microrganismos. Sistematização e otimização de processos microbiológicos industriais. Perspectivas e desafios futuros para a Microbiologia Industrial.

OBJETIVOS

Apresentar técnicas modernas e tradicionais usadas com microrganismos em processos biotecnológicos industriais. Capacitar o estudante a compreender, avaliar e aprimorar processos biotecnológicos destinados a diversos setores da indústria e identificar e solucionar problemas potencialmente solucionáveis por técnicas de Microbiologia Industrial.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. BORZANI, Walter (coord.) Et Al. **Biotecnologia industrial**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001 254 p., v.1.
2. WAITES, M. J.; MORGAN, N. L.; ROCKEY, J. S.; HINGTON, G. **Industrial Microbiology**. An introduction. Oxford: Blackwell Science, 2001

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. GLAZER, A.N.; NIKAIDO, H. **Microbial Biotechnology**: Fundamentals of Applied Microbiology. 2. ed. W.H. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.
2. MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; PARKER, J. **Brock Biology of Microorganisms**. 10. ed. New York: Prentice-Hall, 2005.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Projeto de Biorreatores

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 9º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 60h

Prática: 0

Total: 60h

Pré-requisito: Transferência de massa,
Cinética e Cálculo de Biorreatores

Co-requisito:

EMENTA

Reatores multifásicos. Difusão gás-líquido em biorreatores. Aspectos de transporte de massa em reatores e biorreatores com catálise heterogênea. Reatores com enzimas e células imobilizadas (leito fixo e leito fluidizado). Filmes biológicos. Reatores não-isotérmicos. Modelos para caracterização de biorreatores reais. Escalonamento de Biorreatores (*scale up e scale down*).

OBJETIVOS

Proporcionar fundamentação teórica para a especificação de biorreatores reais, levando em consideração aspectos multifásicos dos biorreatores, operações não-isotérmicas e variação de escala.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. FOGLER, H. Scott. **Elementos de engenharia das reações químicas**. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
2. LEVENSPIEL, Octave. **Engenharia das reações químicas**. São Paulo: Blucher, 2000.
3. SCHMIDELL, Willibaldo et al. **Biotecnologia industrial**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. FROMENT, Gilbert F. Et Al. **Chemical reactor analysis and design**. 3.ed. Hoboken, N.J: John Wiley & Sons, 2011.
2. SHULER, Michael L; KARGI, Fikret. **Bioprocess engineering: basic concepts**. 2.ed. Upper Saddle River: Prentice Hall PTR, 2002.
3. DORAN, Pauline M. **Bioprocess engineering principles**. San Diego: Academic Press, 1995.

 <p>Universidade Federal de São João del-Rei</p>	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO</p>		
<p>CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS</p>			
<p>Grau Acadêmico: Bacharelado</p>	<p>Turno: Noturno/Integral</p>	<p>Currículo: 2022</p>	
<p>Unidade Curricular: Trabalho de Conclusão de Curso I</p>			
<p>Natureza: Obrigatória</p>	<p>Unidade Acadêmica: DQBIO</p>	<p>Período: 9º</p>	
<p>Carga horária:</p>			<p>Código SIGAA:</p>
<p>Teórica: 0</p>	<p>Prática:</p>	<p>Total: 30h</p>	
<p>Pré-requisito: Metodologia Científica</p>		<p>Co-requisito:</p>	
<p style="text-align: center;">EMENTA</p>			
<p>Desenvolvimento de um projeto acadêmico-científico na área de Engenharia de Bioprocessos, com orientação de um dos professores do curso.</p>			
<p style="text-align: center;">OBJETIVOS</p>			
<p>Estimular uma visão sistêmica sobre o curso de Engenharia de Bioprocessos, enfocando especialmente suas potencialidades e perspectivas. Propiciar experiência na área acadêmica, principalmente no que se refere à revisões bibliográficas e a redação de um texto científico.</p>			
<p style="text-align: center;">BIBLIOGRAFIA BÁSICA</p>			
<p>Não se aplica. A bibliografia depende de cada projeto e deverá ser fornecida pelo orientador do grupo.</p>			
<p style="text-align: center;">BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</p>			
<p>Não se aplica. A bibliografia depende de cada projeto e deverá ser fornecida pelo orientador do grupo.</p>			

10° PERÍODO



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Instrumentação e Controle de Bioprocessos

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 10º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 45h

Prática: 15h

Total: 60h

Pré-requisito: Modelagem e Dinâmica de
Bioprocessos

Co-requisito:

EMENTA

Instrumentação em sistemas de controle feedback. Modelagem e linearização de sistemas dinâmicos. Comportamento de sistemas dinâmicos lineares em malha aberta e em malha fechada. Projeto, sintonia e critérios para estabilidade de controladores PID.

OBJETIVOS

Compreender o comportamento dinâmico de sistemas em malha aberta e malha fechada, conhecer os instrumentos básicos usados no controle feedback, ser capaz de projetar e sintonizar um controlador P

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de controle moderno**. 5.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.
2. SMITH, Carlos A; CORRIPIO, Armando B. **Princípios e prática do controle automático de processo**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. BALBINOT, Alexandre; BRUSAMARELLO, Valner João. **Instrumentação e fundamentos de medidas**. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
2. BARTELT, Terry. **Instrumentation and process control**. New York: Thomson Delmar Learning, 2007.
3. JOHNSON, Curtis D. **Process control instrumentation technology**. 8.ed. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2006.
4. SEBORG, Dale E. Et Al. **Process dynamics and control**. 3.ed. Hoboken, N.J:

John Wiley & Sons, 2011



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Laboratório Biotecnológico

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 10^o

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 0

Prática: 60h

Total: 60h

Pré-requisito: Enzimologia Industrial,
Microbiologia Industrial, Biotecnologia
ambiental, Análise Instrumental Aplicada a
Bioprocessos, Análise Instrumental Aplicada a
Bioprocessos Experimental

Co-requisito:

EMENTA

Desenvolvimento de projetos, envolvendo produtos e/ou processos biotecnológicos. Esta Unidade Curricular não possui uma ementa permanente, constituindo-se num espaço para desenvolvimento de projetos com temas específicos, produtos e/ou processos biotecnológicos, de forma a integrar os conteúdos das UCs: Separação e Purificação de Produtos Biotecnológicos, Biologia Molecular, Bioquímica Tecnológica, Microbiologia Industrial e Biotecnologia Ambiental. Seminários para acompanhamento da evolução dos projetos.

