UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA (DEQUI)

# PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO

# QUÍMICA INDUSTRIAL

# PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO (UFOP)

| | |
|---|---|
| **Elaboração:** | Núcleo Docente Estruturante do Curso de Química Industrial (NDE-QUI) |
| **Análise técnica pedagógica:** | Núcleo de Apoio Pedagógico (NAP) |
| **Apoio:** | Colegiado do Curso de Química Industrial (COQUI) |

Ouro Preto

2024

## Dirigentes da Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP

**Reitora**
Profª. Cláudia Aparecida Marliére de Lima

**Vice-reitor**
Prof. Hermínio Arias Nalini Júnior

**Pró-reitora de Graduação**
Sr. Adilson Pereira dos Santos

**Pró-reitor Adjunto de Graduação**
Clézio Roberto Gonçalves

**Núcleo de Apoio Pedagógico (NAP/PROGRAD)**
Letícia Pereira de Sousa (Coordenadora)
Fabrícia Helena Mol Silva dos Santos
Juliana Santos da Conceição
Letícia Cilene Ribeiro Dias
Marcilene Magalhães da Silva

**Diretora do Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)**
Profª. Roberta Eliana Santos Froes

**Vice-diretora do Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)**
Profª. Patrícia de Abreu Moreira

**Chefe do Departamento de Química (DEQUI)**
Prof. Jason Guy Taylor

**Vice-chefe do Departamento de Química (DEQUI)**
Prof. Rodrigo de Souza Correa

**Colegiado do Curso de Química Industrial (COQUI)**
Prof. Mateus de Souza Amaral (DEQUI) – Coordenador
Prof. Marcelo Gonçalves Rosmaninho (DEQUI) – Vice-Coordenador
Profª. Emanueli do Nascimento da Silva (DEQUI)
Profª. Louise Aparecida Mendes (DEQUI)
Prof. Sérgio Francisco de Aquino (DEQUI)
Profª. Camila Carvalho Menezes Salierno (DEALI)
Prof. Marcelo Carlos Ribeiro (DEEST)
Prof. Rafael Alves Bonfim de Queiroz (DECOM)

**Núcleo Docente Estruturante do Curso de Química Industrial (NDE-QUI)**
Profª. Dalila Chaves Sicupira (DEQUI) – Presidente
Profª. Andréa Mendes do Nascimento (DEQUI)
Profª. Clarissa Rodrigues (DEQUI)
Profª. Kelly Alessandra da Silva Rocha (DEQUI)
Profª. Kisla Prislen Félix Siqueira (DEQUI)
Prof. Marcelo Gonçalves Rosmaninho (DEQUI)
Prof. Mateus de Souza Amaral (DEQUI)
Profª. Tânia Márcia Sacramento Melo (DEQUI)

**Secretário do COQUI e do NDE-QUI**
Alair Corrêa Maia

## Comissão de elaboração do PPC

Profª. Dalila Chaves Sicupira (DEQUI)
Presidente do NDE (11/2021 – presente)

Profª. Fabiana Aparecida Lobo (DEQUI)
Coordenadora do Curso (11/2021 a 11/2023)

Prof. Mateus de Souza Amaral (DEQUI)
Vice-Coordenador do Curso (11/2022 a 11/2023)
Coordenador do Curso (11/2023 – presente);

Prof. Marcelo Gonçalves Rosmaninho (DEQUI)
Presidente do NDE (11/2019 a 11/2021)
Vice-Coordenador do Curso (11/2023 – 05/2024);

Profª. Andréa Mendes do Nascimento (DEQUI)

Profª. Clarissa Rodrigues (DEQUI)

Profª. Kelly Alessandra da Silva Rocha (DEQUI)

Profª. Kisla Prislen Félix Siqueira (DEQUI)

Profª. Tânia Márcia Sacramento Melo (DEQUI)

Alair Corrêa Maia (NDE-QUI)

Juliana Santos da Conceição (NAP/PROGRAD)

## SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO ..... 6
2 HISTÓRICO DA UFOP ..... 7
3 HISTÓRICO DO CURSO DE QUÍMICA INDUSTRIAL ..... 10
4 CONTEXTUALIZAÇÃO NACIONAL, REGIONAL E LOCAL ..... 12
5 JUSTIFICATIVA ..... 13
6 IDENTIFICAÇÃO DO CURSO ..... 14
7 FORMAS DE INGRESSO NO CURSO ..... 16
8 CONCEPÇÃO DO CURSO ..... 16
9 OBJETIVOS DO CURSO ..... 16
9.1 Objetivos gerais ..... 16
9.2 Objetivos específicos ..... 17
10 PERFIL E COMPETÊNCIA PROFISSIONAL DO EGRESSO ..... 17
10.1 Competência formal ..... 19
10.2 Habilidades a serem desenvolvidas ..... 20
11 ESTRUTURA ADMINISTRATIVA ..... 23
11.1 Colegiado do Curso de Química Industrial ..... 23
11.2 Núcleo Docente Estruturante do Curso de Química Industrial ..... 25
11.3 Comissão Permanente de Estágio ..... 26
11.4 Corpo docente e administrativo ..... 27
12 ESTRUTURA CURRICULAR ..... 28
12.1 Flexibilidade curricular ..... 28
12.2 Curricularização da extensão ..... 30
12.2.1 Modalidades das ações extensionistas para fins de curricularização ..... 32
12.2.2 Programas de Extensão do DEQUI ..... 37
12.2.3 Outras ações ..... 39
12.2.4 Projetos atuais ..... 40
12.3 Estágio Curricular Supervisionado ..... 43
12.3.1 Estágio supervisionado obrigatório ..... 43
12.3.2 Estágio supervisionado não obrigatório ..... 44
12.4 Atividades Acadêmico-Científico-Culturais (AACC) ..... 45
12.5 Atividades Acadêmico-Científico-Culturais de Extensão (AACCE) ..... 46
12.6 Temas transversais ..... 47
12.7 Mobilidade Acadêmica ..... 47
12.8 Matriz curricular ..... 47
12.9 Disciplinas em formato EaD ..... 52

13 METODOLOGIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM ..... 52
14 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM ..... 55
15 AVALIAÇÕES PROMOVIDAS PELO CURSO ..... 56
16 AVALIAÇÕES INSITUCIONAIS ..... 57
17 APOIO AOS DISCENTES ..... 58
17.1 Acompanhamento Acadêmico ..... 58
17.2 Assistência Estudantil ..... 59
18 CAPACITAÇÃO DOCENTE ..... 61
19 INFRAESTRUTURA ..... 61
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS ..... 66
ANEXO I: NORMAS DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO PARA O CURSO DE QUÍMICA INDUSTRIAL ..... 69
ANEXO IA: SOLICITAÇÃO DE ESTÁGIO CONSTITUÍDO POR PROJETO DE PESQUISA E/OU EXTENSÃO ..... 78
ANEXO IB: DECLARAÇÃO DE REALIZAÇÃO DE ESTÁGIO NA MESMA EMPRESA EM QUE TRABALHA ..... 79
ANEXO IC: ROTEIRO PARA ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO DE ESTÁGIO ..... 80
ANEXO ID: FICHA DE AVALIAÇÃO DO ESTAGIÁRIO PELA EMPRESA ..... 84
ANEXO II: NORMAS DAS ATIVIDADES ACADÊMICO-CIENTÍFICO-CULTURAIS DO CURSO DE QUÍMICA INDUSTRIAL ..... 85
ANEXO IIA: REQUERIMENTO DE ATIVIDADES ACADEMICO-CIENTIFICO-CULTURAIS ..... 87
ANEXO IIB: TABELA DE ATIVIDADES ACADEMICO-CIENTIFICO-CULTURAIS ..... 88
ANEXO III: NORMAS DAS ATIVIDADES ACADÊMICO-CIENTÍFICO-CULTURAIS DE EXTENSÃO DO CURSO DE QUÍMICA INDUSTRIAL ..... 89
ANEXO IIIA: REQUERIMENTO DE ATIVIDADES ACADEMICO-CIENTIFICO-CULTURAIS DE EXTENSÃO ..... 91
ANEXO IIIB: DECLARAÇÃO DE ATIVIDADE EXTENSIONISTA ..... 92
ANEXO IV: PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS ..... 93
ANEXO V: PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS ..... 196

# 1 APRESENTAÇÃO

O documento aqui apresentado contém o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) do curso de Química Industrial da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) e vislumbra contemplar a formação adequada para o profissional atuante como Químico Industrial. O Projeto Pedagógico do Curso (PPC) tem por finalidade mostrar claramente a realidade do curso de Química Industrial, a sua matriz curricular, os desafios enfrentados pelo curso, a interação entre ensino, pesquisa e extensão, as atividades acadêmico-científico-culturais (AACC), as atividades acadêmico-científico-culturais de extensão (AACCE), a atuação do egresso na sociedade, a sua competência profissional e o perfil do egresso. Este documento é a 3ª versão do projeto pedagógico do curso e incorpora os ajustes ao Projeto Pedagógico de 2015, versando sobre as recomendações do Núcleo de Apoio Pedagógico (NAP) da Pró-reitoria de Graduação, em atendimento às exigências do Projeto Pedagógico Institucional (PPI), parte integrante do PDI 2016-2025, que visa a modernização, flexibilização e diversificação dos projetos pedagógicos dos cursos de graduação e pós-graduação, bem como às novas diretrizes do Plano Nacional da Educação (PNE) 2014/2024 que estabelece a estratégia da curricularização da extensão. O Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Química Industrial da UFOP foi elaborado com base nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para os Cursos de Bacharelado em Química (Parecer CNE/CES 1.303/2001, aprovado pela Resolução CNE/CES 8/2002).

A formação do Químico Industrial enfatiza o conhecimento dos fenômenos físico-químicos fundamentais para o desenvolvimento e a aplicação de novas tecnologias de processos químicos, bioquímicos e a criação de novos produtos. Dessa forma, o Químico Industrial, além de todas as atribuições de um Bacharel em Química, possui ainda as seguintes: Produção, tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos; Operação e manutenção de equipamentos e instalações, execução de trabalhos técnicos; Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção; Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais; Estudo, elaboração e execução de projetos de processamento; Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas, dentre outras.

## 2 HISTÓRICO DA UFOP

A Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) encontra-se situada no município de Ouro Preto (MG), região dos Inconfidentes, e desenvolve suas atividades de ensino, pesquisa e extensão em três campi universitários: Ouro Preto, Mariana e João Monlevade.

A UFOP foi instituída pelo Decreto-Lei nº 778 de 21 de agosto de 1969, a partir da incorporação de duas centenárias instituições de ensino superior: a Escola de Farmácia fundada em 1839 e a Escola de Minas fundadas em 1876, ambas localizadas em Ouro Preto. Em 09 de novembro de 1979, foi criado o Instituto de Ciências Humanas e Sociais (ICHS), localizado em Mariana, e o Centro Desportivo da UFOP (CEDUFOP), estendendo os campos de conhecimento e a abrangência da Universidade. Ao longo dos anos, a instituição cresceu e ampliou seu espaço físico, ganhando novos cursos, campi, unidades acadêmicas, professores e colaboradores. Nesse contexto, consolidou-se o fortalecimento da graduação, da pesquisa e da extensão na instituição que hoje é referência como uma das principais Instituições Federais de Ensino Superior no Brasil.

A estrutura organizacional da Universidade Federal de Ouro Preto é definida em seu Estatuto (Resolução CUNI nº1868, de 17 de fevereiro de 2017), sendo composta por Órgãos Superiores de Deliberação (Conselho Universitário – CUNI, Conselho de Graduação - CONGRAD, Conselho de Pesquisa e Pós-Graduação – CONPEP e Conselho de Extensão e Cultura – CONEC), Órgão de Fiscalização Externa (Conselho de Curadores - CONC), Reitoria, Unidades Acadêmicas Universitárias, Conselhos Departamentais, Colegiados de Curso e Departamentos.

A Universidade Federal de Ouro Preto está inserida em uma região que foi e continua sendo palco de importantes manifestações artísticas e culturais. De acordo com seu estatuto e o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), período 2016-2025, a instituição tem como missão, visão e finalidades:

a) **Missão:** Produzir e disseminar o conhecimento científico, tecnológico, social, cultural, patrimonial e ambiental, contribuindo para a formação do sujeito como profissional ético, crítico-reflexivo, criativo, empreendedor, humanista e agente de mudança na construção de uma sociedade justa, desenvolvida socioeconomicamente, soberana e democrática.
b) **Visão:** Ser uma universidade de excelência e reconhecida pela produção e integração acadêmica, científica, tecnológica e cultural, comprometida com o desenvolvimento humano e socioeconômico do país.

c) **Finalidades:** Para o cumprimento de sua Missão, e de acordo com o Art. 4º de seu Estatuto, a Universidade Federal de Ouro Preto tem as seguintes finalidades:

(i) Ofertar ensino superior, visando à formação de excelência, acadêmica e profissional, inicial e continuada, nos diferentes campos do saber, estimulando a criatividade cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo;

(ii) Suscitar o desejo permanente de aperfeiçoamento cultural e profissional e possibilitar sua correspondente concretização, integrando os conhecimentos que vão sendo adquiridos numa estrutura intelectual sistematizadora do conhecimento;

(iii) Produzir a pesquisa, a inovação, o desenvolvimento tecnológico e social e as atividades criativas nas ciências, nas humanidades e nas artes;

(iv) Divulgar conhecimentos culturais, científicos e técnicos, patrimônios da humanidade, por meio do ensino, de publicações ou de outras formas de comunicação, gerindo e resguardando a propriedade intelectual envolvida;

(v) Estudar, apresentando vias de solução, as problemáticas sociais, econômicas e ambientais da região, do país e do planeta;

(vi) Ofertar e desenvolver a extensão universitária, aberta à participação da comunidade externa e articulada com entidades públicas e privadas e com organizações do movimento social, de âmbito regional, nacional e global, visando o desenvolvimento social, cultural, científico, tecnológico e econômico de sua área de abrangência, bem como do estado e do país;

(vii) Promover as artes e o desporto em todas as suas expressões;

(viii) Fomentar a educação para o desenvolvimento sustentável, estimulando saberes que promovam condições dignas de vida humana, social e ambiental, no contexto local, regional, nacional e global;

(ix) Fomentar a solidariedade, a cooperação, a diversidade e a paz entre indivíduos, grupos sociais e nações, buscando a harmonia e a prática da boa convivência interna e externamente.

O Campus de Ouro Preto abriga a Escola de Farmácia, a Escola de Educação Física, a Escola de Minas, a Escola de Nutrição, a Escola de Medicina, a Escola de Direito, Turismo e Museologia (EDTM), o Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB), o Instituto de Filosofia, Artes e Cultura (IFAC) e o Centro de Educação Aberta e a Distância (CEAD). No Campus Mariana encontram-se o Instituto de Ciências Humanas e Sociais (ICHS) e o Instituto

de Ciências Sociais Aplicadas (ICSA). No Campus avançado de João Monlevade funciona o Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (ICEA).

O Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB), inicialmente foi criado para ser responsável pelas disciplinas de graduação dos ciclos básicos dos cursos da Escola de Minas, Farmácia e Nutrição. Na atualidade, sedia os cursos de graduação Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas, Bacharelado em Matemática, Ciência da Computação, Estatística, Bacharelado e Licenciatura em Física, Licenciatura em Química e Química Industrial. Atende também às disciplinas básicas de cursos da área da saúde, como Medicina e Educação Física.

Hoje, a UFOP oferece 55 cursos de graduação, sendo 51 presenciais e quatro à distância. Quanto à pós-graduação, são ofertados 26 cursos de mestrado acadêmico e 7 profissionalizantes, 16 opções de doutorado e 3 especializações. No total, são mais de 13 mil discentes, cerca de 700 técnicos administrativos e aproximadamente 1000 docentes, com elevado índice de qualificação, sendo a maioria com doutorado.

A Pró-reitoria de Graduação da UFOP (PROGRAD/UFOP) é o órgão responsável pela proposição, implementação e fiscalização das políticas de ensino de graduação da universidade em parceria com as Unidades Acadêmicas, Colegiados de Cursos e Departamentos Acadêmicos, dentre outros. Compete à PROGRAD realizar os processos seletivos para admissão de estudantes, coordenar a implantação e execução dos projetos políticos pedagógicos e adotar políticas de apoio e desenvolvimento da graduação. As propostas de políticas e ensino de graduação devem estar em conformidade com o Estatuto e Regimento Geral da Instituição e serem analisadas pelo seu Conselho Superior de Graduação (CONGRAD). A PROGRAD também mantém sistemas de ofertas de bolsas para alunos de graduação em diversos programas como, monitoria, pró-ativa, tutoria e Programa de Educação Tutorial (PET).

A Universidade desenvolve suas atividades de pesquisa em seis áreas fundamentais: Ciências Exatas e da Terra (CET); Ciências da Vida (CV); Ciências Humanas, Letras e Artes (CHLA); Ciências Sociais Aplicadas (CSA) e Engenharias.

A política de pesquisa e pós-graduação está a cargo da Pró-reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação da Universidade Federal de Ouro Preto - PROPPI/UFOP. A Pró-reitoria tem como principal função assessorar a Administração da Universidade nos assuntos relativos à pesquisa científica e tecnológica, e à pós-graduação. A PROPPI estimula e fomenta as atividades de pesquisas e elege como uma de suas principais prioridades a criação e consolidação de Programas de Pós-Graduação na UFOP. A estrutura da PROPPI envolve vários programas institucionais de iniciação científica, os programas de pós-graduação stricto sensu,

os cursos de especialização, o Comitê Institucional de Pesquisa e o Núcleo de Inovação Tecnológica (NITE/UFOP). O NITE é responsável por promover a formação de um ambiente cooperativo que conjugue os interesses da UFOP, empresas e órgãos governamentais para a ampliação de atividades inovadoras e de transferência de tecnologia, contribuindo para o desenvolvimento econômico e social da região dos inconfidentes.

Os trabalhos de extensão na UFOP se dão por meio de ações desenvolvidas por docentes, técnico-administrativos e discentes de acordo com a Resolução CEPE nº 7.609, que aprova o regulamento das Ações de Extensão Universitária da UFOP. Elas são caracterizadas em Ações institucionais, Prestação institucional de serviços, Evento e Ações Usuais como programa, projeto e curso. Na UFOP, a Pró-reitoria de Extensão e Cultura (PROEX) é o órgão responsável por registrar, avaliar, apoiar e divulgar estas iniciativas.

## 3 HISTÓRICO DO CURSO DE QUÍMICA INDUSTRIAL

O Departamento de Química (DEQUI) da UFOP está localizado no Campus Morro do Cruzeiro, em Ouro Preto, Minas Gerais, a 100 Km de Belo Horizonte. Foi criado em 1982, como parte do Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB), sendo inicialmente responsável pelas disciplinas de graduação dos ciclos básicos dos cursos de graduação da Escola de Minas, da Farmácia e da Nutrição.

Dentro do instituto, o Departamento de Química é responsável pelas disciplinas de Química ofertadas para os cursos de Ciências Biológicas (Bacharelado e Licenciatura), Ciência e Tecnologia dos Alimentos, de Engenharia (Metalúrgica, Ambiental, Automação, Mecânica, de Minas, de Produção e Geológica), de Farmácia, de Física (Bacharelado e Licenciatura) e de Nutrição. Além disso, o DEQUI oferece desde 1999 o curso de graduação em Química Industrial e, a partir de 2008, também o curso de Licenciatura em Química. Atualmente o DEQUI conta com 41 docentes efetivos, todos com doutorado, além de 12 funcionários técnicos (de laboratório e administrativos).

Motivados pela inexistência de curso de Química Industrial no estado de Minas Gerais, em 1997 o DEQUI elaborou um projeto para a criação de tal curso, cuja implementação ocorreu em 1999 e a conclusão da primeira turma ocorreu em 2003. Nesta época, no estado de São Paulo havia 15 cursos desta modalidade distribuídos entre universidades federais (1), estaduais (5) e particulares (9). Segundo o Conselho Regional de Química (CRQ - II região) existia a carência deste profissional no nosso estado. O CRQ apoiou a criação desta ação pioneira do DEQUI em virtude das necessidades locais.

Desde a primeira matriz curricular, o curso primou por uma sólida formação em ciências básicas, formação tecnológica compatível com a natureza do curso e como diferencial, uma sólida formação na área ambiental. Este foco permanece no curso, visto que o foco ambiental é um bastante valorizado atualmente no mercado de trabalho.

Nos primeiros anos de funcionamento eram ofertadas 30 vagas e com o advento do Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI) foram ampliadas para 40 vagas anuais. Desde a sua primeira avaliação em 2003 e até o ano de 2017 o curso manteve o conceito (CPC) igual a 4,0. Na avaliação realizada em 2017 o curso obteve o conceito igual a 3. Até o ano de 2021, o curso possui 322 estudantes diplomados.

Apesar da excelência do curso, visando sua constante melhoria e êxito da inserção no mercado dos profissionais formados no curso, faz-se necessário a atualização de seu programa pedagógico periodicamente.

Dentre os aspectos que necessitam atenção, encontra-se a necessidade de adequar carga horária de estágio às exigências do mercado e possibilitar sua realização em indústrias localizadas tanto dentro quanto fora da região de Ouro Preto.

Embora a alta taxa de evasão não seja uma particularidade do curso de Química Industrial, trata-se de um aspecto importante a ser considerado. Como o curso de Química Industrial da UFOP foi o pioneiro no estado, esta posição garantiu, nos anos iniciais do curso, baixas taxas de evasão. A evasão média do curso, entre 1999 e 2021, foi cerca de 60%. Embora este valor seja inferior à evasão média dos cursos da área de Ciências Exatas e da Terra (CET), ainda é um valor elevado, sendo necessário realização de ações para reduzi-lo. Tais ações devem ser realizadas ao longo de todo o curso, entretanto, implementadas prioritariamente desde seu início, uma vez que a evasão é expressiva nos períodos iniciais do curso.

Dentre os aspectos identificados entre os estudantes como justificativa para evasão, encontram-se: dúvida quanto à carreira que desejam seguir, falta de conhecimento sobre a atuação do químico industrial, dificuldade de adaptação à universidade e dificuldade em disciplinas iniciais do curso. É importante salientar que o alto índice de reprovação nas disciplinas do ciclo básico pode estar vinculado à realização de um ensino médio deficiente.

Considerando que a evasão contempla aspectos internos e externos, acredita-se que para a minimização da evasão seja necessário um conjunto de ações coordenadas e complementares, que devem ser realizadas ao longo de todo o curso entre as várias pró-reitorias, colegiados e assistência estudantil.

Cabe-se ressaltar que a estrutura e o número de professores e colaboradores cada vez mais qualificados no DEQUI aumentou, resultando no surgimento de trabalhos de pesquisas e na necessidade natural da criação de um curso de pós-graduação em Química (PPGQUIM-UFOP) que aconteceu no ano de 2014. Atualmente esse programa conta com a atuação de 16 Docentes permanentes e 2 docentes colaboradores do DEQUI e se configura como uma oportunidade de inserção para os alunos graduados do curso de Química Industrial que apresentem interesse na área de pesquisa científica.

Buscando a melhoria do curso e atendendo às necessidades de alteração levantadas em anos anteriores, em 2015, portanto, foi implementado um novo PPC para a Química Industrial. Desde então, devido às novas demandas que surgiram, faz-se necessária a atualização do projeto pedagógico do curso, a ser implementado a partir de 2023.

## 4 CONTEXTUALIZAÇÃO NACIONAL, REGIONAL E LOCAL

O município de Ouro Preto possui 1.245,865 km$^2$ de área territorial, divididos entre 12 distritos, com população estimada de 73.994 habitantes em 2018 (IBGE, 2018). Está situado na região dos Inconfidentes, a qual inclui os municípios de Congonhas, Itabirito, Mariana, Ouro Branco, entre outros, onde se destacam as atividades de mineração e turismo.

A localização do município Ouro Preto no Quadrilátero Ferrífero Brasileiro justifica sua abrangente atividade de mineração concentrando-se essencialmente na mineração de ferro, embora também ocorram na região, a extração de outros minérios, como quartzitos, topázio imperial, calcários e outros. Tais atividades, devido a sua natureza, demandam a atuação de profissionais da química principalmente naquelas empresas envolvidas com a mineração de ferro, tanto no processo extrativo quanto no beneficiamento.