OBJETIVOS

Integrar e relacionar diferentes Unidades Curriculares do curso de Engenharia de Bioprocessos para a elaboração de um projeto em biotecnologia multidisciplinar. Proporcionar uma visão global e integrada dos conceitos relacionados às UCs Processos de Separação e Purificação de Produtos Biotecnológicos, Bioquímica Tecnológica, Microbiologia Industrial, Biologia Molecular e Biotecnologia Ambiental.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. AQUARONE, Eugênio; Et Al. **Biotecnologia industrial**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.
2. BORZANI, Walter (coord.) Et Al. **Biotecnologia industrial**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <ol style="list-style-type: none">1. BORÉM, Aluízio; VIEIRA, Maria Lúcia Carneiro; COLLI, Walter. biotecnologia. 2.ed. Viçosa, MG: Editora do autor, 2009.2. CAVALCANTI, J. E. W. A. Manual de Tratamento de Efluentes Industriais. Rio de Janeiro: Abes, 2009. | Glossário de |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Laboratório de Engenharia de Bioprocessos II

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 10º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 0

Prática: 60h

Total: 60h

Pré-requisito: Operações Unitárias II,
Projetos de Biorreatores

Co-requisito:

EMENTA

Realização de experimentos didáticos que possibilitem melhor compreensão da teoria dos fenômenos de transferências de calor e massa, assim como suas aplicações em operações unitárias e projeto de bioreatores.

OBJETIVOS

Apresentar os conhecimentos necessários para a compreensão do mecanismo de funcionamento dos equipamentos utilizados nas principais operações unitárias que envolvem transferência de massa e calor. Dessa forma, os alunos irão realizar práticas e elaborar relatórios técnicos referentes aos equipamentos estudados.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. FOUST, Alan S. Et al. **Principles of unit operations**. New York: John Wiley & Sons, 1982.
2. GEANKOPLIS, Christie John. **Transport processes & separation process principles: (includes unit operations)**. 4.ed. Uper Saddle River: Prentice Hall, 2003.
3. MCCABE, Warren L; SMITH, Julian C; HARRIOTT, Peter. **Unit operations of chemical engineering**. 7.ed. Boston: McGraw Hill Higher Education, 2005

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. BACKHURST, J. R. Et Al. Coulson & Richardson's. **Chemical engineering**. Oxford: Butterworth Heinemann, 2004.
2. BERGMAN, Theodore L; LAVINE, Adrienne S; INCROPERA, Frank P.; DEWITT, David P. **Fundamentos de transferência de calor e de massa**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.
3. GREEN, Don W. Perry's. **Chemical engineer's handbook**. 8.ed. New York: McGraw-Hill, 2008.

4. POLING, Bruce E; PRAUSNITZ, John M; O'CONNELL, John P. **The properties of gases and liquids**. 5.ed. New York: McGraw-Hill, 1987.
5. SCHMIDELL, Willibaldo et al. **Biotecnologia industrial**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Projeto de Indústria Biotecnológica

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 10º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 60h

Prática: 0

Total: 60h

Pré-requisito: Operações Unitárias II

Co-requisito:

EMENTA

Desenvolvimento detalhado de projeto de indústria. Análise de desempenho do processo.
Otimização de processo. Apresentação final dos projetos.

OBJETIVOS

Capacitar os discentes no projeto detalhado de uma indústria de bioprocessos, assessorado pelos docentes do curso, concluindo o projeto iniciado na UC Projeto de Indústria Biotecnológica.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. BRAGA FILHO, Washington. **Fenômenos de transporte para engenharia**. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
2. FELDER, Richard M; ROUSSEAU, Ronald W. **Princípios elementares dos processos químicos**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2005.
3. GEANKOPLIS, C.J. **Transport Processes and Unit Operations**, 4. ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2018.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. SCHMIDELL, Willibaldo et al. **Biotecnologia industrial**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.
2. CANEDO, Eduardo Luis. **Fenômenos de transporte**. Rio de Janeiro: LTC, 2010.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Trabalho de Conclusão de Curso II

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 10º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 0

Prática:

Total: 30h

Pré-requisito: Trabalho de Conclusão de
Curso I

Co-requisito:

EMENTA

Desenvolvimento de um projeto acadêmico-científico na área de Engenharia de Bioprocessos, com orientação de um dos professores do curso.

OBJETIVOS

Estimular uma visão sistêmica sobre o curso de Engenharia de Bioprocessos, enfocando especialmente suas potencialidades e perspectivas. Propiciar experiência na área acadêmica, principalmente no que se refere à revisões bibliográficas e a redação de um texto científico.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Não se aplica. A bibliografia depende de cada projeto e deverá ser fornecida pelo orientador do grupo.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Não se aplica. A bibliografia depende de cada projeto e deverá ser fornecida pelo orientador do grupo.

 <p>Universidade Federal de São João del-Rei</p>	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO</p>		
<p>CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS</p>			
<p>Grau Acadêmico: Bacharelado</p>	<p>Turno: Noturno/Integral</p>	<p>Currículo: 2022</p>	
<p>Unidade Curricular: Estágio Curricular Obrigatório</p>			
<p>Natureza: Obrigatória</p>	<p>Unidade Acadêmica: DQBIO</p>	<p>Período: 10º</p>	
<p>Carga horária:</p>			<p>Código SIGAA:</p>
<p>Teórica:</p>	<p>Prática: 160h</p>	<p>Total: 160h</p>	
<p>Pré-requisito: Mínimo de 2400 h de curso cursada</p>		<p>Co-requisito:</p>	
<p style="text-align: center;">EMENTA</p>			
<p>As atividades de estágio orientadas por um professor do curso. Participação supervisionada em projetos técnico-científicos ou industriais em que se desenvolvam projetos ou produtos nas áreas da Biotecnologia, Bioengenharia, Engenharia Bioquímica, Engenharia Química, Indústria de Alimentos e Bebidas, Fármacos, Energia e Meio Ambiente ou áreas que sejam correlatas à Engenharia de Bioprocessos. Participação em atividades relacionadas ao gerenciamento ou à Responsabilidade Social, em áreas correlatas ao Curso de Engenharia de Bioprocessos</p>			
<p style="text-align: center;">OBJETIVOS</p>			
<p>Complementar a formação acadêmica do estudante, permitindo aplicar conhecimentos teóricos adquiridos durante o curso, através da vivência em situações reais, que serão de fundamental importância para o exercício da profissão no futuro.</p>			
<p style="text-align: center;">BIBLIOGRAFIA BÁSICA</p>			
<p>Não se aplica</p>			
<p style="text-align: center;">BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</p>			
<p>Não se aplica</p>			

OPTATIVAS



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Análise e Otimização de Processos

Natureza: Optativa

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 7º ao 10º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 30h

Prática: 0

Total: 30h

Pré-requisito: Modelagem e Dinâmica de
Bioprocessos

Co-requisito:

EMENTA

Noções de engenharia econômica e avaliação econômica preliminar: estimativas de custos de investimento e operação. Conceitos básicos de otimização. Otimização sem restrições. Programação linear (LP) e não linear (NLP). Implementação de algoritmos computacionais de otimização.

OBJETIVOS

Desenvolver os conceitos básicos relacionados à avaliação econômica preliminar de projetos de engenharia e as técnicas de otimização utilizadas para auxiliar a tomada de decisões técnicas sobre o projeto.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. TURTON, Richard Et Al. **Analysis, synthesis, and design of chemical processes.** 3.ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2009.
2. PERLINGEIRO, Carlos Augusto. **Engenharia de processos: análise, simulação, otimização e síntese de processos químicos.** São Paulo: Blucher, 2011.
3. RAO, Singiresu S. **Engineering optimization.** 3ª ed. New York: John Wiley & Sons, 1996.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. RAVINDRAN, A; RAGSDELL, K. M; REKLAITIS, G. V. **Engineering optimization:** methods and applications. 2nd ed. Hoboken, N.J: John Wiley & Sons, 2006.
2. SILLA, Harry. **Chemical process engineering:** design and economics. New York: Marcel Dekker 2003
3. DIMIAN, Alexandre C; BILDEA, Costin Sorin. **Chemical process design:** computer-aided

case studies. Weinheim: Wiley – VCH, 2008.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Bioenergia

Natureza: Optativa

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 7º ao 10º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 60h

Prática: 0

Total: 60h

Pré-requisito: Não há

Co-requisito:

EMENTA

Fontes convencionais e alternativas/renováveis de energia; problemas relacionados às fontes convencionais. Introdução às fontes renováveis de energia: etanol, biogás (metano), butanol, biodiesel, bioeletricidade, bio-óleo, matérias primas, etapas do processo fermentativo, processos de recuperação. Etanol de celulose: matérias-primas, química dos lignocelulósicos, pré-tratamentos da biomassa, tipos de processos fermentativos, inibidores. Biogás: matérias-primas, processo de formação do metano. Biodiesel: matérias-primas (oleaginosas, algas, gordura animal), processo (etapas, catalisadores) de transesterificação química, transesterificação enzimática (lipases), caracterização do biodiesel, comparativo entre diesel e biodiesel e bioinsumos.

OBJETIVOS

Propiciar ao estudante uma visão geral da importância da utilização de energias renováveis e do estudo de processos biotecnológicos para seu desenvolvimento; apresentar as tecnologias atualmente em uso e os desafios e oportunidades de sua utilização em larga escala.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. BORZANI, Walter (coord.) Et Al. **Biotecnologia industrial**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.
2. CRUEGER, W. **Biotecnologia: Manual de Microbiologia Industrial**. Zaragoza: Acribia, 1993.
3. WAITES, M. J.; MORGAN, N. L.; ROCKEY, J. S.; HINGTON, G. **Industrial Microbiology. An introduction**. Oxford: Blackwell Science, 2001.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. BOYLE, G. **Renewable Energy: Power for a Sustainable Future**. 2^a ed. Oxford: Oxford University Press, 2004.
2. ROSILLO-CALLE, F., BAJAY, S.V., ROTHMAN, H. **Industrial Uses of Biomass Energy: The example of Brazil**. London: Taylor & Francis, 2000.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Biotecnologia Farmacêutica

Natureza: Optativa

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 7º ao 10º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 30h

Prática: 0

Total: 30h

Pré-requisito: Cultura de células, Biologia molecular e Separação e Purificação de Produtos Biotecnológicos

Co-requisito:

EMENTA

Produtos da biotecnologia utilizados para o tratamento ou diagnóstico de doenças humanas. Processo de *upstream* e *downstream* empregados.

OBJETIVOS

Os objetivos desta unidade curricular são: Desenvolver a capacidade de análise integrada de conhecimentos em áreas emergentes; Estimular no discente a necessidade futura de atualização de conhecimentos científicos e técnicos e desenvolver um espírito de análise crítica da bibliografia científica.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. HO, Rodney J. Y; GIBALDI, Milo. **Biotechnology and biopharmaceuticals**: transforming proteins and genes into drugs. Hoboken, N.J: John Wiley & Sons, 2003.
2. SAGRILO, F.S; DIAS, F. R. F.; TOLENTINO, N. M.C.; OLIVEIRA, V.G. **Processos produtivos em biotecnologia**. São Paulo Erica, 2018.
3. VITOLLO, M. **Biotecnologia Farmacêutica** - Aspectos sobre Aplicação Industrial. São Paulo Blucher, 2015.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. MORAES, Ângela Maria; AUGUSTO, Elisabeth F. Pires; CASTILHO, Leda R. **Tecnologia do cultivo de células animais**: de biofármacos a terapia gênica. São Paulo: Roca, 2008.
2. PESSOA Jr, Adalberto; KILIKIAN, Beatriz. **Purificação de produtos biotecnológicos operações e processos com aplicação industrial**. 2. ed. São Paulo Blucher, 2020.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Controle Estatístico de Processo (CEP) Aplicado a Bioprocessos

Natureza: Optativa

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 7º ao 10º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 30h

Prática: 0

Total: 30h

Pré-requisito: Estatística e Probabilidade

Co-requisito:

EMENTA

Conceito estatístico. Fundamentos do Controle Estatístico de Processos. Ferramentas de qualidade. Gráficos de controle por Variáveis. Gráficos de Controle por atributos capacidade dos processos.

OBJETIVOS

Fornecer Técnicas para implementação da ferramenta CEP com o objetivo de melhoria e ajustes nos processos de produção para garantir alta qualidade e produtividade na indústria com alternativas para redução de custos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. MONTGOMERY, Douglas C; RUNGER, George C. Sistemas Inteligentes 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
2. MONTGOMERY, Douglas C. **Introdução ao controle estatístico da qualidade**. 7. São Paulo LTC, 2016.
3. MORETTIN, Luiz Gonzaga. **Estatística básica: probabilidade**. 7.ed. São Paulo: Makron Books, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. LOZADA, Gisele. **Controle estatístico de processos**. Porto Alegre: SER – SAGAH, 2017.
2. MONTGOMERY, Douglas C. **Introdução ao controle estatístico da qualidade**. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.
3. ROCHA, Sérgio. **Estatística geral e aplicada: para cursos de engenharia**. São Paulo: Atlas, 2013.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Engenharia de tecidos

Natureza: Optativa

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 7º ao 10º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 30h

Prática: 30h

Total: 30h

Pré-requisito: Biologia Celular, Cultura de células

Co-requisito:

EMENTA

Princípios de Engenharia Tecidual e Aplicações. Tecidos fundamentais (epitelial, conjuntivo, nervoso e muscular). Células-tronco. Scaffolds. Angiogênese. Engenharia Tecidual Aplicada na Saúde. Empreendedorismo

OBJETIVOS

Fornecer uma visão global sobre a estrutura, função e propriedades dos tecidos, materiais e técnicas utilizadas na Engenharia de tecidos. E propiciar aos estudantes um ambiente de discussão das diferentes facetas de aplicação dessa área pesquisa x mercado.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. Oliveira, M. Joaquim e Reis, L.Rui. **Tissue Engineering and Regenerative Nanomedicine**, 2019. Disponível em: <https://www.mdpi.com/books/book/1785-tissue-engineering-and-regenerative-nanomedicine>. Acessado em: 05/09/2022

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Artigos atuais disponíveis e livres na Internet



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Escalonamento de tecnologia

Natureza: Optativa

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 10º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 30h

Prática:

Total: 30h

Pré-requisito: Instalações industriais

Co-requisito:

EMENTA

O processo de inovação e sua importância para o escalonamento. Pesquisa de laboratório. Escala laboratorial, pré-piloto, piloto e industrial. Provas de conceito. Riscos da engenharia, comercial e tecnológico. Projeto conceitual, básico e executivo. CAPEX e OPEX. Fluxo de caixa. Estudo de viabilidade técnica e econômica. Estudos de caso.