Outro aspecto econômico relevante se relaciona com o turismo, devido à natureza histórica da região. O centro histórico de Ouro Preto reúne um dos maiores conjuntos arquitetônicos históricos do Brasil, haja vista que a cidade é Patrimônio Mundial da Humanidade. Além do centro histórico, o município possui vários distritos que estão dentro deste mesmo contexto.

A importância histórica e econômica de Ouro Preto justifica a presença de uma universidade federal na cidade.

No contexto educacional o Município de Ouro Preto se apoia essencialmente no ensino público desde o nível fundamental até o universitário. Das 49 escolas do nível fundamental 83,7% são públicas e 16,3% privadas. No Ensino Médio não são observadas mudanças deste

perfil, haja vista que 85% das escolas são públicas (municipal, estadual ou federal) e 25% são privadas. No ano de 2020 o Município de Ouro Preto possuía 3450 alunos matriculados no Ensino Médio e destes a ampla maioria, 94,5%, encontrava-se no ensino público (IBGE, 2020). Estes dados mostram a grande importância da presença da UFOP no município. Cabe salientar que o município não conta com outras instituições de ensino superior.

## 5 JUSTIFICATIVA

O curso de Química Industrial da UFOP representou uma iniciativa pioneira entre as Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) no Estado de Minas Gerais, sendo o primeiro curso de Química Industrial do Estado.

O curso teve início no primeiro semestre de 1999, e obteve o primeiro PPC aprovado em 2002, sendo reconhecido em 2003, logrando conceito 4,0. Até 2015 não foram realizadas alterações significativas no PPC, embora tenham sido feitos ajustes na matriz curricular, os quais não alteraram o objetivo do curso, o perfil do egresso e as metodologias de avaliação. No decorrer dos anos foram estudadas e amadurecidas modificações na matriz curricular do curso, de modo a aperfeiçoar a formação do aluno e inserir as novas habilidades nas áreas tecnológicas dos docentes atuantes no Departamento de Química (DEQUI).

Devido à constante preocupação do DEQUI com relação à qualidade dos cursos ofertados, em 2013 foi realizado um levantamento junto aos egressos do curso, através de uma ação conjunta entre o COQUI e o DEQUI. Os pontos abordados nesse levantamento apontaram a importância de separar as disciplinas do DEQUI em teoria e prática, criar novas disciplinas importantes para complementar a formação do químico industrial e reorganizar o período de oferta de algumas disciplinas. Após um longo processo de discussões no âmbito do DEQUI responsável pela maioria das disciplinas do curso, a proposta foi encaminhada ao NDE e COQUI, que avaliaram, aprovaram e decidiram pelos encaminhamentos legais, junto a PROGRAD e ao NAP (Núcleo de Apoio Pedagógico). Deste modo, a implementação da nova matriz curricular foi estudada nos anos de 2013 e 2014, e, efetivada no primeiro semestre de 2015, visando melhorias no curso ofertado de maneira que o discente pudesse ter uma melhor formação, qualificação profissional e visando ainda minimizar a taxa de retenção e evasão do curso.

Desde a implementação da segunda versão do PPC do curso em 2015, novas alterações foram discutidas para a melhoria do curso e para atender ao novo Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI 2016-2025) da UFOP, bem como às novas diretrizes do Plano Nacional da

Educação (PNE) 2014/2024 (Lei 13.005), que trata da necessidade da curricularização da extensão nas matrizes dos cursos.

Desta forma, este documento apresenta o novo PPC do curso de Química Industrial da UFOP, incorporando as atualizações propostas pelo colegiado do curso, tais como:

i. Ajuste da carga horária total para tornar viável a incorporação da curricularização da extensão;
ii. Reestruturação da matriz curricular de modo a propiciar que o estágio seja realizado no último período sem ser concomitante com outras disciplinas. Estas alterações permitem que o estudante realize o estágio em outros municípios ou estados sem prejuízo a sua formação;
iii. Incorporação de conteúdos extensionistas;
iv. Reorganização da matriz curricular de modo a proporcionar a oferta de disciplinas intercaladas com o curso de Licenciatura em Química, permitindo ao discente um maior fluxo no curso, ou seja, cursar disciplinas nas quais ele ficou retido, em semestres contínuos;
v. Unificação dos programas das disciplinas que são equivalentes para os cursos de Química Industrial e Licenciatura em Química.

## 6 IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

A Tabela 1 apresenta as informações gerais sobre o curso de Química Industrial da Universidade Federal de Ouro Preto:

**Tabela 1-** Informações gerais do curso

| | |
|---|---|
| Nome do curso:<br>Modalidade: | Química Industrial<br>Presencial |
| Turnos de funcionamento: | Integral - manhã e tarde |
| Endereço de funcionamento: | Campus Universitário Morro do Cruzeiro<br>Rua Diogo Vasconcelos - 128 - Bauxita<br>CEP: 35.400-000 Ouro Preto - MG |
| Unidade Acadêmica: | Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB) |
| Atos legais de autorização: | (i) Portaria MEC de reconhecimento do curso: Documento 1785 de 10/07/2003<br>(ii) Portaria MEC de renovação do reconhecimento do curso: Documento 286 de 21/12/2012.<br>(iii) Portaria MEC de renovação do reconhecimento do curso: Documento 921 de 27/12/2018. |

| | |
|---|---|
| Titulação conferida aos egressos: | Bacharel em Química Industrial. |
| Número de vagas oferecidas: | 40 vagas |
| Regime de matrícula: | Anual |
| Ano e Semestre de início de funcionamento do curso: | Primeiro semestre de 1999 |
| Área de conhecimento: | Grande Área: Ciências Exatas e da Terra<br>Área Específica: Química |
| Tempo mínimo e máximo de integralização: | Mínimo de 4 anos (8 semestres letivos)<br>Máximo de 6 anos (12 semestres letivos) |
| Conceito Preliminar do curso (CPC): | 3 (2017) |
| Nota do Enade: | 3 (2017)<br>De acordo com o CINE BRASIL 2018, o curso foi reclassificado para a área de Química Tecnológica, passando a ser avaliado diretamente pelo MEC, processo foi iniciado no ano 2022 e em andamento. |
| Eventos regulares de organização ou participação do curso: | (i) Semana de Estudos de Química: organizada anualmente pelo Centro Acadêmico dos cursos de Química Industrial e Química Licenciatura, na qual há apresentações e palestras de professores, convidados alunos e ex-alunos dos dois cursos do DEQUI;<br>(ii) Mostra de Profissões: Organizada anualmente pela UFOP, com participação de alunos e professores do curso de Química Industrial, cujo objetivo é fazer uma divulgação do curso e promover a interação entre os estudantes do ensino médio, do curso e a Universidade;<br>(iii) Recepção de Calouros: o coordenador do curso juntamente com estudantes e professores do DEQUI recebem os ingressantes com informações gerais do Curso e da Universidade;<br>(iv) Programa Bem-vindo Calouro: evento organizado pela PRACE, com o objetivo de acolher e dar boas-vindas aos estudantes ingressantes apresentando-os os programas de assistências aos estudantes da UFOP. |

Fonte: Elaboração própria.

## 7 FORMAS DE INGRESSO NO CURSO

A seleção para o preenchimento das vagas segue as normativas institucionais:

(i) Sistema de Seleção Unificada (SISU);

(ii) Editais de Reopção, de Transferência e de Portador de Diploma de Graduação (PDG);

(iii) Programa de Mobilidade Acadêmica Interinstitucional;

(iv) Outras formas autorizadas pelo Conselho Universitário.

## 8 CONCEPÇÃO DO CURSO

O Parecer CNE/CES n° 1.303/2001 que trata sobre as diretrizes curriculares nacionais para os cursos de Química discute sobre a importância da flexibilização curricular, com alteração no sistema de pré-requisitos e redução do número de disciplinas obrigatórias. Além disso, determina, dentre outras regulamentações, que o Bacharel em Química deve ter uma formação generalista, entretanto, com domínio de técnicas básicas de utilização de laboratórios e equipamentos, com condições de atuar nos campos de atividades socioeconômicas. E mais, nos processos de transformação e controle de produtos, além de desenvolver a habilidade de interpretar as etapas, efeitos e resultados deste, aplicando abordagens criativas à solução de problemas e desenvolvendo novas aplicações e tecnologia.

Nesse sentido, a estrutura geral do curso de Química Industrial da UFOP baseia-se em disciplinas semestrais que buscam a integração entre os conteúdos dessa área do conhecimento e áreas afins, com o objetivo de garantir uma formação interdisciplinar e transdisciplinar. Os conteúdos curriculares, subdivididos em básicos, profissionais e complementares são essenciais para o desenvolvimento de competências e habilidades, com vistas ao perfil do profissional que se pretende formar e para a formação humanística, interdisciplinar e gerencial.

## 9 OBJETIVOS DO CURSO

### 9.1 Objetivos gerais

O Curso de Química Industrial da UFOP visa preparar a partir de um currículo moderno, com carga horária mínima, bacharéis em Química Industrial, que tenha uma sólida formação nas áreas de ciências exatas, química tecnológica e áreas correlatas. Além disso, o curso visa formar profissionais com capacidade de atender as demandas acadêmico-científicas e tecnológicas, a partir de conhecimentos atuais com domínio das técnicas básicas de laboratório, equipamentos e operações unitárias, com condições de exercer atividades nos diversos campos que envolvam os processos de transformação da matéria, controle de processos e qualidade,

além de atuação administrativa e de produção industrial, associadas ao desenvolvimento sustentável e socioeconômico**.**

### 9.2 Objetivos específicos

O curso pretende formar o Bacharel em Química Industrial, de forma que ele possa:

a) Estar apto a lidar com os desafios propostos pelo mercado de trabalho aplicando os conhecimentos científicos nas operações industriais de transformações físicas e de processos químicos para obtenção de produtos industrializados com qualidade;
b) Ter capacidade de atuar no mercado local e nacional sendo que no cenário local destacam-se as indústrias do setor minero-metalúrgico, cimenteira, alcooleira, petróleo, tintas, domissanitários, papel e celulose;
c) Ter habilidades que o permitem atuar como pesquisador na área da Química;
d) Ter uma formação generalista com domínio dos métodos clássicos e instrumentais para a análise química, físico-química, bioquímica, toxicológicas e sanitárias;
e) Saber conduzir diferentes análises conhecendo o princípio de funcionamento dos equipamentos utilizados e limitações das diferentes técnicas de análises;
f) Atuar nos diferentes seguimentos da indústria com senso crítico dentro da perspectiva da chamada "Química Verde" visando sempre minimizar os impactos ambientais decorrentes dos processos industriais seja diminuindo a quantidade de resíduos, eliminando o uso de substâncias que promovem a poluição ou recuperando a qualidade do meio ambiente através de tratamento adequado de rejeitos;
g) Dirigir laboratórios de pesquisa em departamentos químicos de indústrias de diferentes segmentos;
h) Exercer sua cidadania de maneira plena, inter-relacionando sua atuação na área da química com a busca por melhorias na qualidade de vida da sociedade e no meio onde o profissional estiver inserido.

## 10 PERFIL E COMPETÊNCIA PROFISSIONAL DO EGRESSO

O Químico Industrial deve ter sólida formação em: química básica (química geral, orgânica, inorgânica, analítica, bioquímica e físico-química); em química tecnológica (estequiometria industrial, cinética e reatores industriais, operações unitárias, processos orgânicos e inorgânicos da indústria química, controle de qualidade, ciência dos materiais, química ambiental, resíduos sólidos e efluentes líquidos), e ainda ter uma boa formação geral profissional que o capacite a absorver e desenvolver novas tecnologias, permitindo a sua

atuação crítica e criativa na resolução de problemas, considerando seus aspectos econômicos, sociais e ambientais, com visão ética e humanista, em atendimento às demandas da sociedade e preservação do meio ambiente.

O curso de Química Industrial da UFOP está estruturado de maneira que possa desenvolver no aluno as seguintes competências e habilidades:

- ✓ Dominar conhecimento sólido e abrangente na área de sua atuação (competência profissional), garantida pelo domínio do saber sistematizado dos conteúdos nos diversos campos da química e ter capacidade de interpretar processos químicos industriais;
- ✓ Atuar no controle de qualidade de matérias primas, de produtos em processamentos e produtos acabados em indústria química e correlatas, bem como, elaborar laudos técnicos e prestar assessoria dentro de sua competência;
- ✓ Atuar na área de segurança de trabalho na área de química, conforme legislação vigente;
- ✓ Atuar em pesquisa, seja no setor industrial ou em instituições de pesquisa, buscando o desenvolvimento de novas tecnologias, principalmente voltadas para as relações com o ambiente e a utilização de recursos renováveis;
- ✓ Absorver, interpretar e implementar os novos conhecimentos, a organização e a administração na indústria química;
- ✓ Ser humanista, ético e ser sensível aos aspectos econômicos sociais e ambientais, para exercer plenamente sua cidadania e, enquanto profissional, respeitar resultados de suas atividades;
- ✓ Ter conhecimento para descobrir a viabilidade econômica e financeira da indústria química, de maneira que possa atuar como pessoa jurídica, visando à prestação de serviços e a produção de bens de consumo;
- ✓ Ter capacidade de trabalhar em equipe (inter e multidisciplinar) e ter uma boa compreensão das diversas etapas que compõem uma operação química industrial ou uma pesquisa, sendo capaz de planejar executar e avaliar atividades relacionadas à química;
- ✓ Ter capacidade, criatividade e visão empreendedora com o objetivo de realizar novos empreendimentos na área de sua competência.

O egresso no Curso de Química industrial tem o perfil de um profissional apto a atuar nas indústrias químicas e correlatas, com conhecimentos sólidos e atualizados em química. Deve ser capaz de abordar e tratar problemas novos e tradicionais e é sempre preocupado em buscar novas formas do saber e do fazer científico ou tecnológico, dedicando-se a otimização

de processos, desenvolvimento e implantação de técnicas analíticas, desenvolvimento e implantação de técnicas de minimização da poluição industrial e, mesmo, em alguns casos, a eliminação do agente poluidor.

Poderá seguir carreira nas áreas de desenvolvimento tecnológico, de controle e avaliação de processos ou de produção e pesquisa. Também pode atuar em órgãos e empresas públicas ou privadas que fazem na prestação de serviços na área química à sociedade, tais como, as companhias ou serviços que trabalham na área de tratamento de água, saneamento básico, órgãos que cuidam da proteção e preservação do meio ambiente e outras instituições que trabalham nas áreas de pesquisas ou estudos tecnológicos no campo da química. Em todas suas atividades, a atitude de investigação deve estar sempre presente, embora associada a diferentes formas e objetivos de trabalho.

## 10.1 Competência formal

O Decreto-lei 5.452/43 (CLT), nos art. 325 a 351 discorre sobre o exercício da profissão de Químico, direitos e deveres. O exercício da profissão do Bacharel em Química é regulamentado pelo Decreto 85.877 de 07/04/1981 que estabeleceu normas para a execução da Lei 2.800 de 18/06/1956 (que cria o Conselho Federal de Química (CFQ) e os Conselhos Regionais de Química (CRQs) e dispõe sobre a regulamentação da profissão do Químico). A Resolução Normativa 36 de 25/04/74, publicada no DOU de 13/05/74, "dá atribuições aos profissionais da QUÍMICA INDUSTRIAL" e elenca as atividades desses profissionais. Segundo esta legislação ao Químico Industrial compete às atribuições de 1 a 13 descritas no seu artigo 1°. Novos detalhamentos de atuação profissional são regimentados pela Resolução Normativa 226 de 24/02/2010, Resolução Normativa 237 de 18/02/2011 e Resolução Normativa 245 de 20/01/2012, do CFQ. Essas resoluções não ampliam atribuições, apenas inserem o profissional da Química Industrial em novas áreas de atuação, inexistentes a época da publicação da Resolução Normativa 36. As atribuições do químico Industrial, segundo legislação vigente são:

a) Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas;
b) Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas;
c) Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviços técnicos; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas;

d) Exercício do magistério, respeitada a legislação específica;
e) Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas;
f) Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisa e desenvolvimento de métodos e produtos;
g) Análise química e físico-química, químico-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade;
h) Produção, tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos;
i) Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos;
j) Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção;
k) Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais;
l) Estudo, elaboração e execução de projetos de processamento;
m) Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.

### 10.2 Habilidades a serem desenvolvidas

O Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Química Industrial da UFOP foi elaborado com o objetivo de desenvolver as competências e habilidades previstas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Bacharelado em Química (Parecer CNE/CES 1.303/2001, aprovado pela Resolução CNE/CES 8/2002).

Para o bom exercício de suas atribuições profissionais – seja na pesquisa, na aplicação de processos e na solução de problemas na área de Química, condições que poderão ser exercidas na indústria, no comércio, nos institutos de pesquisa e no ensino superior – é imprescindível que o Químico industrial manifeste ou reflita, na sua prática como profissional e cidadão, as seguintes habilidades pessoais e profissionais básicas:

**a) Com relação à sua formação pessoal:**

i. Possuir conhecimento sólido e abrangente na área de atuação (competência profissional garantida pelo domínio do saber sistematizado dos conteúdos nos diversos campos da Química, em Processos e Operações Industriais e em áreas correlatas: Matemática, Física, etc.), com domínio das técnicas básicas de utilização de laboratórios e equipamentos necessários para garantir a qualidade dos serviços prestados e para desenvolver e aplicar novas tecnologias de modo a ajustar-se à dinâmica do mercado de trabalho;

ii. Saber atuar em equipe (inter e multidisciplinar) e ter uma boa compreensão das diversas etapas que compõem um processo industrial ou uma pesquisa, sendo capaz de planejar, coordenar, executar ou avaliar atividades relacionadas à Química ou a áreas correlatas;
iii. Saber treinar e orientar seus subordinados de modo que possam realizar seus trabalhos com eficiência e segurança;
iv. Ser capaz de exercer atividades profissionais autônomas na área da Química ou em áreas correlatas;
v. Ter interesse no autoaperfeiçoamento contínuo, curiosidade e capacidade para estudos extracurriculares individuais ou em grupo, espírito investigativo, criatividade e iniciativa na busca de soluções para questões individuais e coletivas relacionadas com a Química.

**b) Com relação à compreensão da Química:**

i. Compreender os conceitos, leis e princípios da Química;
ii. Conhecer as propriedades físicas e químicas principais dos elementos e compostos químicos que possibilitem entender e prever o seu comportamento físico-químico e aspectos de reatividade, mecanismos e estabilidade;
iii. Acompanhar e compreender os avanços científico-tecnológicos;
iv. Conhecer os principais efeitos das substâncias químicas quando descartadas no meio ambiente.

**c) Com relação à busca de informação, comunicação e expressão:**

i. Saber identificar e fazer busca nas fontes de informações relevantes para a Química e o meio ambiente, inclusive as disponíveis nas modalidades eletrônica e remota, que possibilitem a contínua atualização técnica, científica e humanística;
ii. Ler, compreender e interpretar os textos científico-tecnológicos (em idioma pátrio e inglês);
iii. Saber interpretar e utilizar as diferentes formas de representação (tabelas, gráficos, símbolos, expressões, etc.);
iv. Saber comunicar corretamente os projetos e resultados de pesquisa na linguagem científica, oral e escrita (textos, relatórios, pareceres, etc.).

**d) Com relação ao trabalho de investigação científica e produção/controle de qualidade**

i. Saber investigar os processos naturais e tecnológicos, controlando variáveis, identificando regularidades, interpretando e procedendo a previsões;

ii. Possuir domínio das técnicas básicas de utilização de laboratórios e equipamentos necessários para garantir a qualidade dos serviços prestados e para desenvolver e aplicar novas tecnologias de modo a ajustar-se à dinâmica do mercado de trabalho;
iii. Saber conduzir análises químicas, físico-químicas e químico-biológicas qualitativas e quantitativas e a determinação estrutural de compostos por métodos clássicos e instrumentais, bem como conhecer os princípios básicos de funcionamento dos equipamentos utilizados e as potencialidades e limitações das diferentes técnicas de análise;
iv. Saber realizar síntese de compostos, incluindo macromoléculas e materiais poliméricos;
v. Ter noções de classificação e composição de minerais;
vi. Ser capaz de efetuar a purificação de substâncias e materiais; exercendo, planejando e gerenciando o controle químico da qualidade de matérias-primas e de produtos;
vii. Saber determinar as características físico-químicas de substâncias e sistemas diversos;
viii. Ter noções dos principais processos de preparação de materiais para uso da indústria química e correlatas;
ix. Saber elaborar projetos de pesquisa e de desenvolvimento de métodos, produtos e aplicações em sua área de atuação;
x. Possuir conhecimentos básicos do uso de computadores e sua aplicação em Química;
xi. Possuir conhecimento dos procedimentos e normas de segurança no trabalho, inclusive para expedir laudos de segurança em laboratórios e indústrias químicas;
xii. Saber atuar na área de controle ambiental e de tratamento de poluentes e/ou rejeitos químicos industriais, possuindo conhecimento da utilização de processos de manuseio, tratamento e descarte de rejeitos, tendo em vista a preservação da qualidade do ambiente;
xiii. Possuir conhecimento, analisar e utilizar os procedimentos éticos na pesquisa e no trabalho de rotina;
xiv. Saber planejar e desenvolver processos e operações industriais;
xv. Saber atuar em laboratório químico, sendo capaz de: selecionar, comprar e manusear equipamentos e reagentes;
xvi. Saber identificar, quantificar e classificar tanto os resíduos industriais como efluentes líquidos e atmosféricos;
xvii. Saber as principais técnicas de minimização da poluição industrial.

**e) Com relação à aplicação do conhecimento em Química**

i. Saber realizar avaliação crítica da aplicação do conhecimento em Química tendo em vista o diagnóstico e o equacionamento de questões ambientais;
ii. Saber reconhecer os limites éticos envolvidos na pesquisa e na aplicação do conhecimento científico e tecnológico;
iii. Saber identificar e apresentar soluções criativas para problemas relacionados com a Química ou com áreas correlatas na sua área de atuação;
iv. Ter capacidade de assessorar o desenvolvimento e à implantação de políticas ambientais;
v. Saber realizar estudos de viabilidade técnica e econômica no campo da Química;
vi. Saber planejar, supervisionar e realizar estudos de caracterização de sistemas de análise;
vii. Saber planejar a instalação de laboratórios químicos, especificando e supervisionando a instalação de equipamentos;
viii. Saber realizar o controle de operações ou processos químicos no âmbito de atividades de indústria, vendas, marketing, segurança, administração pública e outras nas quais o conhecimento da Química seja relevante.

**f) Com relação à profissão**

i. Ter capacidade de disseminar e difundir e/ou utilizar o conhecimento relevante para a comunidade;
ii. Ter capacidade de vislumbrar possibilidades de ampliação do mercado de trabalho, no atendimento às necessidades da sociedade, desempenhando outras atividades para cujo sucesso uma sólida formação universitária seja um importante fator;
iii. Saber adotar os procedimentos necessários de primeiros socorros, nos casos dos acidentes mais comuns em laboratórios químicos;
iv. Conhecer aspectos relevantes de administração, de organização industrial e de relações econômicas;
v. Ser capaz de atender às exigências do mundo do trabalho, com visão ética e humanística, tendo capacidade de vislumbrar possibilidades de ampliação do mesmo, visando atender às necessidades atuais.

# 11 ESTRUTURA ADMINISTRATIVA

## 11.1 Colegiado do Curso de Química Industrial

A gestão do Curso de Química Industrial está a cargo do Colegiado do Curso de Química Industrial, cuja composição segue as determinações legais, que são estabelecidas no

Regimento Geral da UFOP. As normas preconizam representação de docentes de todos os departamentos acadêmicos que ministram disciplinas para o curso, além da representação discente, conforme legislação.

Para o seu adequado funcionamento, são criadas comissões em reuniões oficiais para tratar de assuntos mais complexos, como o Núcleo Docente Estruturante, porém estas não tem poder deliberativo uma vez que esta competência é exclusiva das reuniões oficiais do órgão.