OBJETIVOS

Fornecer uma visão global sobre o processo de escalonamento da tecnologia. Permitir que os discentes compreendam as etapas do escalonamento da tecnologia, aplicando-os em bioprocessos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. DA SILVA, Arthur Gabriel; et al. **Guia prático de escalonamento de tecnologias**. 2019. E-book gratuito. Disponível em: [Ebook SBQ \(escalab.com.br\)](http://Ebook SBQ (escalab.com.br)). Acessado em: 15/09/2022

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Artigos atuais disponíveis e livres na Internet



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Introdução a Sistemas Coloidais

Natureza: Optativa

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 7º ao 10º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 30h

Prática: 0

Total: 30h

Pré-requisito: Termodinâmica I e II

Co-requisito:

EMENTA

Princípios Fundamentais. Sistemas coloidais: aplicações no cotidiano. Colóides de associação. Dupla camada elétrica e fenômenos eletrocinéticos. Estabilidade coloidal. Sóis, emulsões e espumas. Interfaces sólido/gás e sólido/líquido. Fenômenos de adsorção.

OBJETIVOS

Permitir que os discentes compreendam os fenômenos e os mecanismos de superfície inerentes aos sistemas coloidais enfatizando os aspectos teóricos e práticos, aplicando-os em bioprocessos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ADAMSON, Arthur W.; GAST, Alice P. **Physical chemistry of surfaces**. 6. ed. New York: John Wiley & Sons, 1997.
2. ATKINS, Peter W. **Físico-Química**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. v1
3. ATKINS, Peter W. **Físico-Química**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. v2

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. MOORE, Walter John. **Físico Química**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher Ltda. 1976. v2.
2. MOORE, Walter John. **Físico Química**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher Ltda. 1976. v1.
3. BALL, David W. **Físico-química**. São Paulo: Pioneira Thonson Learning, 2006. v.2
4. BALL, David W. **Físico-química**. São Paulo: Pioneira Thonson Learning, 2006. v.1



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Línguas Brasileiras de Sinais – LIBRAS – na formação de professores

Natureza: Optativa

Unidade Acadêmica:

Período: 7º ao 10º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 60h

Prática: 0

Total: 60h

Pré-requisito:

Co-requisito:

EMENTA

Surdez e deficiência auditiva (DA) nas perspectivas clínica e histórico-cultural. Cultura surda. Aspectos linguísticos e teóricos da LIBRAS. Educação de surdos na formação de professores, realidade escolar e alteridade. Papel dos tradutores-intérpretes educacionais de Libras–Português. Legislação específica sobre LIBRAS e educação de surdos. Prática em LIBRAS: vocabulário geral e específico da área de atuação docente.

OBJETIVOS

Criar condições iniciais para atuação na educação de surdos, por meio da Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS, na respectiva área de conhecimento.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. PLINSKI, Rejane Regina Koltz. **Libras**. Porto Alegre SAGAH 2018 1 recurso online ISBN 9788595024595.
2. LIBRAS. 2. Porto Alegre **SER - SAGAH** 2019 1 recurso online ISBN 9788595027305.
3. **LÍNGUA brasileira de sinais e tecnologias digitais**. Porto Alegre Penso 2019 1 recurso online ISBN 9788584291687.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. CAPOVILLA, Fernando César; RAPHAEL, Walkíria Duarte. **Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilíngüe da Língua de Sinais Brasileira**, Volumes I e II. 3 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001.
2. CAPOVILLA, Fernando César; RAPHAEL, Walkiria Duarte; MAURICIO, Aline Cristina. **Novo Deit-Libras: dicionário enciclopédico ilustrado trilíngüe da língua de sinais brasileira - baseado em linguística e neurociências cognitivas**. São Paulo: EDUSP, 2009. 2 v

3. MADUREIRA, Gilza Helena. **(AANEE) atendimento de alunos com necessidades educacionais especiais.** São Paulo Cengage: Learning, 2015.
4. SWAFFORD, Jan. **Beethoven angústia e triunfo.** São Paulo: Amarilys, 2017.
5. HONORA, Márcia. **Inclusão educacional de alunos com surdez concepção e alfabetização: ensino fundamental, 1º ciclo.** São Paulo: Cortez, 2015.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Microbiologia Aplicada ao Tratamento de Efluentes

Natureza: Optativa

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 5º ao 10º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 30h

Prática: 0

Total: 30h

Pré-requisito: Bioquímica Básica e
Bioquímica Metabólica

Co-requisito:

EMENTA

Introdução ao sistema biológico de tratamento de resíduos e metabolismo microbiano. Associações microbianas em reatores biológicos. Processos aeróbios e anaeróbios envolvidos na degradação da matéria orgânica carbonácea. Processos biológicos aplicados à remoção de nitrogênio, enxofre, fósforo e metais. Principais agentes patogênicos de veiculação hídrica, mecanismos de remoção em tratamento de água e esgotos, metodologia de análise e legislação pertinente.

OBJETIVOS

Propiciar aos estudantes compreender a microbiologia dos principais sistemas de tratamento de efluentes, auxiliando na avaliação e identificação de problemas relacionados ao tratamento biológico, bem como aprimorar o controle microbiológico destes processos. Atentar para a importância da microbiologia ambiental nos processos de biorremediação.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. MADIGAN, Michael T. Et Al. **Microbiologia de Brock**. 12.ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
2. TORTORA, Gerard J. **Microbiologia**. 12. Porto Alegre: ArtMed, 2017.
3. CLACK, Jacqueline G. **Microbiologia fundamentos e perspectivas**. 10. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. SPERLING, Marcos Von. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3.ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; UFMG.

2. PELCZAR, Michael Joseph; CHAN, Eddie Chin Sun; KRIEG, Noel R. **Microbiologia: conceitos e aplicações**. 2nd ed. São Paulo: Pearson Makron Books, c1997.
3. BLACK, Jacquelyn G. **Microbiologia: fundamentos e perspectivas**. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, c2002.
4. VON SPERLING, M. **Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias. Vol 2 – Princípios básicos do tratamento de esgotos**. Belo Horizonte: DESA – UFMG, 2013.
5. PEPPER, Ian L; MAIER, Raina M; GERBA, Charles P. **Environmental microbiology**. 2.ed. Amsterdam: Elsevier, 2009.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Nanotecnologia em Bioprocessos

Natureza: Optativa

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 7º ao 10º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 30h

Prática: 0

Total: 30h

Pré-requisito: Microbiologia Geral

Co-requisito:

EMENTA

Um breve histórico. Nanociência e Nanotecnologia. Definições básicas de nanopartículas e materiais nanoestruturados. Relação: tamanho de partícula vs propriedades. De sistemas coloidais à nanotecnologia. Materiais fluidos nanoestruturados. Nanoestruturas aplicadas em bioprocessos. Síntese, caracterização e toxicidade das nanoestruturas.

OBJETIVOS

Permitir que os discentes compreendam, em relação à Nanociência e à Nanotecnologia, as definições, as sínteses, as caracterizações, as aplicações atuais em Bioprocessos, as perspectivas como meio produtivo e as implicações da nanotecnologia na sociedade e meio ambiente. E assim, informar, discutir e desenvolver o senso crítico e científico na área.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. DÚRAN, Nelson. **Nanotecnologia, introdução, preparação e caracterização de nanomateriais e exemplos de aplicação**. Artliber Editora, São Paulo, 2006.
2. da RÓZ, Alessandra Luzia; LEITE, Fábio de Lima; FERREIRA, Marystela; OLIVEIRA Jr, Osvaldo Novais. **Nanoestruturas: Princípios e Aplicações**. Elsevier, Rio de Janeiro, 2015. v.1
3. da RÓZ, Alessandra Luzia; LEITE, Fábio de Lima; FERREIRA, Marystela; OLIVEIRA Jr, Osvaldo Novais. **Grandes áreas da nanociência e suas aplicações: Princípios e Aplicações**. Elsevier, Rio de Janeiro, 2015. v.2
4. da RÓZ, Alessandra Luzia; LEITE, Fábio de Lima; FERREIRA, Marystela; OLIVEIRA Jr, Osvaldo Novais. **Técnicas de nanocaracterização: Princípios e Aplicações**. Elsevier, Rio de Janeiro, 2015. v.3

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. LINDSAY, S. M. **Introduction to nanoscience**. Oxford: Oxford University Press. 2010.
2. BERTI, Leandro Antunes. **Nanossegurança guia de boas práticas em nanotecnologia para fabricação e laboratórios**. São Paulo: Cengage Learning, 2016.
3. TOMA, Henrique E. **Nanotecnologia experimental**. São Paulo: Blucher, 2016.
4. MOORE, Graham. **Nanotecnologia para embalagens**. São Paulo: Blucher, 2010.
5. TOMA, Henrique E. **Nanotecnologia molecular materiais e dispositivos**. São Paulo: Blucher, 2016.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Planejamento de Experimentos

Natureza: Optativa

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 7º ao 10º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 30h

Prática: 0

Total: 30h

Pré-requisito: Cálculo Numérico

Co-requisito:

EMENTA

Abordagens fundamentais e modernas da Engenharia de Bioprocessos. Estatística Elementar. Tipos de Planejamento de experimento. Comparação do uso de metodologias. Experimentos Fatoriais. Delineamento Composto Central Rotacional (DCCR). Delineamento Experimental Plackett & Burman. Planejamento Box-Benhken. Exemplos práticos e aplicações.

OBJETIVOS

Proporcionar ao aluno um ambiente de discussão das diferentes questões da Engenharia de Bioprocessos. Apresentar os principais métodos da técnica de Planejamento de Experimentos associado a superfície de resposta.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. MONTGOMERY, Douglas C; RUNGER, George C. **Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros**. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
2. MONTGOMERY, Douglas C. **Design and analysis of experiments**. 7. ed. Hoboken, N.J: John Wiley & Sons, 2009.
3. BARROS NETO, Benício de; SCARMINIO, Ieda Spacino; BRUNS, Roy Edward. **Como fazer experimentos: pesquisa e desenvolvimento na ciência e na indústria**. 4.ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. COSTA NETO, Pedro Luiz de Oliveira. **Estatística**. 2.ed.rev.atual. São Paulo: Edgard Blücher, 266 p. 2002.
2. ROCHA, Sérgio. **Estatística geral e aplicada: para cursos de engenharia**. São Paulo: Atlas, 2013.

3. LOZADA, Gisele. **Controle estatístico de processos**. Porto Alegre: SER – SAGAH, 2017.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Química Ambiental

Natureza: Optativa

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 5º ao 10º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 30h

Prática: 0

Total: 30h

Pré-requisito: Fundamentos de Química Orgânica e Química Analítica Aplicada a Bioprocessos

Co-requisito:

EMENTA

Introdução à Química Ambiental. Ciclos biogeoquímicos. Química da estratosfera (estabilidade da camada de ozônio, compostos químicos que causam a destruição da camada de ozônio). Poluição do ar na troposfera (*smog* fotoquímico; chuva ácida). O efeito estufa e o aquecimento global. Produtos orgânicos tóxicos: compostos aromáticos (Ex. HPA, PCBs), agrotóxicos, estrogênios ambientais, fármacos e compostos usados em produtos de limpeza e higiene pessoal, poluentes orgânicos prioritários (POP), dioxinas e furanos. Metais pesados tóxicos.

OBJETIVOS

Propiciar que o discente crie mecanismos de entendimento quanto aos fenômenos naturais e de interferência antropogênica sobre os ecossistemas. Proporcionar condições para que os discentes da disciplina possam vivenciar os problemas ambientais e propor melhoramentos ou mesmo soluções neste âmbito.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. BAIRD, Colin. **Química ambiental**. 4. Porto Alegre: Bookman, 2011.
2. TOMA, Henrique Eise. **Química bioinorgânica e ambiental**. São Paulo: Blucher, 2015.
3. ROCHA, J.C.; ROSA, A.H.; CARDOSO, A.A. **Introdução à Química Ambiental**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. LENZI, Ervim. **Introdução à química da água**. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
2. LENZI, E.L.; FAVERO, L.O.B. **Introdução à Química da Atmosfera – Ciência, vida e sobrevivência**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

3. CONNELL, Des W. **Basic concepts of environmental chemistry**. 2.ed. Boca Raton: CRC, 2005.
4. VAN LOON, Gary W; DUFFY, Stephen J. **Environmental chemistry: a global perspective**. 3.ed. Oxford: Oxford University Press, 2011.
5. SPIRO, T.G.; STIGLIANI, W.M. **Química Ambiental**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Química Inorgânica Experimental

Natureza: Optativa

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 7º ao 10º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 30h

Prática:

Total: 30h

Pré-requisito: Química Geral, Química Geral Experimental, Fundamentos de Química Orgânica, Fundamentos de Química Orgânica Experimental, Fundamentos de Físico-Química Experimental, Química Analítica Aplicada a Bioprocessos, Química Analítica Aplicada a Bioprocessos Experimental, Análise Instrumental Aplicada à Bioprocessos Experimental

Co-requisito:

EMENTA

Síntese, purificação e caracterização de complexos de coordenação e organometálicos.