O Colegiado se responsabiliza principalmente pelas seguintes tarefas para o bom funcionamento do curso dentro da UFOP:

i. Compatibilizar as diretrizes gerais dos programas das disciplinas do respectivo Curso e determinar aos Departamentos responsáveis as modificações necessárias;
ii. Integrar os planos elaborados pelos Departamentos, relativos ao ensino das várias disciplinas, para fim de organização do programa didático do Curso;
iii. Recomendar ao Departamento, a que esteja vinculada a disciplina, as providências adequadas à melhor utilização das instalações, do material e do aproveitamento do pessoal;
iv. Propor à aprovação do Conselho de Graduação (CONGRAD) o currículo pleno do Curso e suas alterações, com indicação dos pré-requisitos, da carga horária, das ementas, dos programas e dos créditos das disciplinas que o compõem;
v. Decidir sobre questões relativas à reopção de Cursos, equivalência de disciplinas, desligamentos, matrícula em disciplinas isoladas, aproveitamento de estudos, matrícula de portador de diploma de graduação e transferência;
vi. Apreciar as recomendações dos Departamentos e requerimentos dos docentes sobre assunto de interesse do Curso;
vii. Exercer atividades de orientação acadêmica dos estudantes do curso, com vistas ao cumprimento dos créditos necessários para candidaturas à colação de grau;
viii. Indicar, para a Pró-reitoria de Graduação, os candidatos à colação de grau.

O Presidente do Colegiado, além de presidir as reuniões, assume a Coordenação do curso, juntamente com o Vice-Presidente. O mandato tem duração de dois anos, podendo haver uma recondução. A Tabela 2 apresenta o histórico de coordenadores do curso de Química Industrial da UFOP, desde a criação do curso.

**Tabela 2 -** Coordenadores do curso de Química Industrial – UFOP (histórico)

| Docentes | Período |
|---|---|
| Cornélio de Freitas Carvalho | 05/04/1999 - 03/04/2003 |
| Alceni Augusta Werle | 08/05/2003 - 27/11/2006 |

| | |
|---|---|
| Kátia Monteiro Novack | 12/12/2006 - 18/12/2008 |
| Alceni Augusta Werle | 19/03/2009 - 13/05/2013 |
| Tânia Márcia Sacramento Melo | 14/05/2013 - 23/07/2015 |
| Alceni Augusta Werle | 24/10/2015 - 23/10/2017 |
| Camila Grossi Vieira | 08/11/2017 - 07/11/2019 |
| Viviane Martins Rebello dos Santos | 12/11/2019 - 11/11/2021 |
| Fabiana Aparecida Lobo | 12/11/2021 - 11/11/2023 |
| Mateus de Souza Amaral | 12/11/2023 - presente |

Fonte: Secretaria do COQUI.

## 11.2 Núcleo Docente Estruturante do Curso de Química Industrial

O Núcleo Docente Estruturante (NDE) é o órgão consultivo e juntamente com o COQUI é responsável pela concepção do Projeto Pedagógico do Curso de Química Industrial tendo por finalidade, a implantação, o desenvolvimento e a consolidação do mesmo. Além de atuar nesta fase, o NDE é responsável pelo acompanhamento dos resultados das avaliações e juntamente com o COQUI e DEQUI buscar o constante aperfeiçoamento do curso.

O NDE é constituído por, no mínimo, 5 docentes indicados pelo DEQUI e nomeados por portaria pela diretoria do ICEB. Os membros terão mandato de três anos, permitindo-se reconduções sucessivas, caso sejam compreendidas como fator positivo para o curso. Na renovação da composição do NDE, recomenda-se a manutenção de pelo menos um terço dos seus membros atuais, como forma de assegurar a continuidade do processo de acompanhamento do curso. Os docentes devem ter atuação junto ao curso de Química Industrial ministrando disciplinas obrigatórias e/ou eletivas para o curso. O Núcleo Docente Estruturante tem as seguintes atribuições:

i. Elaborar conjuntamente com o COQUI o Projeto Pedagógico do Curso definindo sua concepção e fundamentos;
ii. Estabelecer o perfil profissional do egresso do curso;
iii. Atualizar periodicamente o PPC, desde que sejam feitas alterações pertinentes na matriz curricular;
iv. Conduzir juntamente com o DEQUI e demais departamentos acadêmicos envolvidos no curso os trabalhos de reestruturação curricular, para aprovação no Colegiado de Curso, sempre que necessário;
v. Supervisionar as formas de avaliação e acompanhamento do curso definidas pelo Colegiado;

vi. Analisar e avaliar os Planos de Ensino dos componentes curriculares visando o cumprimento do proposto no Projeto Pedagógico;
vii. Promover a integração horizontal e vertical do curso, respeitando os eixos estabelecidos pelo projeto pedagógico;
viii. Acompanhar as atividades do corpo docente, recomendando ao Colegiado de Curso a indicação ou substituição de docentes, quando necessário;
ix. Deliberar sobre questões relativas ao curso quando demandado pelo Colegiado.

### 11.3 Comissão Permanente de Estágio

A Comissão Permanente de Estágio (CPE) é composta por quatro docentes, sendo um suplente, diretamente atuantes no curso de Química Industrial. Os membros da CPE terão mandato de três anos, permitindo-se reconduções sucessivas, caso sejam compreendidas como fator positivo para o curso, podendo o COQUI, por motivação própria ou incentivado por terceiros, determinar a renovação da composição da CPE. O Presidente da CPE terá mandato de no máximo um ano devendo ser substituído por outro docente eleito entre os integrantes da própria comissão ao final desse período. A CPE terá as seguintes atribuições:

i. Mapear e promover a divulgação de oportunidades de estágio;
ii. Ampliar alternativas de estágio, atividades especiais em laboratório de pesquisa em instituições externas, empresas juniores, ou outros;
iii. Orientar o(a) estudante quanto ao seu perfil, relacionando-o com as atividades disponíveis;
iv. Orientar a elaboração do Plano de Atividades de Estágio (PAE);
v. Orientar a elaboração de Relatório de Estágio;
vi. Conduzir o processo de avaliação do(a) aluno(a)-estagiário(a).
vii. O coordenador de estágio é responsável por:
viii. Orientar os alunos-estagiários em relação à elaboração do plano de estágio e em relação às demais dificuldade surgidas no decorrer desse trabalho;
ix. Estabelecer contato com as empresas e Instituições com a finalidade de acompanhar o trabalho desenvolvido pelo(a) aluno(a)-estagiário(a), caso julgar necessário;
x. Orientar o(a,s) aluno(a,s)-estagiário(a,s) em relação ao conteúdo do estágio e sobre a elaboração do relatório;
xi. Orientar o(a,s) aluno(a,s)-estagiário(a,s) em relação à apresentação pública do trabalho (Relato Oral);

xii. Participar do processo de avaliação do(a) aluno(a)-estagiário(a).

## 11.4 Corpo docente e administrativo

O Departamento de Química conta com 55 servidores, sendo 42 docentes efetivos, dos quais um docente se encontra atualmente cedido à FAPEMIG. O departamento também conta com 2 docentes substitutos e 11 TAEs. Do quadro de docentes efetivos todos são doutores e trabalham em regime de tempo integral e dedicação exclusiva. A Tabela 3 abaixo apresenta a relação dos servidores que atuam no departamento.

**Tabela 3** - Relação de servidores que atuam no Departamento de Química

| SERVIDOR | CARGO |
|---|---|
| ADILSON CANDIDO DA SILVA | Docente |
| ALINE GOMES DE OLIVEIRA PARANHOS | Docente |
| ANA CAROLINA GOMES MIRANDA | Docente |
| ANDREA MENDES DO NASCIMENTO | Docente |
| ANGELA LEAO ANDRADE | Docente |
| APARECIDA BARBOSA MAGESTE | Docente |
| BRUNO EDUARDO LOBO BAETA | Docente |
| CAMILA GROSSI VIEIRA | Docente |
| CLARISSA RODRIGUES | Docente |
| CLAUDIO GOUVEA DOS SANTOS | Docente |
| DALILA CHAVES SICUPIRA | Docente |
| EMANUELI DO NASCIMENTO DA SILVA | Docente |
| FABIANA APARECIDA LOBO | Docente |
| FLAVIANE FRANCISCO HILARIO | Docente |
| GABRIEL MAX DIAS FERREIRA | Docente |
| GILMAR PEREIRA DE SOUZA | Docente |
| HUMBERTO VIEIRA FAJARDO | Docente |
| JASON GUY TAYLOR | Docente |
| JORGE LUIZ HUMBERTO | Docente |
| KATIA MONTEIRO NOVACK | Docente |
| KELLY ALESSANDRA DA SILVA ROCHA | Docente |
| KISLA PRISLEN FELIX SIQUEIRA | Docente |
| LAURENT FREDERIC GIL | Docente |
| LEANDRO VINICIUS ALVES GURGEL | Docente |
| LILIANE CATONE SOARES | Docente |
| LOUISE APARECIDA MENDES | Docente |
| MARCELO GOMES SPEZIALI | Docente/cedido |
| MARCELO GONCALVES ROSMANINHO | Docente |
| MARCUS VINICIUS CANGUSSU CARDOSO | Docente |

| | |
|---|---|
| MATEUS DE SOUZA AMARAL | Docente |
| MELISSA SOARES CAETANO | Docente |
| NILMARA BRAGA MOZZER | Docente |
| PAULA CRISTINA CARDOSO MENDONÇA | Docente |
| RICARDO STEFANI | Docente |
| ROBERTA ELIANE SANTOS FROES | Docente |
| RODRIGO DE SOUZA CORREA | Docente |
| RUTE CUNHA FIGUEIREDO | Docente |
| SANDRA DE OLIVEIRA FRANCO PATROCINIO | Docente |
| SERGIO FRANCISCO DE AQUINO | Docente |
| TANIA MARCIA SACRAMENTO MELO | Docente |
| VIVIANE MARTINS REBELLO DOS SANTOS | Docente |
| JANIA SANTOS ROSARIO | Docente substituta |
| VIRGINIA RIBEIRO DA SILVA | Docente substituta |
| CASSIA REGINA VIEIRA ARAUJO | TAE |
| FERNANDA RESENDE RIBEIRO | TAE |
| FLAVIA EMILIA JACINTO | TAE |
| GERALDINO LOPES DUARTE | TAE |
| JOSE EDUARDO FERREIRA E PEREIRA | TAE |
| LEONEL ANTONIO DA SILVA NETO | TAE |
| LIVIA CARVALHO SANTOS | TAE |
| NATALIA ROBERTA MARQUES TANURE | TAE |
| PATRICIA APARECIDA DE ASSIS RIBEIRO | TAE |
| ROBERTO PACHECO DE CARVALHO | TAE |
| TAYRINE SILVA FERNANDES | TAE |

Fonte: Secretaria do DEQUI.

# 12 ESTRUTURA CURRICULAR

## 12.1 Flexibilidade curricular

A maioria dos componentes obrigatórios apresenta pré-requisito e é necessário seguir a ordem disposta na matriz curricular pensando na aprendizagem e desempenho do estudante em função dos conhecimentos prévios. A entrada dos alunos no curso acontece no primeiro semestre letivo, o que acarreta a oferta anual de algumas disciplinas específicas. Nesta nova proposta para a matriz curricular, as disciplinas do ciclo básico e de conhecimento químico foram readequadas para acompanhar as do curso de Química Licenciatura que também tem entrada anual, porém ocorrendo no segundo semestre letivo. Conforme discussões ocorridas no âmbito do DEQUI, NDE, COQUI e com consulta ao COQLI, propõe-se adequações na matriz,

em função de possibilitar a oferta semestral das disciplinas do ciclo básico comuns aos dois cursos de Química da UFOP. Desta forma, os(as) alunos(as) que forem reprovados em disciplinas do núcleo comum, poderão cursá-las com os alunos da Química Licenciatura no semestre subsequente, favorecendo o fluxo do estudante na matriz. O estudante pode solicitar, no ajuste de matrícula junto ao colegiado, para cursá-las em períodos distintos daquele da oferta do seu curso, sempre que houver vaga. O COQUI busca auxiliar o estudante nesta tomada de decisão, avaliando a carga horária total do semestre, as atividades realizadas por ele, o seu rendimento semestral, assim como outros aspectos pertinentes.

Na matriz do curso de Química Industrial figuram algumas disciplinas que são ofertadas para vários departamentos da UFOP, como as oferecidas pelo Departamento de Computação (DECOM), Departamento de Matemática (DEMAT), Departamento de Física (DEFIS), Departamento de Estatística (DEEST) e departamentos da Escola de Minas, as quais têm o mesmo código e são ofertadas semestralmente, o que possibilita ao estudante um melhor ajuste ao seu planejamento, desde que haja vagas disponíveis. Estudantes que são oriundos de cursos de outras universidades, ou que já integralizaram outro curso superior, devem apresentar os componentes curriculares integralizados a partir de histórico escolar e programa de disciplina para pedido de aproveitamento de estudos. Os documentos são analisados pelo colegiado com apoio dos docentes responsáveis por determinada disciplina, que deliberarão sobre o aproveitamento ou não. A partir do aproveitamento de disciplinas, o colegiado do curso orienta o estudante, de forma a auxiliar na melhor progressão no curso. O colegiado disponibiliza orientações aos estudantes no final de cada semestre letivo e durante o período de ajustes de matrícula, de forma a favorecer o fluxo e desempenho do estudante no curso.

A flexibilidade curricular se aplica também nas definições das Atividades Acadêmico-Científico-Culturais (AACC) e nas Atividades Acadêmico-Científico-Culturais de Extensão (AACCE) que são de livre escolha dos discentes (item 12.4 e 12.5), assim como na Curricularização da Extensão (item 12.2). Por fim, revela-se também na possibilidade de que cada aluno(a) possa cursar disciplinas eletivas na linha formativa que melhor lhe convier. Ressalta-se que o curso apresenta um leque de disciplinas eletivas (item 12.10) de forma a favorecer uma formação mais ampla dos estudantes. A flexibilização curricular no curso é garantida pelas disciplinas eletivas ministradas por diversos departamentos da UFOP, que proporcionam a(o) discente aumentar a aprendizagem a partir de mecanismos flexíveis.

O curso de Química Industrial da UFOP busca a realização de práticas pedagógicas interdisciplinares e metodologias ativas para alcançar os objetivos do curso. Para tal, buscam-

se atividades que agregam aos componentes curriculares como as descritas abaixo:

I) **CAQUI:** constitui o centro acadêmico do curso e tem por objetivo escutar, auxiliar e representar os discentes nas instâncias da universidade. Além disso, a entidade promove palestras e semanas de estudos para promover aproximação entre o ambiente acadêmico e o ambiente profissional.

II) **Empresa Júnior *Scale UP Jr*:** A *Scale UP Jr*. configura-se como uma associação civil, sem finalidade econômica e com fins educacionais. Tem por objetivo realizar estudos, consultorias e prestação de serviços, elaborando diagnósticos e relatórios sobre assuntos específicos inseridos na área de ciências e gestão química, dentre outros.

III) **Liga Acadêmica de Estudo de Materiais e Inovações Tecnológicas:** É uma associação civil e científica livre sem quaisquer fins lucrativos com término indeterminado, associada à UFOP. Tem por objetivo complementar a educação formal, proporcionando aos alunos oportunidades de acesso a pesquisa, organizando eventos acadêmicos e promovendo a colaboração entre alunos e professores.

### 12.2 Curricularização da extensão

Considerando: (i) o princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, previsto no art. 207 da Constituição Federal de 1988; (ii) atendimento a um dos objetivos e metas do Plano Nacional de Educação do PNE 2014/2024, que busca a implementação do Programa de Desenvolvimento da Extensão Universitária, e com a promoção de ações e projetos para áreas de grande pertinência social, (iii) a Resolução CNE/CES 07/2018 que estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regulamenta o disposto na Meta 12.7da Lei no 13.005/2014; (iv) a Resolução CEPE n° 7.852 que regulamenta a Curricularização da Extensão nos cursos de graduação da UFOP, os cursos devem definir em seu Projeto Pedagógico de Curso (PPC), os componentes curriculares de extensão em, no mínimo, 10% da sua carga horária total. Isso significa que todos(as) discentes dos cursos de graduação da UFOP, regularmente matriculados(as) a partir de 2025, irão realizar, obrigatoriamente, dentre suas atividades acadêmicas, ações extensionistas em uma carga horária correspondente a 10% da carga horária total do curso de graduação no qual esteja matriculado.

Entende-se como ações de extensão universitária aquelas que se constituem de um processo interdisciplinar, educativo, cultural, científico e político e que promovam uma

interação transformadora entre as instituições de ensino superior e comunidades externas, sempre associadas à pesquisa e ensino (Resolução CNE/CES 07/2018).

A curricularização objetiva a formação ampla de discentes, envolvendo a indissociabilidade entre o ensino, pesquisa e extensão; apresenta que a demanda e a dialogicidade com a comunidade externa sejam pilares importantes; reflete o protagonismo discente nas diversas etapas da ação extensionista; prima pela interdisciplinaridade e se possível, pela interprofissionalidade, com impacto na formação de discentes, devido à transformação social provocada pela inclusão dos estudantes na comunidade local.

Atualmente, o DEQUI possui alguns projetos de extensão coordenados por docentes efetivos do departamento, mas é importante ressaltar que, até o momento, a atividade de extensão no DEQUI foi conduzida e realizada pela adesão voluntária de docentes e discentes, panorama que será alterado a partir do presente PPC, o qual contempla a curricularização da extensão. Caberá ao DEQUI estimular e apoiar a participação de docentes e discentes nas modalidades extensionistas como Programas, Projetos, Eventos, Cursos e Prestação de Serviços.

Com o objetivo de atender a demanda de curricularização da extensão, o curso de Química Industrial da UFOP se estruturou a partir de 6 componentes curriculares que correspondem a 310h, a saber: 15h da disciplina *Introdução à Química Industrial*, 15h da disciplina *Operações Unitárias I*, 15h da disciplina *Operações Unitárias II*, 15h da disciplina *Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos*, 30h da Disciplina Projetos Extensionistas I; 45h da disciplina *Projetos Extensionistas II* e 175h de Atividades Acadêmico-Científico-Culturais de Extensão (Ver seção 12.5). Vale destacar que para execução de parte das ações extensionistas propostas poderão ser necessários equipamentos eletrônicos, material escolar/escritório, insumos como reagentes químicos e vidrarias, dentre outros, além de transporte para o deslocamento dos estudantes e dos docentes. Estes devem ser custeados pela UFOP e devem ser previstos no orçamento financeiro da Universidade.

Como preconiza as ações de extensão, as propostas de curricularização estabelecidas neste PPC, visam manter uma interação dialógica com a sociedade, contemplando um processo interdisciplinar e transdisciplinar, político educacional, cultural, científico, social, econômico e tecnológico. No início de cada projeto, disciplina, dentre outras ações, será inicialmente feito um levantamento de demandas da comunidade através da aplicação de questionários para verificar os problemas atuais e reais da comunidade externa, objetivando a construção coletiva do conhecimento a partir das dúvidas e necessidades das organizações, escolas, associações de

bairro, fundações, núcleos de apoios a vulneráveis, dentre outros. Essa interação será muito importante para tentar responder/resolver demandas, expectativas, assim como reconhecer a diversidade da sociedade. Dessa maneira, será tarefa da curricularização da extensão aqui proposta, o compartilhamento do conhecimento científico e tecnológico produzido, em especial na área de Química e de seu ensino, levando em consideração o conhecimento prévio da população.

### 12.2.1 Modalidades das ações extensionistas para fins de curricularização

De acordo com as Resoluções CNE/CES 07/2018 e CEPE/UFOP 7.609/2018, as ações extensionistas inserem-se nas modalidades abaixo:

I. ***Programa de extensão:*** conjunto articulado de ações de extensão integradas à pesquisa e ao ensino. Tem caráter orgânico-institucional, clareza de diretrizes e orientação para um objetivo comum, sendo executado a médio e longo prazo. Normalmente atende a uma mesma comunidade. Seu prazo mínimo de execução deve ser de dois anos.

II. ***Projeto de extensão:*** ação processual e contínua de caráter educativo, social, cultural, científico ou tecnológico, com objetivo específico e prazo determinado. Pode ser isolado ou vinculado a um Programa.

III. ***Curso:*** ação pedagógica de caráter teórico e/ou prático, presencial ou à distância, planejada e organizada de modo sistemático, com prazo determinado, carga horária mínima de 8 horas e critérios de avaliação definidos. Ações dessa natureza com menos de 8 horas devem ser classificadas como “evento”.

IV. ***Prestação institucional de serviços:*** refere-se ao estudo e à solução de problemas dos meios profissional ou social, com a participação orientada de estudantes; ao desenvolvimento de novas abordagens pedagógicas e de pesquisa; bem como à transferência de conhecimentos e tecnologia à sociedade.

V. ***Evento:*** ação que implica na apresentação e/ou exibição pública, livre ou com clientela específica, de conhecimento ou produto cultural, artístico, esportivo, científico e tecnológico, desenvolvido, conservado ou reconhecido pela Universidade e que atenda às diretrizes da extensão universitária.

Os estudantes deverão cumprir mínimo de 310 horas em atividades de extensão, correspondentes a 10% da carga-horária total de 3.095 horas. Segundo o Guia de curricularização, essas horas poderão ser cumpridas através de 3 mecanismos distintos:

a) ***Ações de editais:*** o(a) aluno(a) poderá utilizar a carga horária da sua participação em ações advindas dos editais publicados pela PROEX.

b) ***Eventos:*** o(a) aluno(a) poderá utilizar a carga horária da sua participação em ações advindas dos eventos.

c) ***Ações previstas no PPC:*** o próprio PPC prevê disciplinas e ações cuja carga horária integrará os 10% da curricularização.

***i. Ações de editais e eventos***

No caso das ações de editais, já existe uma dinâmica própria, incluindo submissão de proposta, análise pelo órgão superior colegiado de extensão, registro de discentes envolvidos e apresentação de relatórios. Essas atividades serão computadas como Atividade Acadêmico-Científico-Cultural Extensionista (AACCE), após análise e creditação pelo Colegiado do Curso de Química Industrial (COQUI).

Os eventos, assim como as ações de editais, também serão computados como AACCE e a validação será de responsabilidade do COQUI.

***ii. Ações previstas no PPC***

Dentre as ações previstas no PPC se encontram as disciplinas obrigatórias com carga horária de extensão (ver Tabela 4), ações extensionistas desenvolvidas na UFOP e em outras instituições de ensino (IE), institutos, (previamente aprovadas pelo COQUI), *Scale UP Jr*., que é a Empresa Júnior vinculada aos cursos de Química Industrial e Química Licenciatura.

Salienta-se que, após uma disciplina e/ou ação de extensão prevista no PPC ser aprovada pela PROEX e PROGRAD, caberá ao Colegiado/NDE controlar/regulamentar tal ação, visando ao cumprimento das diretrizes da extensão tal como previstas nas normas da UFOP e no PPC do curso. Ainda segundo o Guia de Curricularização da UFOP, as ações previstas no PPC não seguirão as normas dos editais de extensão no que diz respeito, por exemplo, à elaboração de relatórios e à obrigação de participação no Encontro de Saberes.

O(a) aluno(a) cumprirá 135 horas em disciplinas obrigatórias e terá liberdade para cumprir as horas restantes (175h) como AACCE, dentro das possibilidades descritas no presente PPC.

***iii. Disciplinas extensionistas***

As disciplinas do curso que terão carga horária extensionista, bem como a descrição das atividades estão apresentadas na Tabela 3. O plano de ensino dessas disciplinas deverá conter, de forma detalhada, como essas atividades serão conduzidas. Caberá aos docentes a avaliação

da possibilidade de desenvolvimento de atividades extensionistas associadas à(s) sua(s) disciplina(s), de acordo com a disciplina e interesse da sociedade.

As disciplinas *Introdução à Química Industrial, Operações Unitárias I, Operações Unitárias II* e *Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos* terão parte de sua carga horária dedicada à abordagem dos conteúdos extensionistas observando o interesse da sociedade, sem prejudicar a natureza do curso. As atividades extensionistas desenvolvidas dentro das disciplinas poderão ter vínculo com outras ações extensionistas (projetos de editais, programas de extensão, eventos, etc.), mas isso não é obrigatório.