OBJETIVOS

Proporcionar aos estudantes treinamento em algumas técnicas experimentais de síntese, purificação e caracterização de compostos de coordenação.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. SHRIVER, D.F.; ATKINS, P.W. **Química Inorgânica**. 4a ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
2. ATKINS, Peter. **Princípios de química questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 7. Porto Alegre ArtMed, 2018.
3. BASOLO, Fred; JOHNSON, Ronald C. **Química de los compuestos de coordinación: la química de los compuestos metálicos**. Barcelona: Reverté, 2010.
4. WELLER, Mark. **Química inorgânica**. 6. Porto Alegre Bookman, 2017.
5. DUPONT, Jairton. **Química organometálica: elementos do bloco d**. Porto Alegre: Bookman, 2005.
6. **NOMENCLATURA básica de química inorgânica adaptação simplificada, atualizada**

e comentada das regras para IUPAC para a língua portuguesa (Brasil). São Paulo Blucher, 2014.

7. HOUSECROFT, Catherine E. **Química inorgânica**, v.1. 4. Rio de Janeiro LTC, 2013.

8. HOUSECROFT, Catherine E. **Química inorgânica**, v.2. 4. Rio de Janeiro LTC, 2013.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR


1. LEE, John David. **Química inorgânica não tão concisa**. 5.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.

2. HUHEEY, James E; KEITER, Ellen A; KEITER, Richard L. **Inorganic chemistry: principles of structure and reactivity**. 4.ed. New York: Harper Collins, 2011.

3. COTTON, F. Albert; WILKINSON, Gloffrey; GAUS, Paul L. **Basic inorganic chemistry**. 3.ed. New York: John Wiley & Sons, 2011.

4. SILVA, Rodrigo Borges da. **Fundamentos de química orgânica e inorgânica**. Porto Alegre SER – SAGAH, 2018.

5. SILVA, Elaine Lima. **Química aplicada estrutura dos átomos e funções inorgânicas e orgânicas**. São Paulo Erica, 2014.

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO</p>		
<p>CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS</p>			
<p>Grau Acadêmico: Bacharelado</p>		<p>Turno: Noturno/Integral</p>	<p>Currículo: 2022</p>
<p>Unidade Curricular: Redes Neurais Artificiais</p>			
<p>Natureza: Optativa</p>	<p>Unidade Acadêmica: DQBIO</p>		<p>Período: 7º ao 10º</p>
<p>Carga horária:</p>			<p>Código SIGAA:</p>
<p>Teórica: 30h</p>	<p>Prática: 0</p>	<p>Total: 30h</p>	
<p>Pré-requisito: Cálculo Numérico</p>		<p>Co-requisito:</p>	
<p style="text-align: center;">EMENTA</p>			
<p>1. INTRODUÇÃO: Cognição e Modelo Biológico, Aprendizado e Inteligência, Processamento Simbólico versus Não-Simbólico, Reconhecimento de padrões; 2. REDES NEURAIIS: Breve histórico de Redes Neurais, Conceitos Básicos; 3. PRIMEIROS MODELOS: Perceptron, Adaline; 4. REDES MLP: Arquitetura, Algoritmo backpropagation, Aplicações; 5. Redes RBF: Arquitetura, Treinamento, Aplicações; 6. DEEP LEARNING: Arquitetura, Treinamento, Aplicações; 7. REDES ASSOCIATIVAS: Redes de Hopfield; Aplicações; 8. REDES SELF-ORGANIZING: Modelo de Kohonen, Redes ART, Aplicações.</p>			
<p style="text-align: center;">OBJETIVOS</p>			
<p>Apresentar ao aluno os conceitos básicos de Redes Neurais Artificiais e os principais modelos existentes. Analisar o comportamento destes modelos, suas capacidades fundamentais e limitações, possibilitando a utilização destas técnicas na resolução de problemas práticos.</p>			
<p style="text-align: center;">BIBLIOGRAFIA BÁSICA</p>			
<ol style="list-style-type: none"> 1. BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A; AQUARONE. Biotecnologia Industrial. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda, 2001. 2. HAYKIN, SIMON; ENGEL, PAULO MARTINS (trad). Redes neurais: princípios e prática. 2.ed. Porto Alegre : Bookman, 2001. 3. SILVA, Ivan Nunes da; SPATTI, Danilo Hernane; FLAUZINO, Rogério Andrade. Redes neurais artificiais: para engenharia e ciências aplicadas. São Paulo: Artiber, 2010. 			
<p style="text-align: center;">BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</p>			
<ol style="list-style-type: none"> 1. JANG, Jyh-shing Roger; SUN, Chuen-tsai; MIZUTANI, Eiji. Neuro-fuzzy and soft computing: a computational approach to learning and machine intelligence. Upper 			

Saddle River: Prentice-Hall, 2015.

2. HIMMELBLAU, David Mautner; RIGGS, James B. **Engenharia química**: princípios e cálculos. 7.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Sistemas Inteligentes Aplicados em Bioprocessos

Natureza: Optativa

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 7º ao 10º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 30h

Prática: 0

Total: 30h

Pré-requisito: Cálculo Numérico

Co-requisito:

EMENTA

Introdução a sistemas Inteligentes. Lógica Clássica. Conjuntos Fuzzy. Relações Fuzzy. Lógica Fuzzy. Aplicações. Introdução a Redes Neurais Artificiais. Aplicações.

OBJETIVOS


Estimular o pensamento relacionado à Introdução matemática na teoria de conjuntos Fuzzy e Redes Neurais Artificiais, capacitando o aluno a desenvolver e interpretar resultados de simulações em diferentes tipos de Bioprocessos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. HIMMELBLAU, David Mautner; RIGGS, James B. **Engenharia química: princípios e cálculos**. 7.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
2. SIMÕES, Marcelo Godoy; SHAW, Ian S. **Controle e modelagem fuzzy**. 2.ed.rev.ampl. São Paulo: Blucher, 2011.
3. HAYKIN, S. **Redes Neurais: princípios e prática**. Porto Alegre: Bookman, ed.2, 2001.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. JANG, Jyh-shing Roger; SUN, Chuen-tsai; MIZUTANI, Eiji. **Neuro-fuzzy and soft computing: a computational approach to learning and machine intelligence**. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2015.
2. TURTON, Richard Et Al. **Analysis, synthesis, and design of chemical processes**. 3.ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2009.