As disciplinas *Projetos Extensionistas I* e *Projetos Extensionistas II* serão ministradas por professores(as) do Departamento de Química, cabendo ao DEQUI indicar os (as) professores(as) para estas disciplinas a cada semestre letivo. Nesse sentido, o(a,s) professor(es) que ficará(ão) responsável(is) pela disciplina naquele semestre poderão realizar ações mais voltadas para a sua área de conhecimento, em interface com a necessidade da comunidade.

Ao cursar e ser aprovado nas disciplinas *Projetos Extensionistas I* e *Projetos Extensionistas II*, o discente já terá integralizado 75h de extensão. Salienta-se que é possível que ações iniciadas na disciplina *Projetos Extensionistas I* continuem na disciplina *Projetos Extensionistas II*, não sendo, porém, uma obrigatoriedade. Isso dependerá de cada atividade proposta pelo(a) docente/necessidade local.

Caso seja de interesse do discente continuar atuando em uma ação de extensão iniciada nas disciplinas *Projetos Extensionistas* I e/ou *Projetos Extensionistas II*, será emitido certificado pelo(a)(s) professor(a)(s) responsável(is) contendo a carga horária que o discente trabalhou após integralizar a disciplina. Com este certificado, o(a) discente poderá para solicitar a integralização desta carga-horária como Atividade Acadêmico-Científico-Cultural de Extensão, conforme previsto na Regulamentação de AACCE (Anexo III).

**Tabela 4** - Disciplinas com carga horária semestral extensionista.

| CÓDIGO | DISCIPLINA | CHS/E | ATIVIDADES EXTENSIONISTAS |
|---|---|---|---|
| QUI026 | INTRODUÇÃO À QUÍMICA INDUSTRIAL | 15 | Os(As) estudantes de Química Industrial serão introduzidos à extensão nessa disciplina. Para propiciar uma interação dialógica com a comunidade local, será feito um levantamento de demandas provenientes da mesma. O(a) professor(a) responsável pela disciplina juntamente com os alunos, farão visitas a comunidades, instituições, centros comunitários, escolas do ensino médio e/ou outras organizações sociais para aplicação de questionários a fim de verificar os problemas atuais e reais da comunidade sobre temas relacionados à Química do cotidiano. A partir das demandas e questionamentos observados nestas primeiras interações, os(as) estudantes poderão propor e realizar novas ações objetivando interagir com a comunidade. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | Para os(as) alunos(as) do curso, será uma oportunidade de conhecer as reais necessidades da sociedade com relação à Química e algumas de suas possíveis atuações como profissionais desta área. |
| QUI043 e QUI051 | OPERAÇÕES UNITÁRIAS I e II | 30 | Dentro das disciplinas de *Operações Unitárias I* e *II* serão desenvolvidas ações de extensão relacionadas à aplicação das operações unitárias e seus equipamentos no cotidiano. Dentre os alvos destas ações estão escolas de ensino médio e trabalhadores de estações de tratamento de água e de efluentes, bem como de indústrias diversas na região de Ouro Preto.<br>Os(as) discentes, em conjunto com membros da comunidade e o(a) docente da disciplina podem também propor soluções, dentro do escopo das disciplinas, para atender a demandas da comunidade, escola ou grupo social. Por exemplo, podem criar apostilas de conscientização, realizar análise de água, projetar e construir sistemas de tratamento, etc. Com relação aos(às) trabalhadores(as) de estações de tratamento (ET) e indústrias, inicialmente, será feito um trabalho de busca com os responsáveis para entender como a disciplina poderá oferecer melhorias no tratamento de resíduos da região. A partir disso, além das ações de conscientização, poderão ser discutidas as operações unitárias específicas com as quais trabalham e a capacitação dos funcionários em equipamentos específicos, tanto para um maior entendimento dos processos quanto para proposição de melhorias, se for o caso.<br>O(a) professor(a) responsável pela disciplina juntamente com os alunos, realizarão consultas a escolas, grupos sociais, estações de tratamento de água, indústrias e comunidades em geral, por intermédio de visitas para escutar a comunidade, a fim de verificar as demandas atuais e reais da comunidade sobre saneamento e tratamento de água, bem como demandas para capacitações técnicas básicas relacionadas ao manuseio e operações de equipamentos usuais das indústrias em geral (filtros, moinhos, peneiras, sedimentadores, secadores de bandejas, trocadores de calor, torres de resfriamento, extratores, etc.). A partir das demandas apontadas, os(as) estudantes das disciplinas poderão propor e realizar ações visando atendê-las, tais como rodas de conversas, palestras, seminários, treinamentos, minicursos, dentre outras.<br>Para os(as) estudantes do curso será uma oportunidade para conhecer e construir de forma colaborativa de conhecimento.<br>A disciplina *Operações Unitárias II* é complementar à *Operações Unitárias I*. Desta forma, as ações iniciadas na I poderão ser continuadas na II. Entretanto, novas ações podem ser propostas a partir do diálogo e da comunicação com a comunidade local. |
| QUI053 e QUI055 | PROJETOS EXTENSIONISTAS I e II | 75 | Dentre as principais disciplinas extensionistas do curso, nas disciplinas *Projetos Extensionistas I* e *II*, os alunos farão visitas e/ou buscarão meios de contato com a comunidade local, para levantamento de demandas e necessidades provenientes da comunidade. O objetivo será propor, executar e avaliar ações extensionistas para troca de saberes, com ações que promovam a aproximação da universidade com a comunidade local. Além disso, o(a) aluno(a) será orientado(a) a como escrever e desenvolver projetos de extensão, bem como a avaliar os impactos das ações e como escrever relatórios sobre o processo. Preferencialmente, as ações desenvolvidas nestas disciplinas devem estar relacionadas a pelo menos um dos três eixos do futuro Programa de Extensão do DEQUI, podendo |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | ainda estar vinculadas a outros projetos ou programas de extensão, priorizando a interdisciplinaridade e, possivelmente, a interprofissionalidade. Serão levados em consideração, durante todo o período de desenvolvimento destas ações extensionistas, os conhecimentos prévios da população, os saberes populares, fundamentais para maior amplitude do projeto.<br><br>Na disciplina *Projetos Extensionistas I*, os(as) discentes serão orientados(as) em como planejar e executar projetos de extensão após o diagnóstico junto à comunidade, realizando uma interação dialógica com movimentos sociais e outros grupos comunitários para entender suas demandas e construir em conjunto as ações necessárias para auxiliá-los, dentro das possibilidades de conhecimentos abordados no curso de Química Industrial. Os(As) próprios(as) discentes podem, também, trazer para discussão temas e demandas que tenham percebidos em suas vivências fora da universidade.<br><br>A partir de uma primeira avaliação, os(as) estudantes poderão ser separados(as) em grupos para elaborarem e executarem os projetos propostos junto a uma comunidade da região de Ouro Preto. A construção do conhecimento será coletiva e gradual.<br><br>Na *Projeto Extensionistas II*, as ações iniciadas na *Projetos Extensionistas I* ou outro projeto/programa, poderão ter continuidade. Ou, ainda, novas ações podem ser propostas e iniciadas, a depender do andamento e experiências vividas na disciplina anterior.<br><br>Ao final de cada disciplina, os grupos devem avaliar os impactos das ações executadas, verificando se as mesmas atingiram seus objetivos e propondo melhorias e ações futuras. Os resultados deverão, então, ser apresentados em forma de relatório e/ou seminário. Nessa etapa é essencial que haja um diálogo com as pessoas da comunidade que participaram do projeto, bem como que seja dado a elas um retorno sobre os resultados obtidos.<br><br>É importante notar que, embora as disciplinas *Projetos Extensionistas I* e *II* sejam prioritariamente voltadas aos estudantes do curso de Química Industrial, discentes de outros cursos, como o de Licenciatura em Química, podem também participar. |
| QUI058 | RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS | 15 | Na disciplina *Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos*, os(as) alunos(as) desenvolverão ações relacionadas aos resíduos e efluentes urbanos e industriais, incluindo formas de minimizar a geração destes, os perigos e efeitos destes para o ambiente e o ser humano, formas de coleta, disposição, reaproveitamento/reciclagem e tratamento dos resíduos e efluentes. Estas ações devem ser realizadas em comunidades da região de Ouro Preto, tais como escolas, associações, grupos comunitários, cooperativas, estações de tratamento e empresas, dentre outras.<br><br>As ações desenvolvidas na disciplina podem incluir, por exemplo, rodas de conversa, eventos de conscientização e cursos sobre o tema, a realização de monitoramento e análise de efluentes e resíduos de uma comunidade, elaboração e execução de soluções para demandas levantadas pela comunidade afetada, etc. |

Fonte: Elaboração própria.

***iv. Empresa Júnior***

Os cursos de Química Industrial e Licenciatura em Química contam com uma empresa júnior (*Scale UP Jr*) e a participação dos(as) discentes nela é também considerada uma ação extensionista. A participação dos(as) alunos(as) nas atividades extensionistas será certificada por ela própria, mediante validação do seu(sua) coordenador(a) docente, e as horas certificadas serão creditadas pelo COQUI como AACCE.

Todo e qualquer estudante regularmente matriculado nos cursos de Química Industrial ou Química Licenciatura poderá associar-se à empresa júnior. A *Scale UP Jr*. configura-se como uma associação civil, sem finalidade econômica e com fins educacionais. Segundo estatuto próprio, a *Scale UP Jr*. tem por princípios e objetivos:

i. Proporcionar a seus associados às condições necessárias à aplicação prática de conhecimentos teóricos relativos às áreas de formação profissional;
ii. Realizar estudos, consultorias e prestação de serviços, elaborando diagnósticos e relatórios sobre assuntos específicos inseridos na área de ciências e gestão química;
iii. Dar à sociedade o retorno em serviços de qualidade aos investimentos por ela feitos na Universidade Federal de Ouro Preto;
iv. Realizar cursos dentro e fora da Universidade Federal de Ouro Preto;
v. Incentivar o espírito empreendedor e abrir espaço para novas lideranças no âmbito acadêmico;
vi. Intensificar os diálogos sociedade-universidade;
vii. Preparar o associado para o mercado de trabalho de acordo com as boas práticas profissionais.

### 12.2.2 Programas de Extensão do DEQUI

Além das disciplinas extensionistas, da Scale UP Jr e de projetos de extensão já desenvolvidos por docentes e TAEs do DEQUI, o Departamento de Química tem como perspectiva trabalhar programas de extensão dentro de três eixos, a saber: (i) Capacitação da Comunidade em Questões Ambientais e Tecnológicas (ii) Divulgação Científica e (iii) Formação continuada de professores. Cada um desses eixos possibilita a integração de ações extensionistas já desenvolvidas por integrantes do departamento, bem como cria um direcionamento para futuras ações, sejam projetos de editais ou aqueles desenvolvidos dentro das disciplinas extensionistas dos cursos de Química Industrial e Licenciatura em Química,

respeitando as características e especificidades dos cursos e dos docentes. Descreveremos as principais possibilidades de cada um dos eixos a seguir:

***Eixo 1. Capacitação da Comunidade em Questões Ambientais e Tecnológicas***

Devido à atuação de destaque em diversas áreas da química dos professores que compõem o corpo docente do Departamento de Química da Universidade Federal de Ouro Preto, o eixo de "Capacitação da Sociedade em Questões Ambientais e Tecnológicas" irá abarcar projetos de extensão que visam a troca de conhecimento técnico-científico, especialmente nas áreas ambientais e tecnológicas, entre a Universidade Federal de Ouro Preto e a comunidade, através de escolas, repúblicas, comerciantes, associações e outros grupos comunitários do entorno de Ouro Preto. São exemplos de possíveis linhas de ação deste eixo:

- Promover melhorias de saneamento básico para comunidades carentes a partir de instalações de tecnologias de baixo custo;
- Estimular a reciclagem de resíduos sólidos;
- Desenvolver projetos de valorização de resíduos não recicláveis por intermédio de parcerias com associação de catadores de materiais reciclados;
- Produzir saneantes, como sabões, detergentes e álcool glicerinado, bem como outros produtos de interesse da comunidade;
- Realizar análises químicas de monitoramento ambiental da qualidade do ar, solo e água;
- Sensibilização dos estudantes das escolas de Ouro Preto sobre os impactos ambientais causados pelo descarte de resíduos urbanos;
- Conscientização da comunidade de Ouro Preto sobre os impactos ambientais causados pelo descarte de resíduos urbanos;
- Reutilização de resíduos urbanos como fonte de renda para a comunidade e repúblicas de Ouro Preto;
- Promoção da reciclagem de resíduos gerados pelo comércio de Ouro Preto.

***Eixo 2. Letramento Científico***

Esse eixo tem por objetivo desenvolver ações de divulgação científica e tecnológicas, visando, a construção coletiva do conhecimento a partir de questões levantadas pela comunidade local. Nesse sentido, é importante que a população, cujas necessidades orientam as pesquisas, conheça o desenvolvimento e os resultados da pesquisa científica. Além disso, salienta-se a necessidade de se levar em consideração os conhecimentos prévios da população na condução dos projetos. A divulgação de conhecimentos do campo científico e tecnológico vai além de uma simples informação factual sobre um tema específico. Ao contrário, a

comunicação especializada nessa área contribui para o letramento científico da comunidade e qualidade de vida, desde que esta prática tenha compromisso com o diálogo e envolva o público no debate sobre temas relevantes do cotidiano do mundo científico. É importante que essa prática especializada de divulgação científica passe para a comunidade as informações complexas de uma forma simples, para que sejam compreendidas e incorporadas no cotidiano de muitos cidadãos. Divulgar o conhecimento científico é uma maneira de inclusão social que coopera com as instituições públicas e facilita a relação com os cidadãos. Duarte (2007) afirma que o cidadão é leitor e usuário dos serviços públicos e a informação que chegar até ele é questão de cidadania.

Os projetos de divulgação científica poderão ser realizados de diferentes formas, a ser definida pelo proponente, podendo ser, por exemplo:

i. Letramento científico através da divulgação de trabalhos científicos em seminários, feiras e festivais a serem realizados na cidade de Ouro Preto e região;

ii. Produção de materiais de letramento científico em redes sociais.

***Eixo 3. Formação Continuada de Professores***

Outro eixo importante é a Formação Continuada de Professores. O Departamento de Química já oferece o curso de Licenciatura em Química, tendo, assim, profissionais com experiência na formação inicial de docentes e com iniciativas de formação continuada. Sabendo que as(os) professoras(es) são profissionais que devem se manter atualizados, não só em relação às questões educacionais e pedagógicas, mas também em relação às questões de ciência e tecnologia, é possível o desenvolvimento de projetos direcionados à atualização e aperfeiçoamento de professoras(es) em exercício (DOMINGUINI *et al*, 2019). Programas, projetos e cursos de extensão direcionados à formação continuada possibilitam ampliar o diálogo entre pesquisadores e a educação básica.

A experiência do curso de Licenciatura em Química nos trabalhos desenvolvidos no PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) e a Residência Pedagógica irão contribuir enormemente para o desenvolvimento das ações deste eixo. Além disso, devido a sua natureza interdisciplinar, é importante a interação também com outros cursos da UFOP.

### 12.2.3 Outras ações

Além das disciplinas com caráter extensionista presentes na matriz do Curso de Química Industrial e das ações dos *Programas de Extensão do DEQUI*, serão oferecidas regularmente pelo Departamento de Química (que poderão ser desenvolvidas dentro das disciplinas *Projetos*

*Extensionistas I* e *Projetos Extensionistas II*), as(os) alunas(os) do curso poderão também cumprir suas horas de atividades extensionistas (AACCE) parcialmente em atividades promovidas projetos, programas e ações extensionistas desenvolvidas por outros cursos da UFOP, preferencialmente aqueles aprovados pela PROEX. No caso de ações de programas e projetos, bem como os de eventos, a comprovação da carga horária de extensão deve ser realizada por meio de certificado reconhecido e analisado pelo COQUI, sendo as horas cumpridas integralizadas, total ou parcialmente, mediante a aprovação do colegiado do curso. Atividades externas à UFOP, realizadas, por exemplo, em outras instituições de ensino ou mesmo institutos e associações, poderão ser analisadas caso a caso pelo COQUI, desde que devidamente certificada.

### 12.2.4 Projetos atuais

Outro mecanismo de extensão disponível para os estudantes do nosso Curso de Química Industrial são as ações extensionistas submetidas a editais da PROEX. Atualmente o DEQUI possui os projetos descritos abaixo devidamente aprovados na PROEX. Cabe ressaltar que os alunos do curso de Química Industrial poderão participar destes projetos relacionados abaixo e no decorrer do desenvolvimento destas ações de extensão poderão surgir novos projetos de acordo com os perfis dos docentes envolvidos, ou ainda, a depender do interesse dos alunos e/ou da comunidade local.

**i)** ***Intervenção socioambiental - sensibilização das repúblicas de ouro preto por meio da produção de sabão com óleos descartáveis:*** Projeto de extensão com regulamentação própria aprovada pelo colegiado Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade Socioeconômica Ambiental – PPGSSEA e pelo comitê de ética da UFOP com cadastro na plataforma Brasil. Trata-se de um Projeto de interface Pesquisa e extensão que é relevante no âmbito da UFOP, com larga abrangência na comunidade (repúblicas, moradores e comerciantes). O projeto envolve alunos de pós-graduação e alunos voluntários do curso de Química Industrial e Licenciatura em Química e se baseia no resgate da história do sabão e das Repúblicas Federais de Ouro Preto, na divulgação dos problemas ambientais e na produção do sabão feito a partir de óleos descartados nas Repúblicas Federais do município de Ouro Preto. Esse projeto aborda com a comunidade republicana, o problema ambiental e sustentável, dentro da temática de produção de sabão com óleo residual gerado nas repúblicas federais.

**ii)** ***Seminário latino-americano agua y género*****:** Trata-se de Projeto de extensão aprovado na Proex com aluno bolsista do curso de Química Industrial e envolve alunos de pós-graduação.

O Seminário Latino-americano de Água e Gênero – SLAAG - estabelece um debate sobre a relevância de uma perspectiva de gênero, inclusiva e baseada nos direitos humanos na gestão integrada da água. O Seminário se desenvolve com uma sessão mensal, via plataforma Sympla/Zoom, sempre na última quinta-feira de cada mês, com uma duração de duas horas, onde uma conferencista da região latino-americana aborda um tema de interesse na articulação água e gênero e em seguida se abre espaço para perguntas e debate. Cada sessão é gravada e disponibilizada no *Youtube*.

**iii)** ***Arsenout: zero arsênio, saúde a mil:*** A presente proposta tem como objetivo geral o fornecimento de água potável (isenta de arsênio) à população de Ouro Preto e região que se utiliza de fontes alternativas e não seguras de água para consumo. Para isso, propõe-se a integralização da universidade junto aos problemas socioambientais do município em questão por meio da distribuição e monitoramento de uma solução tecnológica de base renovável, adaptável à realidade econômica das famílias envolvidas, para adequação da potabilidade de águas de consumo de regiões de incidência natural ou antrópica de arsênio. Com isso, almeja-se contribuir para o aumento da qualidade de vida da população e a redução dos gastos públicos com saúde do município em longo prazo. Os objetivos específicos do presente projeto são descritos a seguir: (i) mapear regiões do município de Ouro Preto que possuem água superficial e/ou subterrânea (minas de ouro abandonadas) contaminada com arsênio utilizada para consumo pela população; (ii) determinar as concentrações de arsênio e de outros contaminantes presentes na água superficial e/ou subterrânea das regiões mapeadas; (iii) identificar líderes comunitários nas regiões mapeadas para adequação da solução com a realidade do local em que a tecnologia será aplicada; (iv) desenvolver e testar um dispositivo protótipo acoplável ao filtro de barro com amostras de água coletadas na região mapeada; (v) aumentar em até dez vezes a escala de produção do bioadsorvente à base de cana-de-açúcar (de dezenas de gramas para centenas de gramas) para possibilitar a produção e fornecimento de quantidades suficientes do bioadsorvente para tratamento de águas contaminadas; (vi) produzir e distribuir na região mapeada dispositivos com o bioadsorvente específico para remoção de arsênio da água superficial e/ou subterrânea de Ouro Preto - MG; (vii) demonstrar a instalação e o funcionamento do dispositivo para as famílias que receberão a tecnologia; (viii) acompanhar os parâmetros de qualidade da água filtrada pelo dispositivo para validação do Produto Mínimo Viável (MVP) com o intuito de que a tecnologia continue sendo utilizada pela população após o encerramento do projeto; (ix) ofertar e desenvolver a extensão universitária na UFOP, aberta à participação da comunidade externa e articulada com entidades públicas, visando contribuir

com a formação dos estudantes do curso de graduação em Química Industrial de acordo com a Resolução CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018, gerando desenvolvimento científico, tecnológico e econômico; (x) produzir conteúdos digitais, tais como posts e vídeos de curta duração (*pitch*) para divulgação do projeto em mídias sociais e na TV UFOP, para conscientizar a população da importância da qualidade da água e do desenvolvimento tecnológico com transferência de tecnologia da universidade para a sociedade.

**iv)** ***Projeto de combate à vulnerabilidade laboral e ao fortalecimento das iniciativas de geração de rendas em localidade atingida pela lama da barragem de fundão, em uma tentativa de minimizar os efeitos da pandemia:*** Trata-se de ação extensionista, com interface com a pesquisa, aprovado na Proex que envolve alunos do curso de Química Industrial e alunos de pós-graduação. Tem o objetivo de promover a geração de renda, a melhora na qualidade de vida, a especialização profissional, a empregabilidade e o bem-estar psicossocial de pessoas em condição de vulnerabilidade socioeconômica, que vivam e exerçam suas atividades laborais na Bacia do Rio Doce. Isso acontece por meio do auxílio, apoio e assistência especializada a iniciativas de geração de renda, associações, pequenos empreendimentos, pessoas/grupos de e que se enquadrem no público-alvo deste projeto.

**v)** ***Carta da terra – uma mensagem para as crianças em defesa do nosso planeta:*** A conscientização ambiental dos alunos de educação básica é fundamental para a sustentabilidade dos recursos naturais e para o futuro do planeta. Nesse sentido, este projeto busca ampliar a divulgação dos problemas e/ou perigos da degradação do meio ambiente em escala local e global, por meio de oficinas com atividades de caráter lúdico e baseadas nos princípios da Carta da Terra. O referido documento, datado de junho de 2000, propõe uma aliança global para cuidarmos da Terra e de uns aos outros, elencando princípios ambientais e sociais que nos conectem a um esforço global de recuperação e preservação do planeta e da vida. Este projeto. que inclui 10 encontros com alunos, 2 com professores e 1 com as famílias dos estudantes, fará parte do programa Universidade das Crianças UFOP (UC UFOP), de caráter interdisciplinar e que, devido ao conteúdo de caráter ambiental aqui proposto, vem complementar o referido programa, na linha do ensino de ciências ambientais. Com esse propósito, o projeto fundamenta sua responsabilidade no sentido de somar esforços, cooperando com as escolas públicas de Ouro Preto/MG, a fim de contribuir para o processo ensino-aprendizagem ambiental no município. Entre outros pontos, o projeto deverá trabalhar alternativas e formas de minimizar a destruição e a contaminação ambiental, contando com uma equipe de discentes e docentes da UFOP, alunos e professores da rede pública municipal da cidade de Ouro Preto e a empresa de

comunicação com comunidades “Coletivo É”. O projeto irá promover para os alunos da UFOP envolvidos, principalmente do curso de Química Industrial, uma oportunidade de ensinar de forma horizontal, a construção do conhecimento nos conteúdos aprendidos em disciplinas como as disciplinas de Química Ambiental, Tratamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos, Química Industrial, dentre outras. O conhecimento adquirido na Universidade Federal de Ouro Preto será transposto para a comunidade, de forma acessível e simples, envolvendo os professores e alunos da rede pública de ensino de Ouro Preto.

As ações extensionistas do Curso de Química Industrial serão submetidas, de acordo com as determinações da Resolução CNE/CES 7/2018, a uma contínua autoavaliação interna para o aperfeiçoamento de suas características essenciais de articulação com o ensino, a pesquisa, a formação do estudante, a qualificação do docente, a relação com a sociedade, a participação dos parceiros e a outras dimensões acadêmicas institucionais. A autoavaliação da extensão deve incluir:

i. A identificação da pertinência da utilização de certas atividades de extensão na creditação curricular;
ii. A contribuição das atividades de extensão para o cumprimento dos objetivos do Plano de Desenvolvimento Institucional e dos Projetos Pedagógico dos Cursos;
iii. A demonstração dos resultados alcançados em relação ao público participante.

Os professores, o COQUI, juntamente com o DEQUI, deverão promover atividades de esclarecimento e propagandas das atividades extensionistas desenvolvidas pelo departamento como forma de estimular a participação discente. Ficará a cargo do docente responsável pela disciplina obrigatória “Introdução à Química Industrial” apresentar aos discentes, logo no início do curso, as amplas possibilidades de atuação extensionista dentro da UFOP. Na mesma medida os atuais docentes que ainda não estão vinculados a ações extensionistas no DEQUI serão instados à participação por meio de atividades de esclarecimento para progressão funcional. Além disso, caberá à Assembleia Departamental, quando da distribuição de encargos docentes, garantir que haja professores em número suficiente em ações extensionistas para garantir a oferta aos discentes.

## 12.3 Estágio Curricular Supervisionado

### 12.3.1 Estágio supervisionado obrigatório

O estágio supervisionado obrigatório para o curso de Química Industrial cumpre as exigências previstas na Lei Federal nº 11.788/2008, no Parecer CNE/CES 1.303/2001, que

estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química e nas resoluções do Conselho Federal de Química: Resolução Ordinária no 1.511/75, Resolução Normativa nº 36/74.

O estágio é um componente do projeto pedagógico do Curso com regulamentação própria aprovada pelo COQUI (Anexo I). É o momento do curso no qual se dá a aplicação no campo de trabalho dos conhecimentos teórico-práticos adquiridos ao longo dos níveis, bem como a complementação da formação técnica por meio do contato direto com a atividade industrial e o aprimoramento de habilidades e competências profissionais. Consiste no conjunto das atividades relacionadas à química ou áreas correlatas realizadas em empresas privadas, de economia mista ou órgãos públicos, pelos alunos regularmente matriculados no curso de Química Industrial.

O Estágio Supervisionado tem duração mínima de 160 (cento e sessenta) horas, que poderão ser cumpridas no último semestre letivo ou em período de férias. A proposta do estágio curricular no último período favorece os alunos do Curso de Química da UFOP no sentido de contribuir com uma maior disponibilidade de tempo para o desenvolvimento das experiências do campo profissional, além de estarem em período posterior à necessária formação teórico-prática.

Responsável pela organização estrutural do estágio, a Comissão Permanente de Estágio (CPE), deverá ser composta por quatro docentes do DEQUI. Salienta-se que a CPE é um órgão consultivo e deliberativo. Os membros da comissão deverão escolher o(a) Presidente da CPE, que ficará responsável de conduzir os trabalhos da comissão, além de assumir a disciplina de Estágio Supervisionado, sendo, assim, o(a) professor(a) coordenador(a) de estágio no âmbito do DEQUI.

### 12.3.2 Estágio supervisionado não obrigatório

O estágio supervisionado não obrigatório também é caracterizado por proporcionar ao aluno a possibilidade de associar as teorias estudadas com as práticas existentes na atividade, permitindo a execução de tarefas relacionadas com sua área de interesse.

O(a) aluno(a) poderá realizar Estágio não obrigatório desde que esteja frequente no curso e tenha sido aprovado em todas as disciplinas relativas ao primeiro período da graduação.

Assim como no caso do estágio supervisionado obrigatório, as atividades de estágio não obrigatório somente deverão ter início após a instituição de ensino, a entidade concedente e o estagiário, aprovarem e assinarem o termo de compromisso e o plano de atividades conforme

descrito na regulamentação de estágio (Anexo I).

Ao final do estágio, o discente deverá entregar a(o) professor(a) coordenador(a) da disciplina de Estágio Supervisionado, um relatório de estágio contendo as atividades desenvolvidas até o momento, assinado pelo aluno e supervisor da unidade concedente.

A carga horária da atividade poderá ser aproveitada como horas de atividades acadêmico-científico-culturais (AACC) ou atividades acadêmico-científico-culturais de extensão (AACCE), se tiver caráter extensionista. O trancamento de matrícula em disciplinas fora do prazo, em decorrência do estágio complementar, não é permitido.

### 12.4 Atividades Acadêmico-Científico-Culturais (AACC)

O curso de Química Industrial da Universidade Federal de Ouro Preto contempla, em seu currículo, Atividades Acadêmico-Científico-Culturais (AACC), de natureza obrigatória, de livre escolha do(a) aluno(a), com carga horária de 60 (noventa) horas.

As AACCs têm por objetivo incentivar o(a) aluno(a) a participar de experiências que contribuam para sua formação humana e profissional durante o curso de graduação. Elas constituem-se de um componente importante na matriz curricular porque levam o estudante a vivenciar a universidade de forma mais ampla. As AACCs têm como objetivos principais:

i. Articular as atividades de ensino, pesquisa e extensão desenvolvidas pelo estudante no contexto do curso de Bacharelado em Química Industrial;
ii. Promover o relacionamento do estudante com a realidade social, econômica, cultural e de iniciação à pesquisa;
iii. Estimular a prática de estudos independentes, transversais, opcionais, de interdisciplinaridade, de permanente e contextualizada atualização profissional específica.

O Presidente do COQUI ou representante legal mantém-se disponível para a supervisão e conferência das certificações relativas às AACCs. Cabe ao COQUI a apreciação e o julgamento de dúvidas e demandas, casos omissos, pedidos de reconsideração e recursos.

As atividades acadêmico-científico-culturais são computadas na matriz curricular como componente curricular ATV100. A regulamentação do cômputo das horas no âmbito do curso de Bacharelado em Química Industrial se encontra no Anexo II. O controle das atividades complementares é realizado pelo Colegiado do Curso (COQUI). São consideradas atividades complementares:

- Bolsista de Programas de Iniciação Científica, Monitoria, Pró-Ativa, Tutoria e similares;
- Vivência profissional complementar;

- Disciplinas facultativas ou cursos extracurriculares em quaisquer instituições de ensino superior ou eventos alusivos à Química ou áreas afins;
- Publicação de artigo em suportes de circulação nacional ou internacional da área de Química ou afins;
- Participação e apresentação de trabalho na forma oral ou pôster em evento;
- Participação em encontros, congressos, workshop, semanas de estudos e similares relacionados com a área de química ou áreas afins;
- Participação como ouvinte em seminários relacionados com a área de química ou áreas afins e em apresentação de estágio obrigatório organizados pelo Departamento de Química (DEQUI);
- Participação como ouvinte em defesas de mestrado e/ou doutorado nas áreas de Química e afins;
- Participação na organização de congressos, workshop, semanas de estudo, seminários e similares relacionados nas áreas de Química ou afins;
- Participação em grupos do Programa de Educação Tutorial (PET) e afins;
- Participação como membro integrante do Centro acadêmico;
- Representação discente em órgãos colegiados da UFOP;
- Obtenção de premiações científicas e técnicas nas áreas de Química ou afins.
- Participação em desafios ou outros eventos ou atividades da área de inovação ou empreendedorismo tecnológico.

### 12.5 Atividades Acadêmico-Científico-Culturais de Extensão (AACCE)

Assim como as Atividades Acadêmico-Científico-Culturais de naturezas diversificadas, as Atividades Acadêmico-Científico-Culturais de Extensão (ATV de extensão) seguem regulamentação própria (Anexo III). Os estudantes precisam integralizar 175 horas de ATV de extensão. As atividades acadêmico-científico-culturais de extensão são computadas na matriz curricular como componente curricular ATV300. O controle das atividades complementares é realizado pelo COQUI.

Em linhas gerais, para integralizar este componente curricular, os estudantes podem participar de atividades extensionistas em toda a Universidade. Para maiores detalhamentos ver Seção 12.2 (Curricularização da Extensão).

## 12.6 Temas transversais

Os debates sobre temáticas transversais estão presentes nas atividades de ensino, pesquisa e extensão desenvolvidas por docentes e discentes do curso de Química Industrial. Algumas disciplinas da matriz curricular abordam esses temas, mesmo que não sejam o assunto principal. O curso de Química Industrial conta com algumas disciplinas que possuem transversalidade da temática de educação ambiental perpassando por várias disciplinas (QUI050, QUI058, QUI071 dentre outras) e projetos de pesquisas e extensão, permitindo a formação consciente do egresso. Os discentes podem também se envolver com atividades, que abordem os temas transversais, oferecidas por outros órgãos da UFOP. Por fim, a disciplina LET966 - Introdução a Libras, oferecida como eletiva, contempla a introdução à língua brasileira de sinais.

## 12.7 Mobilidade Acadêmica

A UFOP oferece aos seus estudantes de graduação a possibilidade de vivências acadêmicas e estudos em outras Instituições de Ensino Superior (IES) do país e do exterior. A Mobilidade Acadêmica Nacional é regulamentada pela Resolução CEPE n° 3.077, de 27/02/2007 e o processo é coordenado pela PROGRAD. Enquanto a Mobilidade Acadêmica Internacional, de acordo com as Chamadas Públicas, divulgadas pela CAPES e pelo CNPq, é gerenciada pela Diretoria de Relações Internacionais (DRI), em conformidade com as disposições da Resolução CEPE nº 4.164, de 13/09/2010 e Resolução CEPE n° 5.789, de 16/06/2014. A mobilidade acadêmica permite ao estudante estabelecer um vínculo temporário com a instituição receptora, retornando à Instituição ao final do período de afastamento previamente autorizado pelo colegiado de curso, para dar prosseguimento à sua formação acadêmica. Para além de um mero intercâmbio, a mobilidade estudantil se revela como importante oportunidade de aperfeiçoamento de conhecimentos técnico-científicos e de ampliação das vivências acadêmicas, decorrentes dos contatos mantidos com os colegas de curso, professores, técnico-administrativos e comunidades envolvidas com as instituições receptoras, além de permitir a aproximação com áreas de pesquisa e de extensão de interesse dos estudantes.

## 12.8 Matriz curricular

A proposta curricular do Curso de Química Industrial está fundamentada nas Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional conforme Resolução 9.394/96, nos Parâmetros

Curriculares Nacionais para os Cursos de Química, parecer CNE/CES 1.303/2001, aprovado pela Resolução CNE/CES 8/2002, na Resolução Ordinária nº 1.511/75 do CFQ, na Resolução Normativa nº 36/74 do CFQ e nas diretrizes para construção do Projeto Pedagógico dos cursos da UFOP. Os estágios estudantis são regulamentados pela Lei 11.788/2008. Além disso, a proposta curricular contempla o compromisso da universidade pública com os interesses coletivos; i) a indissociabilidade entre o ensino, pesquisa e extensão; ii) o entendimento do processo de ensino-aprendizagem como multidirecional e interativo; iii) o respeito às individualidades inerentes a cada educando e na importância da figura do professor como basilar na aplicação das novas tecnologias. O currículo foi estruturado para respeitar as individualidades inerentes a cada discente no momento em que permite avaliar cada educando como um indivíduo e na formulação de uma estrutura de curso que permita a escolha por assuntos e atividades de seu interesse, valorizando a construção do conhecimento em detrimento da simples reprodução.

Os componentes curriculares da matriz curricular (Tabela 5) totalizam **3095** horas e são desenvolvidas na modalidade presencial ou a distância com aulas teóricas e experimentais. Dentre as disciplinas obrigatórias, apenas a disciplina de Estágio Supervisionado (QUI060) será ofertada na modalidade semipresencial, sendo 15 horas de orientações na modalidade a distância e 145 horas de prática presencial no campo de estágio. No caso das disciplinas eletivas, três disciplinas serão oferecidas na modalidade a distância, a saber: Quimiometria (QUI061), Introdução à Modelagem e Simulação de Processos (QUI063) e Planejamento de Experimentos (QUI070). As disciplinas têm regime semestral e a ascensão no curso obedecerá aos pré-requisitos estabelecidos. A integralização do curso ocorrerá em 8 semestres sendo o prazo máximo de integralização de 12 semestres. Os programas de todos os componentes curriculares são apresentados no Anexo IV e V deste documento.

**Tabela 5** - Matriz curricular do curso

| CÓDIGO | DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS | PRÉ-REQUISITO | CHS/T | CHS/E | CHA | AULAS | | PER |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | T | P | |
| BCC104 | ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO I | - | 60 | | 72 | 2 | 2 | 1 |
| MTM122 | CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I | - | 90 | | 108 | 6 | 0 | 1 |
| MTM131 | GEOMETRIA ANALÍTICA E CÁLCULO VETORIAL | - | 60 | | 72 | 4 | 0 | 1 |
| QUI023 | HIGIENE OCUPACIONAL E SEGURANÇA DE LABORATÓRIO | - | 15 | | 18 | 1 | 0 | 1 |
| QUI024 | QUÍMICA GERAL I | - | 60 | | 72 | 4 | 0 | 1 |
| QUI025 | QUÍMICA GERAL EXPERIMENTAL I | - | 30 | | 36 | 0 | 2 | 1 |
| QUI026 | INTRODUÇÃO À QUÍMICA INDUSTRIAL | - | 30 | 15 | 36 | 1 | 1 | 1 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **345** | **15** | **414** | | | |
| ARQ205 | REPRESENTAÇÃO GRÁFICA | - | 60 | | 72 | 2 | 2 | 2 |
| FIS106 | FUNDAMENTOS DE MECÂNICA | MTM122 | 60 | | 72 | 4 | 0 | 2 |
| GEO176 | MINERALOGIA | - | 45 | | 54 | 1 | 2 | 2 |
| MTM112 | INTRODUÇÃO À ÁLGEBRA LINEAR | MTM131 | 60 | | 72 | 4 | 0 | 2 |
| MTM123 | CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II | MTM122 | 60 | | 72 | 4 | 0 | 2 |
| QUI027 | QUÍMICA GERAL II | QUI024 | 60 | | 72 | 4 | 0 | 2 |
| QUI028 | QUÍMICA GERAL EXPERIMENTAL II | QUI024 / QUI025 | 30 | | 36 | 0 | 2 | 2 |
| | | | **375** | **00** | **450** | | | |
| EST202 | ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE | MTM122 | 60 | | 72 | 4 | 0 | 3 |
| FIS108 | FUNDAMENTOS DE FLUIDOS, OSCILAÇÕES E ONDAS | FIS106 | 30 | | 36 | 2 | 0 | 3 |
| QUI029 | FÍSICO-QUÍMICA I | MTM122 / QUI027 / QUI028 | 60 | | 72 | 4 | 0 | 3 |
| QUI030 | FÍSICO-QUÍMICA EXPERIMENTAL I | MTM122 / QUI027 / QUI028 | 30 | | 36 | 0 | 2 | 3 |
| QUI031 | QUÍMICA ANALÍTICA I | QUI027 / QUI028 | 60 | | 72 | 4 | 0 | 3 |
| QUI032 | QUÍMICA ANALÍTICA EXPERIMENTAL I | QUI027 / QUI028 | 30 | | 36 | 0 | 2 | 3 |
| QUI033 | QUÍMICA INORGÂNICA | QUI027 | 60 | | 72 | 4 | 0 | 3 |
| QUI034 | QUÍMICA INORGÂNICA EXPERIMENTAL I | QUI027 | 30 | | 36 | 0 | 2 | 3 |
| | | | **360** | **00** | **432** | | | |
| BCC105 | CÁLCULO NUMÉRICO | BCC104 / MTM122 | 60 | | 72 | 2 | 2 | 4 |
| FIS110 | FUNDAMENTOS DE ÓTICA E QUÂNTICA | FIS108 | 30 | | 36 | 2 | 0 | 4 |
| QUI035 | QUÍMICA ORGÂNICA I | QUI027 | 60 | | 72 | 4 | 0 | 4 |
| QUI036 | QUÍMICA ORGÂNICA EXPERIMENTAL I | QUI027 / QUI028 | 30 | | 36 | 0 | 2 | 4 |
| QUI037 | QUÍMICA ANALÍTICA II | QUI031 / QUI032 | 30 | | 36 | 2 | 0 | 4 |
| QUI038 | QUÍMICA ANALÍTICA EXPERIMENTAL II | QUI031 / QUI032 | 30 | | 36 | 0 | 2 | 4 |
| QUI039 | FÍSICO-QUÍMICA II | QUI029 / QUI030 | 60 | | 72 | 4 | 0 | 4 |
| QUI040 | FÍSICO-QUÍMICA EXPERIMENTAL II | QUI029 / QUI030 | 30 | | 36 | 0 | 2 | 4 |
| QUI041 | QUÍMICA INORGÂNICA EXPERIMENTAL II | QUI033 | 30 | | 36 | 0 | 2 | 4 |
| | | | **360** | **00** | **432** | | | |
| CBI256 | BIOQUÍMICA | QUI035 / QUI036 | 60 | | 72 | 4 | 0 | 5 |
| FIS109 | FUNDAMENTOS DE ELETROMAGNETISMO | FIS106 / MTM122 | 60 | | 72 | 4 | 0 | 5 |
| FIS148 | ESTRUTURA DA MATÉRIA I | FIS106 / FIS110 QUI024 / QUI025 | 60 | | 72 | 4 | 0 | 5 |
| QUI042 | QUÍMICA DE MATERIAIS | QUI039 | 60 | | 72 | 4 | 0 | 5 |
| QUI045 | QUÍMICA ORGÂNICA II | QUI035 | 60 | | 72 | 4 | 0 | 5 |
| QUI046 | QUÍMICA ORGÂNICA EXPERIMENTAL II | QUI035 / QUI036 | 30 | | 36 | 0 | 2 | 5 |
| QUI047 | QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL | QUI037 / QUI038 | 60 | | 72 | 2 | 2 | 5 |
| | | | **390** | **00** | **468** | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CBI259 | MICROBIOLOGIA APLICADA À QUÍMICA INDUSTRIAL | CBI256 | 45 | | 54 | 2 | 1 | 6 |
| QUI043 | OPERAÇÕES UNITÁRIAS I | QUI039 | 60 | 15 | 72 | 3 | 1 | 6 |
| QUI048 | MÉTODOS FÍSICOS DE ANÁLISE ORGÂNICA | QUI045 | 60 | | 72 | 4 | 0 | 6 |
| QUI050 | QUÍMICA AMBIENTAL | QUI035 | 60 | | 72 | 4 | 0 | 6 |
| QUI052 | ESTEQUIOMETRIA INDUSTRIAL | MTM112 / QUI027 | 30 | | 36 | 2 | 0 | 6 |
| QUI053 | PROJETOS EXTENSIONISTAS I | - | 30 | 30 | 36 | 1 | 1 | 6 |
| QUI056 | TÉCNICAS CROMATOGRÁFICAS DE ANÁLISE | QUI047 | 60 | | 72 | 2 | 2 | 6 |
| QUI058 | RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS | 1000 HORAS | 60 | 15 | 72 | 3 | 1 | 6 |
| | | | **405** | **60** | **486** | | | |
| PRO246 | ORGANIZAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO INDUSTRIAL II | 1200 HORAS | 30 | | 36 | 2 | 0 | 7 |
| QUI049 | ANÁLISE DE ÁGUA, AR E SOLO | QUI047 | 60 | | 72 | 2 | 2 | 7 |
| QUI051 | OPERAÇÕES UNITÁRIAS II | QUI043 | 60 | 15 | 72 | 3 | 1 | 7 |
| QUI054 | PROCESSOS INORGÂNICOS | QUI033 / QUI034 QUI043 | 60 | | 72 | 4 | 0 | 7 |
| QUI055 | PROJETOS EXTENSIONISTAS II | - | 45 | 45 | 54 | 1 | 2 | 7 |
| QUI057 | PROCESSOS ORGÂNICOS | QUI045 | 60 | | 72 | 4 | 0 | 7 |
| QUI059 | CINÉTICA E REATORES INDUSTRIAIS | BCC105 / QUI039 | 60 | | 72 | 4 | 0 | 7 |
| | | | **375** | **60** | **450** | | | |
| QUI060 | ESTÁGIO SUPERVISIONADO | 1000 HORAS | 160 | | 192 | 1 | 10 | 8 |
| | | | **160** | **00** | **192** | | | |

| CÓDIGO | DISCIPLINAS ELETIVAS | PRÉ-REQUISITO | CHS/T | CHS/E | CHA | AULAS | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | T | P |
| ALI229 | PROCESSOS DE CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS | CBI259 | 30 | | 36 | 2 | 0 |
| BCC106 | ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO II | BCC104 | 60 | | 72 | 2 | 2 |
| CAD405 | SEMINÁRIO EM PLANO DE NEGÓCIOS E EMPREENDEDORISMO | 1000 HORAS | 60 | | 72 | 4 | 0 |
| CAT178 | INTRODUÇÃO ÀS TECNOLOGIAS DA INDÚSTRIA 4.0 | - | 60 | | 72 | 2 | 2 |
| DIR001 | INTRODUÇÃO À LEGISLAÇÃO E AO DIREITO AMBIENTAL | 1500 HORAS | 30 | | 36 | 2 | 0 |
| FAR402 | QUALIDADE DE ÁGUAS | QUI037/ QUI038 | 60 | | 72 | 2 | 2 |
| FAR408 | BIOTECNOLOGIA II (INDÚSTRIA) | FAR617 | 60 | | 72 | 0 | 4 |
| FAR617 | BIOTECNOLOGIA I | CBI259 | 45 | | 54 | 3 | 0 |
| FIS319 | FÍSICA DOS MATERIAIS I | FIS106 / QUI027 | 60 | | 72 | 4 | 0 |
| FIS525 | ESTRUTURA E PROPRIEDADE DE CERÂMICAS | FIS148 | 60 | | 72 | 4 | 0 |
| GEO169 | GEOQUÍMICA AMBIENTAL | QUI047 | 45 | | 54 | 3 | 0 |
| LET966 | INTRODUÇÃO À LIBRAS | - | 60 | | 72 | 2 | 2 |
| MEC119 | MECÂNICA DOS FLUIDOS | MTM123 | 60 | | 72 | 2 | 2 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MEC126 | TRANSFERÊNCIA DE CALOR E MASSA | MEC119 | 60 | | 72 | 3 | 1 |
| PRO073 | ENGENHARIA DA QUALIDADE | - | 60 | 15 | 72 | 3 | 1 |
| PRO081 | GESTÃO DA INOVAÇÃO E DA TECNOLOGIA | - | 60 | 30 | 72 | 2 | 2 |
| PRO241 | ECONOMIA I | 1200 HORAS | 30 | | 36 | 2 | 0 |
| PRO242 | ECONOMIA II | PRO241 | 30 | | 36 | 2 | 0 |
| PRO245 | ORGANIZAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO I | 1200 HORAS | 30 | | 36 | 2 | 0 |
| QUI014 | CORROSÃO DE MATERIAIS METÁLICOS | QUI042 | 30 | | 36 | 2 | 0 |
| QUI061 | QUIMIOMETRIA | QUI047 | 30 | | 36 | 2 | 0 |
| QUI062 | INTRODUÇÃO À QUÍMICA BIOINORGÂNICA | QUI033 | 30 | | 36 | 2 | 0 |
| QUI063 | INTRODUÇÃO À MODELAGEM E SIMULAÇÃO DE PROCESSOS | QUI059 | 30 | | 36 | 2 | 0 |
| QUI064 | INTRODUÇÃO AOS PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS DE RMN | FIS148 | 30 | | 36 | 2 | 0 |
| QUI065 | INTRODUÇÃO À FÍSICO-QUÍMICA DE MACROMOLÉCULAS EM SOLUÇÃO | QUI039 | 30 | | 36 | 2 | 0 |
| QUI066 | FÍSICO-QUÍMICA III | MTM123 / QUI029 | 60 | | 72 | 4 | 0 |
| QUI067 | INTRODUÇÃO À FÍSICO-QUÍMICA DE SUPERFÍCIES | QUI029 | 30 | | 36 | 2 | 0 |
| QUI068 | INTRODUÇÃO AOS MÉTODOS DE QUÍMICA COMPUTACIONAL | CBI256 / FIS148 QUI029 | 30 | | 36 | 2 | 0 |
| QUI069 | TÓPICOS ESPECIAIS EM POLÍMEROS | QUI042 | 60 | | 72 | 4 | 0 |
| QUI070 | PLANEJAMENTO DE EXPERIMENTOS | EST202 | 45 | | 54 | 3 | 0 |
| QUI071 | PROJETOS AMBIENTAIS | QUI050 / QUI051 | 30 | | 36 | 2 | 0 |
| QUI072 | INTRODUÇÃO À BIORREFINARIA | QUI043 | 30 | | 36 | 2 | 0 |
| QUI073 | MÉTODOS DE PREPARO DE AMOSTRAS | QUI037 / QUI038 | 30 | | 36 | 1 | 1 |
| QUI074 | HISTÓRIA DA QUÍMICA | QUI027 / QUI028 | 60 | 15 | 72 | 1 | 3 |
| QUI501 | INTRODUÇÃO À QUÍMICA DE CARBOIDRATOS | QUI035 | 30 | | 36 | 2 | 0 |
| QUI509 | INTRODUÇÃO À CATÁLISE | QUI033 | 30 | | 36 | 2 | 0 |
| QUI511 | INTRODUÇÃO À QUÍMICA DE FÁRMACOS | QUI035 | 30 | | 36 | 2 | 0 |

| CÓDIGO | ATIVIDADES | PRÉ-REQUISITO | CARÁTER | CHS |
|---|---|---|---|---|
| ATV100 | ATIVIDADES ACADÊMICO-CIENTÍFICO CULTURAIS (AACC) | - | OBRIGATÓRIO | 60 |
| ATV300 | ATIVIDADES ACADÊMICO-CIENTÍFICO CULTURAIS EXTENSIONISTAS (AACCE) | - | OBRIGATÓRIO | 175 |

**LEGENDA: CHS/T** - Carga Horária Semestral Total
**CHS/E** -Carga Horária Semestral Extensionista
**CHA** - Carga Horária Total em Horas-Aula
**T** - Número de horas-aula teóricas semanais
**P** -Número de horas-aulas práticas semanais
**PER** - Período

| COMPONENTES CURRICULARES EXIGIDOS PARA INTEGRALIZAÇÃO DO CURSO | CARGA HORÁRIA | |
|---|---|---|
| DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS | 2770 | |
| DISCIPLINAS ELETIVAS | 90 | |
| ATIVIDADES | 235 | |
| | EXTENSIONISTA | 310 |
| | **TOTAL** | **3095** |

Fonte: Elaboração própria (NDE-QUI e COQUI)

### 12.9 Disciplinas em formato EaD

O curso de Química Industrial, respeitando o limite estabelecido pela Portaria-MEC n.º 2.117, oferece disciplinas obrigatórias e eletivas no formato de ensino a distância (EaD). Dentre as disciplinas obrigatórias, apenas a disciplina de Estágio Supervisionado (QUI060) terá uma parte da disciplina ofertada a distância, apenas 15h de orientação, ou seja, todos os discentes deverão cursar o mínimo de 0,49% da carga horária no formato EaD. Considerando a carga horária de 90 horas exigida para disciplinas eletivas e que o discente faça todos os componentes curriculares eletivos na modalidade EAD, isso representa 2,94% da carga horária do curso. Considerando obrigatórias e eletivas, tem-se um total de 3,43% da carga do curso sendo cumprida no formato EaD.