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO</p>		
<p>CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS</p>			
<p>Grau Acadêmico: Bacharelado</p>	<p>Turno: Noturno/Integral</p>	<p>Currículo: 2022</p>	
<p>Unidade Curricular: Tecnologia de bebidas fermentadas e destiladas</p>			
<p>Natureza: Optativa</p>	<p>Unidade Acadêmica: DQBIO</p>	<p>Período: 7º ao 10º</p>	
<p>Carga horária:</p>			<p>Código SIGAA:</p>
<p>Teórica: 30h</p>	<p>Prática: 0</p>	<p>Total: 30h</p>	
<p>Pré-requisito: Não há</p>		<p>Co-requisito:</p>	
<p style="text-align: center;">EMENTA</p>			
<p>Aspectos legais para produção, registro de produtor e de produtos fermentados e destilados alcoólicos no MAPA, identificação e dimensionamento dos principais equipamentos do processo de fabricação, planejamento e estabelecimento de uma agroindústria de bebida fermentada e destilada; processos de fermentação e destilação de bebidas; operações pós-fermentação e pós-destilação, padronização (blended) de bebidas destiladas; controle de qualidade de bebidas - Análise de Perigo e Pontos Críticos de Controle (APPCC), Boas Práticas de Fabricação (BPF) - e principais análises físico-químicas de bebidas fermentadas e destiladas. Estudo do processo de produção da cerveja, vinho, cachaça, vodka e uísque.</p>			
<p style="text-align: center;">OBJETIVOS</p>			
<p>Fornecer capacitação e formação tecnológica na produção de bebidas fermentadas e destiladas aos discentes;fornecer subsídios técnico-científicos para o desenvolvimento de projetos agroindustriais de bebidas fermentadas e destiladas; e ampliar a visão dos discentes para aplicação dos conceitos teóricos e práticos adquiridos ao longo do curso de graduação.</p>			
<p style="text-align: center;">BIBLIOGRAFIA BÁSICA</p>			
<ol style="list-style-type: none"> 1. VENTURINI FILHO, Waldemar Gastoni. Bebidas não alcóolicas: ciência e tecnologia. São Paulo: Edgard Blücher 2010 385 p., v.2. 2. VENTURINI FILHO, Waldemar Gastoni. Bebidas alcóolicas: ciência e tecnologia. São Paulo: Edgard Blücher, 2010. 461 p., v.1. 3. BORZANI, Walter (coord.) Et Al. Biotecnologia industrial. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. 			
<p style="text-align: center;">BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</p>			
<ol style="list-style-type: none"> 1. GOMIDE, R. Operações Unitárias, vol: I, II, III, IV. Rio de Janeiro. Editora do Autor. 2001. 			

2. MCCABE, W.L. **Unit Operations of Chemical Engineering**. New York. McGraw Hill Inc. 1993.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Termodinâmica no software

Natureza: Optativa

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 7º ao 10º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 30h

Prática:

Total: 30h

Pré-requisito: Termodinâmica I e II

Co-requisito:

EMENTA

Introdução. Descrição geral do software EES. Apresentação de problemas termodinâmicos elaborados com auxílio do EES. Interfaces do programa. Comandos básicos. Exemplos de cálculos termodinâmicos.

OBJETIVOS

1. Consolidar as definições básicas e os conceitos fundamentais da termodinâmica relacionados à termodinâmica via resoluções de problemas em software; 2. Capacitar, tecnicamente, os discentes para a utilização do software EES (Engineering Equation Solver) via exemplos de problemas termodinâmicos; 3. Ser capaz de resolver problemas práticos típicos da engenharia.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ÇENGEL, Yunus A.; BOLES, Michael A., **Termodinâmica**, 7. ed. Mc Graw Hill, 2013.
2. DASH, Sukanta K. **Engineering Equation Solver: Application to Engineering and Thermal Engineering Problems**. Alpha Science, 2014.
3. VAN NESS, H.C.; SMITH J. M.; ABBOTT, M. M. **Introdução à Termodinâmica da Engenharia Química**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. KORETSKY, MILO D. **Termodinâmica para Engenharia Química**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
2. TESTER, Jefferson W.; MODELL, Michael. **Thermodynamics and its Applications**. 3. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall PTR, 1997

3. LEVENSPIEL, Octave. **Termodinâmica Amistosa para Engenheiros**. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.
4. MORAN, Michael J.; SHAPIRO, Howard N. **Princípios de termodinâmica para engenharia**. Rio de Janeiro: LTC 2011.
5. BORGNAKKE, Claus. **Fundamentos da termodinâmica**. São Paulo: Blucher, 2018



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Tópicos em Biotecnologia

Natureza: Optativa

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 7º ao 10º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 30h

Prática: 0

Total: 30h

Pré-requisito: A ser definido pelo docente no plano de ensino

Co-requisitoCo-requisito:

EMENTA

Abordagens fundamentais e modernas da biotecnologia. Exemplos e aplicações para a Engenharia de Bioprocessos. Esta Unidade Curricular não possui uma ementa permanente, constituindo-se num espaço para estudo dos temas específicos e as atualidades em biotecnologia. Seminários abordando o emprego clássico e moderno da biotecnologia. Desenvolvimento de projeto com enfoque biotecnológico.

OBJETIVOS

Propiciar aos estudantes um ambiente de discussão das diferentes questões da biotecnologia, abordando aspectos conceituais e as aplicações da biotecnologia.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

A ser definido pelo docente no plano de ensino./ Artigos de acesso livre na internet

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

A ser definido pelo docente no plano de ensino./ Artigos de acesso livre na internet



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Tópicos em Ciência de Biotecnologia de Alimentos

Natureza: Optativa

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 7º ao 10º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 30h

Prática: 0

Total: 30h

Pré-requisito: Microbiologia Geral

Co-requisito:

EMENTA

Fermentações na indústria de alimentos; Substâncias bioativas. Aditivos alimentares; alterações do alimento com o processamento e estocagem. Alterações microbiológicas em alimentos: micro-organismos patogênicos, deterioração e conservação de alimentos.

OBJETIVOS

Fornecer aos discentes fundamentos de Ciência e Biotecnologia de Alimentos com aplicações na Indústria e prepará-los para compreender os fenômenos envolvidos com o processamento de alimentos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. DAMODARAN, Srinivasan; PARKIN, Kirk L; FENNEMA, Owen R. **Química de alimentos de Fennema**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed 2010.
2. EVANGELISTA, José. **Tecnologia de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.
3. JAY, James M. **Microbiologia de alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

BIBLIOGRAFIACOMPLEMENTAR

1. BAMFORTH, Charles. W. **Food, fermentation and micro-organisms**. Oxford: Blackwell Publishing, 2005.
2. WILDMAN, Robert E. C. **Handbook of nutraceuticals and functional foods**. 2ª Ed. Boca Raton: CRC Press, 2007.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Tópicos em Engenharia de Bioprocessos

Natureza: Optativa

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 7º ao 10º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 30h

Prática:

Total: 30h

Pré-requisito: A ser definido pelo docente no plano de ensino.

Co-requisito:

EMENTA

Abordagens fundamentais e modernas da Engenharia de Bioprocessos. Exemplos e aplicações atuais da Engenharia de Bioprocessos.

OBJETIVOS

Propiciar aos estudantes um ambiente de discussão das diferentes questões da Engenharia de Bioprocessos, abordando aspectos conceituais e aplicações atuais da Engenharia de Bioprocessos na Indústria.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

A ser definido pelo docente

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

A ser definido pelo docente



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Tópicos em Internacionalização

Natureza: Optativa

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 7º ao 10º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 30h

Prática:

Total: 30h

Pré-requisito: A ser definido pelo docente no plano de ensino.

Co-requisito:

EMENTA

Abordagens fundamentais e modernas da Engenharia de Bioprocessos. Exemplos e aplicações atuais da Engenharia de Bioprocessos.