## 13 METODOLOGIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM

A formação do Bacharel em Química Industrial será obtida por meio de um processo de aprendizado que engloba um conjunto de disciplinas de formação científica e tecnológica e por atividades complementares. É condição primordial da universidade, como instituição educacional, elaborar um projeto que seja capaz de formar pessoas/profissionais que não se limitem apenas ao exercício técnico-profissional, mas também profissionais que possuam uma atuação ética.

Disciplinas teóricas e práticas são ministradas em salas de aula e laboratórios de ensino, respectivamente, a exceção daquelas disciplinas oferecidas no modelo de ensino a distância (EaD), que são ministradas utilizando ferramentas adequadas. Nas aulas teóricas, o conteúdo é trabalhado, sempre que possível, de forma interdisciplinar, buscando estimular discussões entre

os alunos, as quais visam o desenvolvimento dos seus raciocínios lógico e crítico sobre o assunto/tema abordado. São incluídas na prática de ensino: dinâmica e apresentação oral, metodologias da problematização, aprendizagem baseada em questões/problemas (estudo de casos), grupos de discussão, discussões de artigos científicos, discussões sobre a aplicabilidade de certas tecnologias, pesquisa como princípio educativo, seminários, debates, aula expositiva dialogada. Tanto as aulas presenciais quanto EAD poderão contar com suporte das ferramentas de Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) como a plataforma Moodle, a oferta de aplicativos do Google, emprego do site professor.ufop.br, uso de ferramentas avançadas de pesquisa a repositórios digitais de dados e literatura na biblioteca on-line. Essas ferramentas possibilitam uma melhor comunicação entre professores(as) e alunos(as), possibilitando experiências diferenciadas de aprendizagem com o seu uso.

Conforme a Resolução CEPE 3.454, de 24 de novembro de 2008, todas as cargas horárias apresentadas são em horas, sendo que as disciplinas obrigatórias e eletivas são desenvolvidas em aulas de 50 minutos, durante as semanas letivas, conforme discriminadas no calendário acadêmico da UFOP. As salas de aula têm à disposição dos professores quadro (para giz ou pincel) e projetor multimídia. Além dos métodos pedagógicos convencionais de exposição de conteúdo e provas individuais, diferentes metodologias vêm sendo incorporadas ao curso ao longo dos anos (por exemplo, elaboração e exposições de projetos, apresentação de seminários, etc.).

Nas aulas de laboratório, o espírito investigativo e propositivo do discente é constantemente estimulado, em um aprendizado ativo de construção e aprimoramento do saber. Os estudantes sempre serão estimulados a correlacionar os aspectos teóricos, abordados nas aulas de teoria com a experimentação observada nas aulas práticas realizadas.

Assim, esta proposta tem as seguintes características:

- ✓ garantir o caráter interdisciplinar do Curso de Química Industrial, atrelando a formação generalista à formação técnica, científica, gerencial e administrativa;
- ✓ oferecer uma formação onde os domínios científicos fundamentais e tecnológicos permitam a qualificação de um profissional apto a ser inserido no mercado de trabalho;
- ✓ articular, de forma mais adequada, a relação teoria-técnica-prática, dando ao currículo uma perspectiva de conjunto;
- ✓ capacitar o aluno a agir em condições de produção, ritmo e periodicidade similares às que se encontram no cotidiano da profissão;

- ✓ ministrar ensinamentos sobre as novas tecnologias, especificamente no que concerne à sua aplicação;
- ✓ desenvolver a capacidade de reflexão do aluno e sua competência crítica para analisar os padrões e práticas vigentes;
- ✓ criar condições para que o aluno exercite sua capacidade criativa ao experimentar e/ou desenvolver novas metodologias de trabalho em laboratório ou linha de produção industrial.

Assim organizado, os conteúdos gerais, científicos e tecnológicos são caracterizadores da formação do Bacharel em Química Industrial, envolvendo tanto conhecimentos teóricos como práticos. Estes conteúdos são essenciais à formação adequada deste profissional, contemplando todas as suas especialidades.

Além do ensino de graduação, os projetos de monitoria, pesquisa e extensão funcionam de forma integrada, de modo a aprimorar os conhecimentos dos estudantes, lançando as bases do interesse pelo ensino e pesquisa científica, contribuindo para o processo de integração do estudante à sociedade e ao mercado de trabalho.

Dentro desta finalidade, algumas estratégias vêm sendo desenvolvidas, por exemplo:

i. projetos e programas de monitoria, que visam consolidar um projeto formativo comprometido com o saber e com o ensinar;
ii. inserção dos estudantes de graduação do Bacharelado em Química Industrial em grupos de pesquisa da UFOP, visando o aprimoramento destes em cursos de pós-graduação em nível de mestrado e doutorado em Química, Engenharia Química ou áreas afins;
iii. inserção dos discentes em projetos de extensão junto à comunidade, tais como Empresa Júnior (*Scale Up Jr.*), divulgação científica e prestação de serviços.

No que diz respeito à oferta de disciplinas na modalidade EaD, esta será contemplada a partir de métodos e práticas de ensino-aprendizagem com suporte das ferramentas TIC, material didático específico e a mediação de tutores e profissionais da educação. Assim, tal oferta poderá ser realizada a partir de um ambiente virtual de aprendizagem como a Plataforma Moodle, disponível aos docentes e discentes da UFOP.

Em se tratando especificamente do ensino e da aprendizagem dos estudantes público-alvo da educação especial (PAEE), o curso de Química Industrial promoverá a adaptação no que diz respeito à disponibilização de tradutores e intérpretes de Libras e o acompanhamento orientado por monitores ou tutores com apoio durante as aulas e atividades avaliativas, e ainda

poderá ter o empréstimo de tecnologias informáticas adequadas, com a criação de material de estudo em Braille de modo que seja garantida a efetiva inclusão dos alunos(as).

O docente que está em contato direto com o PAEE é o mais indicado para propor as estratégias adequadas de ensinar e avaliar a aprendizagem desse estudante, levando em consideração suas habilidades e necessidades específicas. Importante ressaltar também que o DEQUI conta com um Laboratório de Educação Especial e Inclusiva (LEEI) que tem como um dos seus objetivos o atendimento aos estudantes PAEE e aos professores que precisarem de apoio, considerando a especificidade de cada estudante.

## 14 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

O método de avaliação da aprendizagem prevista no presente projeto pressupõe a articulação dos professores no planejamento e no encaminhamento das atividades, estabelecendo critérios, formas e instrumentos de avaliação da aprendizagem dos alunos. Infere-se que a avaliação deve estar ligada ao planejamento de ensino feito pelo professor, se configurando como uma extensão do processo de aprendizagem.

Os critérios de avaliação vigentes na UFOP determinam que estas sejam feitas por trabalhos escolares cuja natureza cabe aos departamentos e/ou professores definirem, podendo constar de provas escritas e orais, relatórios, trabalhos, projetos, seminários, pesquisas etc. Os modos de avaliação devem ser apresentados ao aluno no início do período letivo, fazendo parte do Plano de Ensino da Disciplina. A avaliação é feita por disciplina e abrange os aspectos de assiduidade e eficiência, e adotam os seguintes critérios básicos:

i. Escala: 0,0 a 10,0 (zero a dez);
ii. Frequência mínima para aprovação: 75% (setenta e cinco por cento);
iii. Média mínima para aprovação: 6,0 (seis);
iv. Se a média for inferior a 6,0, atendida a exigência de frequência mínima, será concedido um Exame Especial ao aluno, conforme Resolução CEPE 2.880.

Respeitando as normas institucionais, sugere-se que as metodologias de avaliação a serem empregadas no curso de Química Industrial não devem ser um fim, mas um meio para que o estudante supere suas dificuldades e continue progredindo na aprendizagem. E, para o professor, é um meio de aperfeiçoar seus procedimentos e metodologias de ensino. As respostas das avaliações não devem ficar restritas às disciplinas, devem contribuir para ações institucionais. Deste modo, a avaliação assume um sentido orientador do processo de ensino e aprendizagem.

As avaliações também devem ter cunho formador. Para isso, orienta-se o emprego de metodologias avaliativas que incluam seminários e relatórios técnicos. Estes instrumentos, além da avaliação dos conhecimentos, promovem o aprimoramento da linguagem técnico-científica oral e escrita, primordial o desempenho profissional do egresso.

O sistema de avaliação deve possibilitar a identificação de lacunas e necessidades a serem aperfeiçoadas e a verificação dos resultados alcançados, considerando os conhecimentos, competências e valores construídos.

A avaliação da aprendizagem dos estudantes com NEE ocorrerá de forma a garantir a esses sujeitos as melhores condições possíveis. Os docentes que lecionam no curso de Química Industrial contam com o apoio da Coordenadoria de Acessibilidade e Inclusão (CAIN), seja no oferecimento do espaço físico, confecção de provas ampliadas para deficientes visuais, tutor(a) para acompanhar o estudante cego na realização de avaliações, além de discussões que busquem por estratégias alternativas de avaliação para a manutenção do interesse dos estudantes com Transtorno do Déficit de Atenção com hiperatividade (TDAH), Transtorno do Espectro Autista (TEA), dentre outros.

## 15 AVALIAÇÕES PROMOVIDAS PELO CURSO

A avaliação dos processos de ensino e aprendizagem tem por objetivo primordial ampliar as bases de conhecimentos acerca da sua estrutura, organização e funcionamento, bem como seus padrões de qualidade e de desempenho. A avaliação se configura como um instrumento de conhecimento e de reconhecimento, atuando como um mecanismo capaz de orientar a formulação ou a reformulação de decisões satisfatórias para a manutenção e desenvolvimento do curso. Esta avaliação deverá permitir uma constante análise dos objetivos do curso, sua relevância, sua amplitude e a coerência entre cada atividade e seus objetivos. Deverá permitir também que correções sejam efetuadas ao Projeto Pedagógico sempre que surjam novas expectativas e necessidades da comunidade acadêmica e da sociedade.

A avaliação será realizada anualmente e compreenderá três grandes temas: (i) o programa do curso nos aspectos de ensino, pesquisa e extensão; (ii) os executores das atividades acadêmicas, isto é, os discentes e os docentes; (iii) as instalações físicas e recursos para o desenvolvimento do curso.

O Colegiado do Curso determinará o calendário, os mecanismos e os aspectos do curso que deverão ser avaliados. Os principais aspectos a serem considerados são:

a) relevância social do curso;

b) coerência entre os objetivos, as atividades realizadas e os meios disponíveis e/ou utilizados;
c) exame da qualidade e dos custos dos recursos humanos e materiais envolvidos no Curso.

A partir dos dados obtidos, via a avaliação do curso, deverão ser elaborados dados estatísticos, tais como demandas, permanência no curso, evasão, diplomação, resultados de exames oficiais (ENADE ou similares).

Além disso, poderão ser utilizados questionários dirigidos aos estudantes, aos professores e egressos do curso. E a partir dos dados obtidos, serem elaborados relatórios a serem apreciados e discutidos no âmbito do NDE, Colegiado e Assembleia Departamental do DEQUI. Cada um dos órgãos deverá resolver as demandas que ficam nas suas esferas, ficando a cargo do colegiado os encaminhamentos dos resultados da avaliação aos órgãos superiores da instituição.

## 16 AVALIAÇÕES INSITUCIONAIS

Adicionalmente aos processos avaliativos descritos nos outros itens, a UFOP conta com Comissão Própria de Avaliação (CPA), instituída a partir da promulgação da Lei n° 10.861 de 14 de abril de 2004, a qual criou o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES). Em concordância com o Art. 7° da referida lei, a CPA tem como atribuição a coordenação dos processos internos de avaliação da instituição, de sistematização e de prestação das informações solicitadas pelo INEP. Além disso, a CPA também exerce um papel fundamental na elaboração e desenvolvimento de uma proposta de autoavaliação, em consonância com a comunidade acadêmica e os conselhos superiores da instituição.

A UFOP dispõe de um sistema de avaliação e acompanhamento semestral das disciplinas ofertadas – Pesquisa de Desenvolvimento de Disciplinas da Graduação da UFOP. Essa pesquisa é realizada de forma on-line através do portal “Minha UFOP”. Esse instrumento de análise é respondido por discentes e docentes e é um importante instrumento de análise da prática docente, por meio do qual, o Núcleo de Apoio Pedagógico (NAP) oferece aos docentes e gestores um diagnóstico do ensino desenvolvido na UFOP. Os relatórios destas pesquisas são divulgados semestralmente e os resultados individuais repassados aos professores antes do início do semestre seguinte.

# 17 APOIO AOS DISCENTES

## 17.1 Acompanhamento Acadêmico

Ao ingressar no curso, os estudantes são recepcionados com um evento chamado Recepção de Calouros. Embora a programação específica varie a cada ano, sempre é feita a apresentação do Curso pelo Colegiado em que é descrito um pouco da história do curso e sua matriz curricular. Neste evento, contamos com o depoimento de alunos e/ou ex-alunos do curso, com a apresentação do Centro Acadêmico (CAQUI) e da Empresa Júnior Scale UP, apresentação dos Programas Institucionais de Bolsas de Iniciação Científica e dos programas de tutoria, monitoria e pró-ativa.

O programa de Tutoria envolve alunos de períodos mais avançados do curso que ministram aulas de assuntos específicos para os alunos iniciantes. Os alunos tutores são orientados e coordenados por um professor. A tutoria se dá para as disciplinas iniciais do curso, principalmente Química Geral.

O programa de monitoria é oferecido para um número maior de disciplinas do Curso. A prioridade para a abertura de vagas para seleção de monitores é para as disciplinas com maior número de reprovação. Os monitores são ex-alunos que tenham sido aprovados nessas disciplinas com bons rendimentos e que tenham participado de um processo de seleção com avaliação do conhecimento para o conteúdo específico. O atendimento aos estudantes se dá em salas de monitoria em horários específicos de acordo com a disponibilidade do monitor e dos alunos envolvidos.

Programa Pró-Ativa que é destinado a contribuir para a melhoria do ensino de graduação, por meio de desenvolvimento de propostas de aperfeiçoamento das práticas pedagógicas; elaboração e organização de materiais e coleções didáticas de auxílio às disciplinas; dentre outras experiências inovadoras de desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem.

Todos os alunos são acompanhados pelo colegiado em relação ao rendimento e frequência por meio do alerta de infrequência e baixo rendimento no portal “Minha UFOP”. Mediante o alerta de infrequência ou baixo rendimento de um estudante, o colegiado envia *email* e convida este para uma conversa. Posteriormente, envia também *email* ao professor que acionou o alerta comunicando sobre o que está acontecendo com o aluno. O acompanhamento dos alunos com risco de jubilamento ou desligamento também é realizado. Esses alunos são entrevistados individualmente pelo(a) presidente do Colegiado, que toma as atitudes cabíveis junto à PROGRAD, visando evitar a sua evasão.

A Universidade Federal de Ouro Preto possui a Coordenadoria de Acessibilidade e Inclusão (CAIN), com sede no Campus Morro do Cruzeiro, além de contar com salas de acessibilidade no Instituto de Ciências Sociais Aplicadas e no Instituto de Ciências Humanas e Sociais, em Mariana, que permitem o acompanhamento de estudantes com alguma deficiência e/ou necessidade educacional especial. Todos os espaços contam com equipamentos adquiridos com recurso do Programa Incluir (Programa de Acessibilidade na Educação Superior do Governo Federal). Uma sala na biblioteca do Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB) também disponibiliza aos estudantes livros em Braille ou com fonte ampliada. Tais livros são enviados por instituições parceiras como o Instituto Benjamin Constant, a Fundação Dorina Nowill, o Senado Federal, além de conter a produção de materiais adaptados produzidos pelo CAIN.

As atividades e práticas adotadas pelo CAIN incluem:

i. disponibilização de tradutor e intérprete de Língua Brasileira de Sinais (Libras) para estudantes e docentes surdos;
ii. adequação de material em Braille para estudantes cegos;
iii. ampliação de fonte em materiais para estudantes com baixa visão;
iv. empréstimos de tecnologias assistidas, tais como: computador com leitor de telas, ampliador eletrônico portátil e gravador de voz para estudantes e servidores da UFOP;
v. acompanhamento pedagógico individualizado aos estudantes;
vi. disponibilização de monitores para alunos com deficiência e/ou necessidades educacionais especiais;
vii. reuniões com docentes e coordenadores de curso para discussão de casos e apresentação de estratégias/sugestões para o trabalho com os alunos com deficiência;
viii. promoção de cursos e eventos para estudantes, servidores e comunidade em geral;
ix. participação em concursos com presença de candidatos com deficiência;
x. acompanhamento de servidores com deficiência na UFOP;
xi. reuniões de orientação com setores onde há presença de servidores com deficiência.

### 17.2 Assistência Estudantil

Aos estudantes da UFOP é disponibilizado apoio acadêmico através da Pró-reitoria de Assuntos Comunitários e Estudantis – PRACE, a qual é o órgão responsável por proporcionar as condições de acesso e permanência aos estudantes da Instituição, garantindo assim o bem-estar psicossocial dos discentes.

A PROGRAD oferece assessoramento pedagógico a docentes, colegiados de cursos, departamentos e discentes, dentre outros interessados, contando com uma equipe de profissionais especializados. Este núcleo exerce sua assistência através de programas de monitoria, tutoria e faz a gestão do Programa de Educação Tutorial – PET.

Os programas de assistência estudantil são coordenados pela PRACE e são atividades continuadas que visam melhoria da vida acadêmica dos estudantes de graduação e pós-graduação da UFOP, na modalidade presencial, e têm como objetivos:

i. Equalizar oportunidades aos estudantes em condições socioeconômicas desfavoráveis;
ii. Viabilizar acesso de cunho psicossocial e socioeducativo que visem sua integração à vida universitária;
iii. Proporcionar ao estudante de baixa renda condições de acesso e permanência a uma formação técnico científica, humana e cidadã de qualidade;
iv. Promover a redução de evasão e da retenção escolar, principalmente quando determinadas por fatores socioeconômicos;
v. Primar o respeito aos padrões técnicos, pela eficiência e celeridade nas execuções e avaliações;
vi. Zelar pela transparência na utilização dos recursos e critérios de atendimento;
vii. Equalizar oportunidades aos estudantes em condições socioeconômicas desfavoráveis.

Esses objetivos são alcançados através de ações dentro da assistência à saúde, bolsas, moradia estudantil, orientação e acompanhamento. Todas as ações da PRACE visam o acesso e permanência aos estudantes na Instituição. Dentro das ações destacamos que:

i. O ingresso nos programas de bolsa-alimentação, bolsa-permanência e bolsa-transporte é feito mediante avaliação socioeconômica;
ii. O Programa Caminhar integra a área de orientação estudantil e destina-se a oferecer acompanhamento pedagógico, psicológico e social aos estudantes da UFOP que vivenciam dificuldades acadêmicas;
iii. O Projeto Bem-Vindo Calouro (BVC) é um programa de recepção e acolhimento dos estudantes ingressantes na UFOP. O programa tem como objetivo geral integrar o estudante calouro ao contexto universitário, buscando apresentar aos estudantes e aos pais ou responsáveis, os programas, ações e projetos ofertados pela Universidade, especialmente pela PRACE, voltados a proporcionar ao estudante melhores condições de permanência durante o período da graduação.

iv. Programa de Desenvolvimento Social e Acadêmico (PRODESA) que promove o desenvolvimento social e o aprimoramento na formação acadêmica de estudantes em situação de vulnerabilidade socioeconômica, vinculando estudantes na participação de projetos e atividades que condizem com o curso de graduação em que estão matriculados, bem como com as diretrizes do Programa Nacional de Assistência Estudantil.

## 18 CAPACITAÇÃO DOCENTE

A Universidade Federal de Ouro Preto promove a qualificação da docência no ensino superior com ações voltadas para o aprimoramento da experiência docente nos temas de (a) metodologia de ensino, (b) prática da extensão, (c) avaliação, (d) relação professor/aluno e (e) currículo.

Periodicamente a UFOP abre edital de cursos de capacitação como: Cursos para aprendizagem da Plataforma MOODLE, Programa Sala Aberta: Docência no Ensino Superior, Cursos para aprendizagem da Plataforma SEI, dentre outros.

## 19 INFRAESTRUTURA

O Departamento de Química, proponente inicial do curso de Química Industrial, está localizado no campus de Ouro Preto e encontra-se inserido no ICEB, juntamente com os seguintes departamentos: Departamento de Biodiversidade, Evolução e Meio Ambiente (DEBIO), Departamento de Ciências Biológicas (DECBI), Departamento de Computação (DECOM), Departamento de Educação Matemática (DEEMA), Departamento de Estatística (DEEST), Departamento de Física (DEFIS), Departamento de Matemática (DEMAT).