OBJETIVOS

Propiciar aos estudantes um ambiente de discussão das diferentes questões da Engenharia de Bioprocessos, abordando aspectos conceituais e aplicações atuais da Engenharia de Bioprocessos na Indústria em língua estrangeira. Desenvolver a habilidade dos discentes na compreensão da engenharia em língua estrangeira.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

A ser definido pelo docente

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

A ser definido pelo docente



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN
COORDENADORIA DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo: 2022

Unidade Curricular: Tratamento Químico de Efluentes

Natureza: Optativa

Unidade Acadêmica: DQBIO

Período: 5º ao 10º

Carga horária:

Código SIGAA:

Teórica: 30h

Prática: 0

Total: 30h

Pré-requisito: Fundamentos de química orgânica

Co-requisito:

EMENTA

Contaminantes de águas superficiais e subsuperficiais, poluentes emergentes, tratamentos químicos convencionais e avançados. Processos oxidativos avançados: processo Fenton, Fenton heterogêneo, ozonólise, radiação ultravioleta e micro-ondas.

OBJETIVOS

Dar oportunidade ao discente de conhecer melhor os principais contaminantes ambientais, bem como os métodos químicos convencionais e avançados no tratamento de efluentes em geral.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. BAIRD, Colin. **Química ambiental**. 4. Porto Alegre, Bookman, 2011.
2. ROCHA, Julio Cesar. **Introdução à química ambiental**. 2. Porto Alegre, Bookman, 2011.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. SPIRO, Thomas G; STIGLIANI, William M. **Química ambiental**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2009.
2. TOMA, Henrique Eise. **Química bioinorgânica e ambiental**. São Paulo, Blucher, 2015.
3. LENZI, Ervim. **Introdução à química da atmosfera ciência, vida e sobrevivência**. 2. Rio de Janeiro, LTC, 2019.
4. LENZI, Ervim. **Introdução à química da água**. Rio de Janeiro, LTC, 2009.



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI UFSJ
Instituída pela lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-
REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA
DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS-CEBIO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Noturno/Integral

Currículo
: 2023

Unidade Curricular: Introdução à Computação Científica

Natureza: Optativa

Unidade Acadêmica:
DQBIO

Período:

Carga horária:

Código CONTAC:

Teórica: 0

Prática: 27,5h/30ha

Total: 27,5h/30ha

Pré-requisito:

Co-requisito:

EMENTA

Componentes básicos de uma planilha eletrônica. Fórmulas e definição de nomes. Formatação. Gráficos. Solução de equações não lineares com “Atingir Meta”. Solução de sistemas de equações com solver. Otimização linear e não linear com solver. Ajuste de curvas e estimação de parâmetros por método dos mínimos quadrados. Integração. Solução de equações diferenciais. Tabelas dinâmicas. Macros e noções de VBA.

OBJETIVOS

Desenvolver o raciocínio lógico básico envolvido na modelagem matemática de processos naturais e industriais através da resolução de problemas de engenharia em laboratório de informática com auxílio de planilhas eletrônicas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. BLOCH, Sylvan Charles. **Excel para engenheiros e cientistas**. 2. Rio de Janeiro: LTC, 2004
2. UTGIKAR, Vivek. **Introdução à engenharia química** conceitos, aplicações e prática computacional. Rio de Janeiro: LTC, 2019
3. GOMEZ, Luis Alberto. **Excel para engenheiros**. Florianópolis, SC: Visual Books, 2018

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. BEQUETTE, B. W. **Process Dynamics – Modeling Analysis and Simulation**. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall International, 1998.
2. CHAPRA, S. C.; CANALE, R. P. **Métodos Numéricos para a Engenharia**. 5ª ed., São Paulo: McGraw-Hill. 2008.
3. BARROSO, L.; BARROSO, M. M. A.; CAMPOS FILHO, F. F. **Cálculo Numérico com Aplicações**. 2a ed., São Paulo: Harbra, 1987.
4. PINTO, J.C.; LAGE, P.L.C. **Métodos numéricos em problemas de engenharia química**. Rio de Janeiro: E- papers 2001
5. RICE, R.G; DO, D.D. **Applied mathematics and modeling for chemical engineers**. 2nd ed. Hoboken, N.J: John Wiley & Sons 2012

6. ATO AUTORIZATIVO – RECONHECIMENTO DE CURSO

Nº 249, quarta-feira, 30 de dezembro de 2015

Diário Oficial da União - Seção 1

ISSN 1677-7042

83



PORTARIA Nº 1.097, DE 24 DE DEZEMBRO DE 2015(*)

O SECRETÁRIO DE REGULAÇÃO E SUPERVISÃO DA EDUCAÇÃO SUPERIOR, no uso da atribuição que lhe confere o Decreto nº 7.690, de 2 de março de 2012, alterado pelo Decreto nº 8.066, de 7 de agosto de 2013, e tendo em vista o Decreto nº 5.773, de 9 de maio de 2006, e suas alterações, a Portaria Normativa nº 40, de 12 de dezembro de 2007, republicada em 29 de dezembro de 2010, do Ministério da Educação, e considerando o disposto nos processos e-MEC, listados na planilha anexa, resolve:

Art. 1º Fica renovado o reconhecimento dos cursos superiores constantes da tabela do Anexo desta Portaria, ministrados pelas Instituições de Educação Superior citadas, nos termos do disposto no art. 10, do Decreto nº 5.773, de 2006.

Parágrafo único. A renovação de reconhecimento a que se refere esta Portaria é válida exclusivamente para o curso ofertado nos endereços citados na tabela constante do Anexo desta Portaria.

Art. 2º Nos termos do art. 10, §7º, do Decreto nº 5.773, de 2006, a renovação de reconhecimento a que se refere esta Portaria é válida até o ciclo avaliativo seguinte.

Art. 3º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

MARCO ANTONIO DE OLIVEIRA

ANEXO

314	201511988	MÚSICA, LICENCIATURA	26	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI	AV. VISCONDE DO RIO PRETO, ... CTAN, COLÔNIA DO BONGO, SÃO JOÃO DEL REI, MG
315	201514157	ENGENHARIA CIVIL, BACHARELADO	100	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI	RODOVIA MG 443, KM 07, S/N, FAZENDA DO CADETE, NAO, OURO BRANCO, MG
316	201514757	ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS, BACHARELADO	100	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI	RODOVIA MG 443, KM 07, S/N, FAZENDA DO CADETE, NAO, OURO BRANCO, MG
317	201517197	ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES, BACHARELADO	100	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI	RODOVIA MG 443, KM 07, S/N, FAZENDA DO CADETE, NAO, OURO BRANCO, MG



Emitido em 14/06/2023

PROJETO DE CURSO N° PPC_CEBIO_14.06.2023/2023 - CEBIO (12.50)

(N° do Documento: 7)

(N° do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 22/06/2023 23:12)

DANIELA LEITE FABRINO
COORDENADOR DE CURSO - TITULAR
CEBIO (12.50)
Matrícula: ###497#3

Visualize o documento original em <https://sipac.ufsj.edu.br/public/documentos/> informando seu número: **7**, ano: **2023**, tipo: **PROJETO DE CURSO**, data de emissão: **22/06/2023** e o código de verificação: **7a080be4fb**