O DEQUI possui atualmente 10 laboratórios de ensino de graduação, localizados no Bloco I do ICEB e no Galpão de Química Industrial (área externa ao ICEB), a saber:

- 2 Laboratórios de Química Geral – 168,75m$^2$
- 1Laboratório de Química Orgânica – 75,00m$^2$
- 1Laboratório de Química Inorgânica – 56,25m$^2$
- 2Laboratórios de Química Analítica – 150,00m$^2$
- 2 Laboratórios de Físico-Química – 131,25m$^2$
- Laboratórios de Operações Unitárias e Processos Químicos – 120,00m$^2$
- Laboratórios de Análise Ambiental e Química Industrial – 360,00m$^2$

Esses dez laboratórios possuem instalações, materiais e equipamentos básicos indispensáveis à finalidade à que se destinam. O DEQUI possui também 25 laboratórios

destinados à pesquisa em várias áreas da química e à alocação de equipamentos multiusuários, localizados nos Blocos I, II e III do ICEB e no Galpão de Química Industrial. São eles:

- Laboratório de Caracterização Molecular e Espectrometria de Massas;
- Laboratório de Materiais Cerâmicos e Espectroscopia Raman;
- Laboratório do Grupo de Físico-Química Orgânica / Laboratório de Materiais Poliméricos e Compósitos;
- Laboratório de Química Orgânica e Química Ambiental;
- Laboratório de Espectroscopia na Região do Infravermelho;
- Laboratório de Química de Produtos Naturais e Síntese Orgânica;
- Laboratório de Química Industrial;
- Laboratório de Química Analítica Ambiental;
- Laboratório de Corrosão e Eletroquímica Aplicada;
- Laboratório de Catálise;
- Laboratório de Química Estrutural e Inorgânica / Laboratório de Biomateriais;
- Laboratório de Termodinâmica e Ressonância Magnética Aplicadas / Laboratório de Materiais Funcionais e Energia;
- Laboratório de Modelagem Molecular e Novos Materiais;
- Laboratório de Estudos em Química Analítica com Aplicações em Materiais, Amostras Ambientais e Alimentos;
- Laboratório de Síntese Orgânica Catalítica;
- Laboratório de Síntese Orgânica e Química Medicinal / Laboratório de Química Orgânica e Carboidratos;
- Laboratório de Espectrometria Atômica;
- Laboratório de Síntese Inorgânica e Catálise;
- Laboratório de Físico-Química e Química Ambiental;
- Laboratório de Síntese e Desenvolvimento de Polímeros e Compósitos;
- Laboratório de Análise Térmica;
- Laboratório de Tecnologias em Líquidos Iônicos;
- Laboratório de Pesquisa e Educação em Química;
- Laboratório de Caracterização de Moléculas (Prédio da EFAR).

Todos estes laboratórios são destinados às atividades de pesquisa, ensino e extensão para os alunos do curso de Química Industrial, além da pós-graduação.

A maioria das aulas teóricas é ministrada em salas alocadas no ICEB ou no Pavilhão

Central, que contam com infraestrutura básica e sistema multimídia. As disciplinas que fazem parte da matriz curricular, mas não são exclusivas do curso são ministradas no prédio da Engenharia, da Escola de Farmácia, da Escola de Nutrição e outros.

No bloco do setor administrativo encontra-se uma sala destinada para a secretaria do DEQUI e outra para seminários/reuniões. Além disso, o DEQUI conta também com um espaço físico para a secretaria e sala de aula do PPG-Química no Bloco II do ICEB e sala de seminários no prédio do Laboratório de Química Industrial.

Os docentes efetivos do curso estão distribuídos entre os três blocos do ICEB, em gabinetes de aproximadamente 10 $m^2$, cada um compartilhado por no máximo dois docentes. Todos os gabinetes possuem iluminação, acesso à internet, mesas de trabalho, cadeiras, computadores e armários individuais, além de janelas, sendo utilizados pelos docentes para desenvolver parte de suas atividades acadêmicas.

O curso de Química Industrial possui também uma Empresa Júnior, a *ScaleUp* e um Centro Acadêmico (CAQUI). A sala do CAQUI se encontra no Bloco I do ICEB e da Empresa Júnior está localizada no Bloco II do ICEB, andar superior.

Os prédios do ICEB têm ainda amplos corredores de circulação com bancos, elevadores, banheiros masculinos e femininos e para cadeirantes. Visando melhores condições de deslocamento de pessoas com deficiência e /ou mobilidade reduzida no ICEB, nos últimos anos foram feitas algumas pequenas reformas em suas dependências, como construção de rampas, corrimões que permitem o acesso entre o Bloco I e Bloco II, e sinais indicativos que foram colocados nos pisos e paredes para orientação.

O Sistema de Bibliotecas e Informação - SISBIN é um instrumento de apoio às atividades de pesquisa, ensino e extensão desenvolvidas no âmbito da Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP. O SISBIN vem cumprindo o seu papel institucional acompanhando, adaptando-se e tornando-se um setor imprescindível para o sucesso e o crescimento da UFOP, enquanto instituição pública.

O SISBIN é composto por uma diretoria e 14 (quatorze) bibliotecas, sendo 11(onze) no Campus Ouro Preto (Morro do Cruzeiro e Centro Histórico), 02 (duas) no Campus de Mariana e 01(uma) no Campus de João Monlevade. Além das bibliotecas, também compõem o Sisbin o setor de Carteira Institucional da UFOP. Dentre as 11 bibliotecas localizadas em Ouro Preto, temos a Biblioteca de Obras Raras da Escola de Minas, a Biblioteca Itinerante (Carro Biblioteca), a Biblioteca Digital compostas pelas seguintes bases de dados, Repositório

Institucional, Biblioteca de Trabalho de Conclusão de Curso, Portal de Periódicos Científicos da UFOP e Plataformas de *e-books.*

A partir de 1993 foi priorizada investimentos na automação e modernização das bibliotecas da UFOP, com a informatização dos processos administrativos e técnicos, implementação de um novo *software* de gerenciamento de bibliotecas e no acesso *online* ao catálogo de todo o acervo.

Atualmente, o SISBIN utiliza o ***Pergamum***, *software* específico para gerenciamento de grandes acervos bibliográficos, ele permite a integração das bibliotecas nos 03 campi, sendo Campus Ouro Preto (Morro do Cruzeiro e Centro Histórico), no Campus de Mariana e no Campus de João Monlevade. Essa alternativa significa um grande avanço em relação à qualidade dos serviços oferecidos aos usuários, pois ampliou a potencialidade dos recursos informacionais, além de racionalizar os recursos financeiros empregados na aquisição de acervo bibliográfico. A implantação do *Pergamum* proporcionou, ainda, o intercâmbio de registros bibliográficos de outras bibliotecas similares, tornando mais rápidos e racionais os procedimentos técnicos específicos de bibliotecas universitárias.

As bibliotecas possuem terminais para consultas ao acervo e acesso às bases de dados técnico-científicas em formato digital, como a base de dados do ***Repositório Institucional*** que permite o acesso à produção científica da UFOP (teses e dissertações, artigos científicos, periódicos, livros, trabalhos apresentados em eventos); da ***Biblioteca Digital de TCC***, do ***Portal de Periódicos da UFOP***, as das plataformas de *e-books*. O acesso a estas fontes de informação pode ser realizado pelo ***MinhaUFOP***, espaço biblioteca digital.

Por meio do serviço de Malote os usuários podem ter acesso aos livros, periódicos e materiais especiais (salienta-se que algumas bibliotecas possuem especificidades de empréstimos o que pode vir a impossibilitar o envio via malote em razão de dano ao material), independentemente da localização física, pois o transporte via malote, permite aos alunos, professores e técnicos administrativos fazerem uso do acervo das bibliotecas dos três campi ampliando cada vez mais o acesso à informação.

Para o acesso a fontes de informação que não estão disponíveis no acervo físico e/ou digital do SISBIN, os usuários poderão ter acesso a elas por meio do ***Programa de Comutação Bibliográfica - COMUT***. Este serviço possibilita a obtenção de cópias de diversos documentos que estão disponíveis nos acervos de bibliotecas brasileiras e em serviços de informação internacionais. Os seguintes tipos de documentos podem ser solicitados via COMUT, a saber: periódicos técnico-científicos (artigos), teses e dissertações (na íntegra ou parte), anais de

congressos nacionais e internacionais e partes de documentos (capítulos de livros), desde que sejam autorizados pela Lei de Direitos Autorais.

Os treinamentos das fontes de informação sobre o acesso e o uso das bases de dados científicas da UFOP, plataformas de *e-books* e do Portal de Periódicos Capes e suas funcionalidades é um serviço oferecido pelo SISBIN, por meio do Grupo de Treinamentos que tem como objetivo oferecer à comunidade acadêmica da UFOP cursos de capacitação.

O SISBIN conta com um acervo de 122.705 títulos e 342.117 exemplares (dados de 31/05/2022), registrados no *Pergamum*. Essa base de dados pode ser acessada remotamente e o usuário tem a possibilidade de consulta ao acervo bem como realizar suas transações (reservas, renovação, verificar débitos e histórico de material pendente, etc.). Ressalta-se que a reserva de materiais não está disponível para o acervo da Biblioteca de João Monlevade.

A biblioteca de referência do curso de Química Industrial é a biblioteca do ***Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (BIBICEB)***, criada em 1982 e que conta com acervo de 11.885 títulos e 40.806 exemplares, incluindo livros, teses, dissertações, obras de referência, entre outros (dados de maio de 2022). A biblioteca possui cabines de estudos individuais e salas de estudo em grupo e seu horário de funcionamento é de segunda a sexta-feira, das 08h às 22h. A BIBICEB é também a biblioteca de referência dos cursos de graduação em Ciência da Computação (Bacharelado), Ciências Biológicas (Bacharelado e Licenciatura),Estatística (Bacharelado), Física (Bacharelado e Licenciatura), Matemática (Bacharelado, Licenciatura e EaD), Museologia (Bacharelado),Química (Licenciatura) e Química Industrial e os cursos de pós-graduação em Biotecnologia, Ciências Biológicas, Ciência da Computação, Ecologia de Biomas Tropicais, Educação Matemática, Ensino de Ciências, Física dos Materiais, Matemática em Rede Nacional, Química e Multicêntrico em Química de Minas Gerais.

A Biblioteca possui também uma coleção de periódicos científicos nacionais e estrangeiros e disponibiliza o acesso via o Portal de Periódicos da CAPES (www.periodicos.capes.gov.br). A produção científica e técnica da UFOP pode ser acessada via Repositório Institucional (RI), que contém mais de 13 mil títulos, essa base foi implementada em 2013, (https://repositorio.ufop.br/). Os TCCs podem ser acessados via Biblioteca Digital de TCC (https://www.monografias.ufop.br), com mais 3 mil títulos e que foi implementada em 2017. E ao Portal de Periódicos da UFOP, implantado em 2013, (https://periodicos.ufop.br/) disponibilizar as revistas científicas da UFOP

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. Lei n. 13005 de 25 de junho de 2014. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm.

BRASIL. Autoriza o funcionamento da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) e dá outras providências. DECRETO-LEI Nº 778, DE 21 DE AGOSTO DE 1969.

BRASIL. DECRETO Nº 85.877, DE 7 DE ABRIL DE 1981. Estabelece normas para execução da Lei nº 2.800, de 18 de junho de 1956, sobre o exercício da profissão de químico, e dá outras providências. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-85877-7-abril-1981-435590-publicacaooriginal-1-pe.html.

BRASIL. DECRETO-LEI Nº 5.452, DE 1º DE MAIO DE 1943. Aprova a Consolidação das Leis do Trabalho.

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química. Parecer CNE/CES, n. 1.303, de 06 de novembro de 2001. Conselho Nacional de Educação /Câmara de Educação Superior. Relatores: Francisco César de Sá Barreto. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=13243:parecerces-2001.

BRASIL. Institui o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais – Reuni. Decreto n. 6.093, de 04 de abril de 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007.

BRASIL. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm.

BRASIL. LEI Nº 11.788, DE 25 DE SETEMBRO DE 2008.Dispõe sobre o estágio de estudantes. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11788.htm.

BRASIL. RESOLUÇÃO CNE/CES 8, DE 11 DE MARÇO DE 2002.(*) Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química.

BRASIL. RESOLUÇÃO Nº 7, DE 18 DE DEZEMBRO DE 2018. 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.

BRASIL. LEI Nº 10.861, DE 14 DE ABRIL DE 2004. Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.861.htm.

CFQ. Resolução Normativa nº 226 de 24/02/2010. Define as atribuições dos Profissionais da Química nas atividades que menciona.

CFQ. Resolução Normativa nº 237, de 18 de fevereiro de 2011. Dispõe sobre a Vistoria e Emissão de Certificado de Desgaseificação nas embarcações que apresentem possíveis condições explosivas e tóxicas.

CFQ. Resolução Normativa nº 245 de 20 de janeiro de 2012. Define as atribuições das categorias de Profissionais que menciona, registrados em CRQs, atuantes na área Química da Segurança do Trabalho.

CFQ. Resolução Normativa nº 36 de 25.04.1974. Dá atribuições aos profissionais da Química e estabelece critérios para concessão das mesmas, em substituição à Resolução Normativa nº 26.

CFQ. RESOLUÇÃO ORDINÁRIA Nº 1.511 DE 12.12.1975 *Complementa a Resolução Normativa n.º 36, para os efeitos dos artigos. 4º, 5º, 6º e 7º.*

DOMINGUINI, Lucas; ROSSO, Pedro; GIASSI, Maristela Gonçalves. Extensão e a formação continuada de professores: um estudo de caso em Ciências Naturais. Revista Ciência em Extensão, v. 9, n. 1, p. 124-134, 2013.

DUARTE, Jorge. Comunicação Pública: Estado, Mercado Sociedade e Interesse Público. São Paulo: Atlas, 2007.

IBGE. Disponível em: http://cod.ibge.gov.br/3PFLNhttps://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/ouro-preto.html. Acesso em: 22 de junho de 2022.

IBGE. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/ouro-preto/panorama. Acesso em: 22 de junho de 2022.

UFOP. RESOLUCAO CEPE N° 1292 Aprova proposta acadêmica do Curso de Química Industrial.

UFOP. RESOLUÇÃO CEPE N° 3.454 Aprova alteração do semestre letivo para dezoito semanas de aulas. http://www.soc.ufop.br/public/files/RESOLUCAO_CEPE_3454.pdf.

UFOP. RESOLUCAO CEPE N° 7.609 Aprova o Regulamento das Ações de Extensão Universitária da UFOP. http://www.soc.ufop.br/public/files/RESOLUCAO_CEPE_7609.pdf.

UFOP. RESOLUÇÃO CEPE Nº 7852 (ALTERADA) Aprova o Regulamento da Curricularização da Extensão nos cursos de graduação da UFOP. http://www.soc.ufop.br/public/files/RESOLUCAO_CEPE_7852.pdf.

UFOP. RESOLUÇÃO CEPE N° 2.880 Regulamenta os Exames Especiais, conforme determina o parágrafo único do artigo 60 do Regimento Geral da UFOP e dá outras providências. http://www.soc.ufop.br/public/files/RESOLUCAO_CEPE_2880.pdf.

UFOP. Resolução CUNI 1793 de 14 de dezembro de 2015. Aprova o Plano de Desenvolvimento Institucional 2016 – 2025. Disponível em: https://proplad.ufop.br/sites/default/files/pdi_2016-2025_final.pdf. Acesso em: 22 de junho de 2022.

UFOP. Resolução CUNI 1868/2017 - Aprova o Estatuto da Universidade Federal de Ouro Preto. Disponível em: http://www.soc.ufop.br/public/files/RESOLUCAO_CUNI_1868.pdf.

UFOP. Resolução CUNI 435/1998 - Aprova o Regimento Geral da Universidade Federal de Ouro Preto. Disponível em: https://ufop.br/sites/default/files/cuni0435_certa.pdf

# ANEXO I: NORMAS DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO PARA O CURSO DE QUÍMICA INDUSTRIAL

## I - ASPECTOS LEGAIS DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO

**Art. 1º**

O estágio supervisionado obrigatório para o curso Química Industrial cumpre as exigências previstas na Lei Federal nº 11.788, de 25 de setembro de 2008, no Parecer CNE/CES 1.303, de 6 de novembro de 2001, que estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química e nas resoluções do Conselho Federal de Química: Resolução Ordinária nº 1.511, de 12 de Dezembro de 1975; Resolução Normativa nº 36, de 25 de Abril de 1974; e Resolução Normativa nº 51, de 12 de Dezembro de 1980.

**Art. 2º**

O Estágio supervisionado obrigatório do curso de Química Industrial realiza-se por meio da disciplina de Estágio Supervisionado.

## II - CARACTERIZAÇÃO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO DO CURSO DE QUÍMICA INDUSTRIAL

**Art. 3º**

O Estágio Supervisionado do curso de Química Industrial:

i. Consiste no conjunto das atividades relacionadas à química ou áreas correlatas realizadas em empresas privadas, de economia mista ou órgãos públicos, pelos alunos regularmente matriculados no curso de Química Industrial;
ii. É obrigatório para a obtenção do diploma de Bacharel em Química Industrial;
iii. É o momento do curso no qual se dá a aplicação no campo de trabalho dos conhecimentos teórico-práticos adquiridos ao longo dos níveis, bem como a complementação da formação técnica por meio do contato direto com a atividade industrial e o aprimoramento de habilidades e competências profissionais;
iv. É constituído de atividades reconhecidas pelo Conselho Regional de Química-V Região, com vistas a validar as atribuições do profissional de Química Industrial. Serão consideradas válidas para a realização do estágio no curso de Química Industrial as seguintes atribuições:

- Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas;
- Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas;
- Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviços técnicos; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas;
- Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas;
- Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisa e desenvolvimento de métodos e produtos;
- Análise química e físico-química, químico-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade;
- Produção, tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos;
- Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos;
- Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção;
- Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais;
- Estudo, elaboração e execução de projetos de processamento;
- Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.

## III - CONDIÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DO ESTÁGIO

**Art. 4º**

É necessário que o estudante esteja regularmente matriculado e frequente no curso e já tenha integralizado uma carga horária de 1000 (mil) horas, além de possuir a aprovação em todas as disciplinas referentes ao primeiro período da graduação. Tais condições são fundamentais para que o aluno possa ter um domínio de conhecimentos e técnicas que o permita estar capacitado para desenvolver as tarefas necessárias junto à organização.

**Art. 5º**

O Estágio Supervisionado deve ser realizado em indústrias dos mais variados setores (ex: indústrias têxteis, alimentícias, minero-metalúrgicas, produtoras de cimento, fertilizantes, entre outras), companhias de saneamento, empresas de consultoria e/ou equipamentos para a área química, órgãos governamentais que demandam atividades de competência do químico

industrial. Pode, ainda, ser realizado em laboratórios que mantenham projetos de pesquisa/extensão oficialmente reconhecidos e/ou também em empresas juniores, ambos externos ao DEQUI/UFOP, sendo que nestes últimos dois casos, o estágio deva ser devidamente autorizado pela Comissão Permanente de Estágio (CPE) (Modelo no Anexo IA).

**Art. 6º**

O Estágio Supervisionado obrigatório tem a duração mínima de 160 horas, que poderão ser cumpridas ao longo de um semestre letivo ou em período de férias.

**Art. 7º**

A seleção de empresa e a consecução do Estágio são da responsabilidade do(a) aluno(a).

**Art. 8º**

Para ser considerada como atividade didático-pedagógica válida, a empresa escolhida pelo(a) aluno(a) e o Plano de atividades de Estágio (PAE) devem ser previamente aprovadas pelo(a) professor(a) coordenador(a) da disciplina de Estágio Supervisionado ou orientador(a) de Estágio.

**Art. 9º**

O(a) aluno(a)-estagiário(a) deve assinar termo de compromisso juntamente com a empresa, na forma da lei, para a realização do Estágio.

**Art. 10º**

O horário e o período de realização do estágio devem ser estabelecidos em acordo entre o(a) estagiário(a) e a empresa, com o conhecimento do(a) professor(a) coordenador(a) da disciplina de Estágio Supervisionado.

**Art. 11º**

O aluno(a) em efetivo exercício profissional na área química (ex. técnico(a) em químico(a), analista químico(a), operador(a) químico(a), etc.) durante o período regular de graduação no curso de Química Industrial poderá solicitar formalmente ao Colegiado do Curso (modelo no Anexo IB), sob ciência da CPE, validação da atividade profissional como Estágio Supervisionado. A referida solicitação de validação exigirá a aprovação de todas as etapas avaliativas previstas no capítulo VI da presente regulamentação.

## IV - COORDENAÇÃO DE ESTÁGIO

**Art. 12º**

O Colegiado, ouvido o Departamento de Química (DEQUI), elegerá a **Comissão Permanente de Estágio** (CPE), que deverá ser composta por quatro docentes do DEQUI, sendo um deles o suplente. Os membros da comissão deverão escolher o(a) Presidente da CPE, que ficará responsável de conduzir os trabalhos da comissão, além de assumir a disciplina de Estágio Supervisionado, sendo assim o(a) professor(a) coordenador(a) de estágio no âmbito do DEQUI. A CPE terá as seguintes atribuições:

i. Mapear e promover a divulgação de oportunidades de estágio;
ii. Ampliar alternativas de estágio, atividades especiais em laboratório de pesquisa em instituições externas, empresas juniores, ou outros;
iii. Orientar o(a) estudante quanto ao seu perfil, relacionando-o com as atividades disponíveis;
iv. Orientar a elaboração do Plano de Atividades de Estágio (PAE);
v. Orientar a elaboração de Relatório de Estágio;
vi. Conduzir o processo de avaliação do(a) aluno-estagiário;

**§1º** Os membros da CPE terão mandato de três anos, permitindo-se reconduções sucessivas, caso sejam compreendidas como fator positivo para o curso, podendo o COQUI, por motivação própria ou incentivado por terceiros, determinar a renovação da composição da CPE.

**§2º** O Presidente da CPE terá mandato de no máximo um ano devendo ser substituído por outro docente eleito entre os integrantes da própria comissão ao final desse período.

## V - ORIENTAÇÃO DE ESTÁGIO

**Art. 13º**

O(a) professor(a) coordenador(a) da disciplina poderá designar, em função da especialidade, professores orientadores de Estágio Supervisionado que terão as seguintes atribuições e responsabilidades:

i. Orientar os alunos-estagiários em relação à elaboração do plano de estágio e em relação às demais dificuldade surgidas no decorrer desse trabalho;

ii. Estabelecer contato com as empresas e Instituições nas quais os estágios serão realizados com a finalidade de acompanhar o trabalho desenvolvido pelo(a) aluno(a)-estagiário(a), caso julgar necessário;
iii. Orientar o(a) aluno(a)-estagiário(a) em relação ao conteúdo do estágio e sobre a elaboração do relatório;
iv. Orientar o(a) aluno(a)-estagiário(a) em relação à apresentação pública do trabalho (Sessão de defesa);
v. Participar do processo de avaliação do(a) aluno(a)-estagiário(a).

**§1º** O processo de orientação dos alunos-estagiários, em relação à elaboração do PAE, à elaboração de relatório e à apresentação pública do trabalho, poderá ocorrer com o auxílio das ferramentas de comunicação síncronas e assíncronas da Educação a Distância, tais como chat, *e-mail*, *Moodle*, bem como as ferramentas do ambiente virtual utilizadas nas disciplinas. Recomenda-se que a apresentação pública do trabalho (presencial ou a distância) seja amplamente divulgada para a comunidade acadêmica da UFOP.

**§2º** A seu critério, o(a) professor(a) coordenador(a) da disciplina poderá acumular a função de coordenador(a) da disciplina e orientador(a) do(a) estagiário(a), contudo, o processo de avaliação deve seguir os critérios dos artigos 19 e 20 da presente Decisão.

**Art. 14º**

O Estágio Supervisionado é constituído das seguintes etapas:

i. Planejamento do Estágio – o(a) aluno(a) deve elaborar um PAE com a supervisão do(a) professor(a) coordenador(a) da disciplina de Estágio Supervisionado ou orientador(a) de Estágio e em acordo com o responsável da empresa ou instituição, contendo dados de identificação do estagiário e da empresa, áreas de estágio, natureza das atividades, cronogramas, fichas cadastrais e ficha de controle das atividades de estágio;
ii. Celebração de Termo de Compromisso de Estágio (TCE) – O(a) aluno(a) deve preencher (digitar) todos os dados, imprimir 3 (três vias) e solicitar assinatura na Coordenadoria de Estágio instituição de ensino. Caso seja necessário, pode ser utilizado o modelo de termo de compromisso de estágio da parte concedente, desde que esteja em conformidade com a legislação de estágio vigente e com as normas de estágio da instituição de ensino;

iii. Desenvolvimento do estágio - realização das atividades propostas na Empresa ou Instituição sob orientação de um(a) profissional no local do estágio; ou na Instituição sob a coordenação do Coordenador(a) da disciplina de Estágio Supervisionado;
iv. Registros das atividades de estágio - coleta de informações e registros ao longo do estágio, pelo(a) aluno(a)-estagiário(a), com vistas à elaboração do relatório.

**Art. 15º**

O cumprimento da disciplina de Estágio Supervisionado ocorrerá em cinco etapas:

i. Elaboração do Plano de Atividades de Estágio;
ii. Celebração de Termo de Compromisso de Estágio entre o(a) aluno(a), a parte concedente do estágio e a instituição de ensino;
iii. Realização do estágio;
iv. Elaboração do relatório (modelo no Anexo IC);
v. Apresentação oral do relatório.

**Art. 16º**

O Relatório Final, a ser entregue em data definida pelo(a) coordenador(a) da disciplina, deve conter as seguintes informações e seguir as normas de elaboração, conforme decisão do colegiado:

i. Descrição da empresa ou Instituição, campo de estágio;
ii. Organograma ou estrutura funcional da empresa ou Instituição;
iii. Ramo de atividade da Empresa ou Instituição;
iv. Atividades realizadas ou das quais foi participante;
v. Locais de trabalho ou visitados no campo de estágio;
vi. Principais aprendizagens evidenciadas na experiência de estágio;
vii. Apreciação crítica da atividade de estágio;
viii. Outras informações adicionais que o(a) aluno(a) julgue relevantes ou que o(a) coordenador(a) solicite;
ix. Assinaturas do aluno e supervisor da unidade concedente.

**Art. 17º**

A apresentação Oral do relatório consiste na apresentação das atividades desenvolvidas durante o estágio, sendo aberto ao público.

## VI - FREQUÊNCIA E APROVEITAMENTO DO ESTÁGIO

**Art. 18º**

O Estágio Supervisionado, pelas suas peculiaridades, será acompanhado pelo(a) professor(a) orientador(a) e por um responsável pelo acompanhamento do estagiário na empresa ou Instituição, campo de estágio.

**Art. 19º**

Para a composição do resultado final de avaliação, serão considerados os dados relativos ao acompanhamento do processo de Estágio, o Relatório Final (produto) e a Apresentação Oral pública à comunidade acadêmica.

**Art. 20º**

A Apresentação Oral será avaliada por uma banca proposta pelo(a) professor(a) coordenador(a) da disciplina de Estágio Supervisionado, que pode ser composta pelo professor(a) orientador(a) e um(a) avaliador(a) da empresa na qual foi realizado o estágio, ou ainda por outros avaliadores segundo critérios do(a) professor(a) coordenador(a) da disciplina, em virtude das especificidades do estágio, respeitando sempre o mínimo de dois avaliadores. É recomendável a participação do(a) professor(a) coordenador(a) da disciplina de Estágio Supervisionado na banca de avaliação. A apresentação oral poderá ser realizada de forma presencial ou a distância utilizando as ferramentas de Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC).

**Art. 21º**

A nota será obtida a partir da aplicação da seguinte expressão matemática, que integra os resultados da Apresentação Oral, do Relatório Final, da avaliação feita pelos responsáveis do local de Estágio (Anexo ID) e da Auto-Avaliação do aluno:

$$Nota = \frac{(AvPAE + AvE + AutoAV + 4xAvB + 3xAvRel)}{10}$$

Onde: *AvPAE* – Avaliação do PAE pelo(a) Professor(a) Orientador(a)

*AvE* - Avaliação da Empresa

*AutoAv* – Auto-avaliação do(a) aluno(a)-estagiário(a)

*AvB* - Avaliação da apresentação oral pela Banca

*AvRel* - Avaliação do Relatório pelo(a) Professor(a) Orientador(a)

**Art. 22º**

Para aprovação o(a) aluno(a)-estagiário(a) deve obter Nota Final nota mínima de 6,0 (seis).

**Art. 23º**

O(a) aluno(a)-estagiário(a) deve ter 100% de frequência nas atividades de Estágio, no âmbito do campo de trabalho, sendo necessário recuperar possíveis faltas.

**Art. 24º**

Não haverá exame especial para os alunos que não atingiram os objetivos da disciplina, sendo necessário repeti-la para cumprir os requisitos mínimos para a obtenção do diploma de Bacharel em Química Industrial.

**Art. 25º**

As situações não previstas nesta Decisão serão previamente analisadas pela CPE e encaminhadas ao Colegiado para deliberação final.

**Art. 26º**

A presente Decisão passa a vigorar a partir do semestre letivo de 2023/1.

## REFERÊNCIAS UTILIZADAS NAS NORMAS DO ESTÁGIO

BRASIL. Presidência da República. LEI nº 11.788, de 25 de setembro de 2008, que Dispõe sobre o estágio de estudantes; altera a redação do art. 428 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996; revoga as Leis nº 6.494, de 7 de dezembro de 1977, e nº 8.859, de 23 de março de 1994, o parágrafo único do art. 82 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e o art. 6º da Medida Provisória nº 2.164-41, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11788.htm>.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Parecer CNE/CES 1.303 de 6 de novembro de 2001, que estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1303.pdf>. Acesso em 01/06/2019.
CONSELHO FEDERAL DE QUÍMICA.

Resolução Ordinária nº 1.511, de 12 dezembro de 1975, que complementa a Resolução Normativa nº 36, para os efeitos dos artigos.
4º, 5º, 6º e 7º. Disponível em: <http://cfq.org.br/resolucoes-normativas/>. Acesso em: 01/06/2019.

CONSELHO FEDERAL DE QUÍMICA.
Resolução Normativa nº 36, de 25 abril de 1974, que dá atribuições aos profissionais da Química e estabelece critérios para concessão das mesmas, em substituição à Resolução Normativa nº 26. Disponível em: <http://cfq.org.br/resolucoes-normativas/>. Acesso em: 01/06/2019.

CONSELHO FEDERAL DE QUÍMICA.
Resolução Normativa nº 51, de 12 de dezembro de 1980, que dispõe sobre a identificação de empresas cuja atividade básica está na área da Química, bem como as empresas que prestem serviços a terceiros, também na área da Química, de acordo com o disposto na Lei n.º 6.839 de 30.10.80. Disponível em: <http://cfq.org.br/resolucoes-normativas/>. Acesso em: 01/06/2019.

## ANEXO IA: SOLICITAÇÃO DE ESTÁGIO CONSTITUÍDO POR PROJETO DE PESQUISA E/OU EXTENSÃO

| |
|---|
| 1. **Dados do candidato ao estágio** |
| Nome: |
| Período Cursado: Matrícula: |
| Carga Horária Diária Pretendida: |
| 2. **Identificação do projeto:** ( ) Pesquisa ( ) Extensão |
| Nome: |
| Área (s) da química: |
| Nome do Professor Coordenador do Projeto: |
| Instituição de origem: |
| Data de início do Projeto: |
| Previsão de Término do Projeto: |
| 3. **Resumo das atividades/Justificativa para esse projeto ser validado como estágio** *(Listar as atividades a serem desempenhadas pelo estagiário)* |
| |

Data:
___/___/_____ Prof. Coordenador(a): _____

## ANEXO IB: DECLARAÇÃO DE REALIZAÇÃO DE ESTÁGIO NA MESMA EMPRESA EM QUE TRABALHA

Eu _____, matrícula _____, declaro à Universidade Federal de Ouro Preto que realizarei o estágio supervisionado obrigatório na mesma empresa que trabalho, sob a supervisão de _____. Declaro ainda, que o gerente/supervisor _____ da unidade/área/departamento _____ no qual estou lotado, está ciente e de acordo com as condições da realização do estágio.

Ouro Preto, ____ de _____ de _____

_____

Aluno (Assinatura por extenso)

_____

Nome do supervisor/gerente da empresa e assinatura

_____

Nome do coordenador de estágio e assinatura

# ANEXO IC: ROTEIRO PARA ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO DE ESTÁGIO

**Sugestões Preliminares:**

- Utilizar papel A4, com margens: 3 cm à esquerda 2 cm à direita, superior e inferior
- Tamanho da letra: 12 pontos no editor de texto MS Word.
- Espaçamento superior entre parágrafos - 6 pt
- Espaçamento entre linhas - 1,5 linhas
- Recuo esquerdo do início do parágrafo - 1,5 cm
- Parágrafo justificado

**Elementos Pré-Textuais:**

- Capa
- Folha de rosto
- Folha de identificação
- Agradecimentos/Dedicatória (opcional)

  Resumo
- Sumário
- Listas de Figuras (opcional)
- Listas de Tabelas (opcional)
- Nomenclatura
- Letras Latinas
- Letras Gregas
- Sobrescritos
- Subscritos
- Siglas
- Texto

**Introdução**

- Apresentação da empresa

**Atividades Desenvolvidas:**

- Quando as atividades realizadas forem diversificadas, dividi-las em capítulos, cada um deles com a seguinte estrutura:
- Título da atividade: (Ex.: Acompanhamento do processo de..., Avaliação de desempenho de..., Projeto de...)
- Fundamentação teórica (Síntese)

**Competências desenvolvidas**

**Conclusões** (poderão também constar sugestões, dificuldades encontradas etc.)

**Elementos Pós-Textuais:**

- Apêndices
- Anexos
- Folha de avaliação do estagiário pela empresa
- Folha de avaliação do relatório pelo orientador

**Explicações**

1. Capa: é a folha que caracteriza o tipo de trabalho e informa a instituição, o autor, o local e a data.
2. Folha de rosto: é a folha que deve conter todos os dados de identificação do trabalho. Deve conter:

- Universidade/centro/departamento
- tipificação do trabalho
- autor
- orientador
- informação sobre o objetivo do trabalho apresentado (obtenção do título de...)
- local/data

3. Folha de Identificação

   É a folha que contém informações sobre o estagiário e o estágio
4. Páginas preliminares (opcional)
5. Dedicatória: texto breve, onde o autor registra homenagens.
6. Agradecimentos: registro de pessoas e/ou instituições que colaboraram com o desenvolvimento do trabalho.
7. Resumo: o resumo deve ser redigido na "3ª pessoa do singular", com o verbo na voz ativa, não ultrapassando 250 palavras, evitando-se o uso de fórmulas, equações e símbolos que não sejam de uso corrente, no meio do resumo. Deve proporcionar um panorama do que será apresentado no trabalho. O resumo deverá estar inserido em uma única página.
8. Sumário: apresenta a enumeração dos itens do trabalho na ordem em que aparecem no texto. Deve conter uma numeração do capítulo/seção e seguido da indicação da página correspondente.

9. Lista de Figuras (opcional): deve conter relação de figuras (desenho, gráficos, esquemas, fotos, etc.) na mesma ordem de apresentação do texto com indicação de página.
10. Lista de Tabelas (opcional): deve conter relação de tabelas na mesma ordem de apresentação do texto com indicação de página.
11. Nomenclatura (Terminologia, Glossário) (opcional): deve apresentar o conjunto de termos específicos do trabalho, em ordem alfabética, com o respectivo significado e unidades no sistema internacional de unidades (SI).

**Textos (explicações)**

1. Introdução: deve fazer a apresentação geral da empresa onde foi realizado o estágio, incluindo-se um breve histórico da empresa, suas atividades básicas, unidades operacionais, etc.
2. Descrição de Atividades Desenvolvidas: cada atividade desenvolvida deve corresponder a uma parte/capítulo do trabalho. Em um estágio as atividades podem ir do simples acompanhamento de processos e de procedimentos operacionais até a realização de atividades técnicas (análises e projetos específicos).

   O autor deve caracterizar a atividade técnica e sua participação no desenvolvimento da mesma.

   Para cada atividade técnica específica realizada, os seguintes itens devem constar: caracterização do problema, fundamentação teórica, metodologia, resultados (aqueles que forem autorizados pela empresa), discussão, conclusões e sugestões para o aperfeiçoamento do trabalho.
3. Conclusões

O trabalho deve ser finalizado com as conclusões, onde se identificamos itens ou dados mais importantes do mesmo. Devem ser feitas as considerações finais sobre o estágio realizado, ressaltando-se as aprendizagens vivenciadas, refletindo-se sobre a contribuição do estágio realizado para a formação no curso de graduação. Se julgar oportuno, o aluno deve registrar as principais dificuldades enfrentadas durante o estágio, possíveis lacunas detectadas na formação acadêmica prévia.

4. Referências Bibliográficas

Deve apresentar o conjunto de documentos citados no texto em ordem alfabética de sobrenome de autor ou ordem numérica (conforme citado no texto). Normas de Referências Bibliográficas da ABNT (NBR 6023).

5. Anexos

Elemento opcional, não elaborado pelo autor, que documenta, esclarece, prova ou confirma as ideias expressas no texto. Os anexos são identificados por letras maiúsculas consecutivas, travessão e pelos respectivos títulos. Devem ser enumerados, identificados e referenciados no texto.

Exemplo: Anexo A – Título do Anexo.

6. Apêndices

Elemento que consiste em um texto ou documento elaborado pelo autor, com o intuito de complementar sua argumentação, sem prejuízo do trabalho. São identificados por letras maiúsculas consecutivas, travessão e pelos respectivos títulos. Os Apêndices devem ser enumerados, identificados e referenciados no texto.

Exemplo: Apêndice A – Título do Apêndice.

OBSERVAÇÃO FINAL:

Uma cópia impressa e outra em mídia digital (CD) do Relatório de Estágio com a formatação sugerida neste roteiro, incluindo-se impreterivelmente as folhas de avaliação do estagiário pela empresa e o termo de compromisso

## ANEXO ID: FICHA DE AVALIAÇÃO DO ESTAGIÁRIO PELA EMPRESA

### DADOS DO ESTÁGIO

| |
|---|
| Nome do(a) Estagiário(a): |
| Curso: |
| Início do Estágio: |
| Término do Estágio: |
| Número Total de Horas do Estágio: |
| Empresa ou Instituição: |
| Área de Concentração: |
| Nome do(a) Supervisor(a) Técnico(a): |
| Profissão do(a) Supervisor(a) Técnico(a): |

### AVALIAÇÃO

**1. Aspectos Técnico-Profissionais**
*(Devem ser considerados: Facilidade de compreensão, nível de conhecimentos teóricos, organização e métodos no trabalho, iniciativa e independência)*

( ) Excelente ( ) Muito Bom ( ) Bom ( ) Regular ( ) Deficiente

**2. Aspectos Atitudinais:**
*(Devem ser considerados: Assiduidade, disciplina, cooperação e responsabilidade)*

( ) Excelente ( ) Muito Bom ( ) Bom ( ) Regular ( ) Deficiente

**3. Outras informações que julgar necessárias:**

**4. Nota final ( 0 e 10 pontos):**

Local: _____ Data: ____/____/____

_____
Assinatura do(a) Supervisor(a) Técnico(a)

# ANEXO II: NORMAS DAS ATIVIDADES ACADÊMICO-CIENTÍFICO-CULTURAIS DO CURSO DE QUÍMICA INDUSTRIAL

**Art. 1º** Para integralização do curso, o estudante deve cumprir no mínimo 60 horas em Atividades Acadêmico-Científico-Culturais (AACC), cuja pontuação é apresentada na tabela anexa a esta decisão.

**Art. 2º** A solicitação de concessão de horas em AACC deverá ser enviada ao Colegiado do curso de Química Industrial por meio de link próprio. O requerimento preenchido (Anexo IIA) e os documentos necessários à comprovação das atividades realizadas devem ser anexados para apreciação e atribuição das horas.

§1º A solicitação de que trata o "caput" deste artigo será analisada pelo COQUI ou por seu representante legal.

§2º O número máximo de horas de AACC que podem ser apropriadas por tipo de atividade é registrado na tabela anexa a esta decisão.

§3º A solicitação de concessão de horas poderá ser feita à medida que o estudante finalizar cada atividade.

**Art. 3º** A concessão de horas em atividades ligadas a programas de pesquisa, ensino e similares registrados nas Pró-Reitorias Acadêmicas fica condicionada à apresentação de cópia do documento comprobatório emitido pela respectiva Pró-Reitoria.

Parágrafo Único – Não serão aceitas declarações de orientadores.

**Art. 4º** A concessão de horas referentes à participação em eventos relacionados às áreas de Química, Química Industrial ou áreas afins ocorrerá quando houver comprovada participação do aluno.

**Art. 5º** Somente poderão ser concedidas horas em AACC relacionadas a publicações em revistas que possuam corpo editorial, devendo ser apresentada cópia do trabalho e/ou a comprovação de que o trabalho será publicado.

**Art. 6º** Para a concessão de horas em AACC relacionadas à vivência profissional complementar (por exemplo) estágio complementar, visitas técnicas extracurriculares ou similares), o estudante deverá apresentar o relatório da atividade desenvolvida, juntamente com a documentação correlata da atividade, na qual conste, necessariamente, a descrição das atividades desenvolvidas. O relatório deve ser aprovado pelo(a) professor(a) coordenador(a) da

disciplina de Estágio Supervisionado ou orientador(a) de Estágio.

§ 1º Não poderão ser adquiridas mais de 40 (quarenta) horas em atividades de vivência profissional complementar.

§ 2º Os estágios curriculares obrigatórios não poderão ser enquadrados como atividades de vivência profissional complementar.

**Art. 7º** Para a concessão de horas em AACC baseadas em disciplinas facultativas ou cursos extracurriculares em quaisquer instituições de ensino superior ou eventos alusivos à Química e áreas afins, o estudante deve apresentar a respectiva documentação comprobatória.

Parágrafo único – Para disciplinas facultativas cursadas e aprovadas o estudante deve anexar o plano de ensino da disciplina.

**Art. 8º** A concessão de horas em AACC não previstas na tabela anexa a esta decisão deverá ser avaliada pelo COQUI.

**Art. 9º** Horas de atividades de extensão excedentes não podem ser consideradas para a finalidade de AACC.

**Art. 10º** Esta resolução entra em vigor imediatamente após a aprovação no COQUI.

## ANEXO IIA: REQUERIMENTO DE ATIVIDADES ACADEMICO-CIENTIFICO-CULTURAIS

Nome do discente: _____

Matrícula: _____ Data do pedido: ____/____/_____

**Detalhamento das atividades:**

| Item da tabela | Período de realização da atividade | CH da atividade descrita no certificado/comprovante | CH que o discente entende que pode ser aproveitada com esta atividade (*) | CH deferida pelo COQUI |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

(*) A carga horária aproveitada deverá respeitar a carga horária atribuída para cada atividade e o limite máximo de horas para cada atividade conforme Anexo IIB.

**Parecer do colegiado**

( ) Deferido ( ) Indeferido

**Carga horária (CH) total aproveitada: _____**

**Observações:**

Data: ____/____/____

Assinatura:_____

## ANEXO IIB: TABELA DE ATIVIDADES ACADEMICO-CIENTIFICO-CULTURAIS

| | **Atividade (*)** | **Horas AACC / Carga Horária cumprida** | **Carga Horária máxima** |
|---|---|---|---|
| 1 | Bolsista de Programas de Iniciação Científica, Monitoria, Pró-Ativa, Tutoria e similares. | 20 h por semestre | 40 h |
| 2 | Vivência profissional complementar. | 1 h / [2 h da atividade] | 40 h |
| 3 | Disciplinas facultativas ou cursos extracurriculares em quaisquer instituições de ensino superior ou eventos alusivos à Química ou áreas afins, presenciais ou Ead. | 1 h / [3h da atividade] | 20 h |
| 4 | Publicação de artigo em suportes de circulação nacional ou internacional da área de Química ou afins. | 20 h | 40 h |
| 5 | Participação e apresentação de trabalho na forma de pôster em evento de abrangência (local/regional, nacional e internacional) | 8 13 18 h / trabalho | 30h |
| 6 | Participação e apresentação de trabalho na forma oral em evento de abrangência (local/regional, nacional e internacional). | 13 18 30 h / trabalho | 30 h |
| 7 | Participação em encontros, congressos, workshop, semanas de estudos e similares relacionados com a área de química ou áreas afins (local/regional, nacional e internacional). | 51015 h participação | 30 h |
| 8 | Participação como ouvinte em seminários relacionados com a área de química ou áreas afins e em apresentação de estágio obrigatório organizados pelo DEQUI. | 1 h / atividade | 10 h |
| 9 | Participação como ouvinte em defesas de mestrado e/ou doutorado nas áreas de Química e afins. | 1 h / atividade | 10 h |
| 10 | Participação na organização de congressos, workshop, semanas de estudo, seminários e similares relacionados nas áreas de Química ou afins. | 5 h / evento | 10 h |
| 11 | Participação em grupos de tutorias (PET) e afins. | 5 h / semestre | 10 h |
| 12 | Participação como membro integrante do Centro Acadêmico (CAQUI). | 5 h / semestre | 10 h |
| 13 | Representação discente em órgãos colegiados da UFOP | 3 h / semestre | 12 h |
| 14 | Obtenção de premiações científicas e técnicas nas áreas de Química ou afins. | 10 h / premiação | 20 h |
| 15 | Participação em desafios ou outros eventos ou atividades da área de inovação ou empreendedorismo tecnológico. | 1 h / [3 h de evento] | 30 h |

(*) Todas as atividades descritas na tabela estão sujeitas à aprovação do COQUI ou representante legal.

# ANEXO III: NORMAS DAS ATIVIDADES ACADÊMICO-CIENTÍFICO-CULTURAIS DE EXTENSÃO DO CURSO DE QUÍMICA INDUSTRIAL

**Art. 1º** Considerando a Resolução CEPE n° 7.852 que regulamento a Curricularização da Extensão nos cursos de graduação da UFOP, os cursos devem garantir, no mínimo 10% do total da carga horária do curso em atividades de extensão.

**Art. 2º** A participação discente em atividades de extensão é obrigação curricular, competindo ao DEQUI e ao COQUI possibilitar o cumprimento de, no mínimo, 175 horas em AACCE durante o curso.

**Art. 3º** A participação docente em atividades de extensão se dá nos seguintes termos:

**§** 1º Professoras(es) poderão manter ou participar de projetos ou programas de extensão de modo permanente ou eventual.

**§** 2º A Assembleia Departamental, na distribuição semestral de encargos docentes, cuidará de possibilitar às(aos) alunas(os) a realização das atividades extensionistas, com sua divulgação pelo COQUI, no início do período letivo.

**§** 3º A Assembleia Departamental, na distribuição de encargos o fará observando a equidade entre os pares no que concerne às atividades de ensino, pesquisa, extensão e administração já atribuídas.

**Art 4°** Para o cumprimento da carga-horária mínima de 175 horas os estudantes poderão se valer, preferencialmente, das seguintes ações:

i. Ações de editais: o(a) aluno(a) poderá utilizar a carga horária da sua participação em ações advindas dos editais publicados pela PROEX.

ii. Eventos: o(a) aluno(a) poderá utilizar a carga horária da sua participação em ações advindas dos eventos extensionistas.

iii. Ações previstas no PPC: o próprio PPC prevê disciplinas e ações cuja carga horária integrará os 10% da curricularização.

**§** 1º Compete ao DEQUI manter e oferecer permanentemente as ações extensionistas previstas no presente artigo.

**Art 5°** A solicitação de concessão de horas em AACCE deverá ser enviada ao COQUI por meio de link próprio. O requerimento preenchido (Anexo IIIA) e os documentos necessários à comprovação das atividades realizadas devem ser anexados para apreciação e atribuição das

horas.

**§** 1° A concessão de horas em atividades ligadas a ações de editais registradas na Pró-Reitoria de Extensão (PROEX) fica condicionada à apresentação de cópia do documento comprobatório emitido pela respectiva Pró-Reitoria.

**§** 2° A certificação das demais ações extensionistas previstas no Art 4° ficará a cargo do docente responsável pela sua oferta, mediante preenchimento da declaração segundo o modelo no Anexo IIIB. Caberá ao aluno enviar essa declaração, quando da solicitação das horas.

**§** 3º A solicitação de concessão de horas poderá ser feita à medida que o estudante finalizar cada atividade de extensão.

**Art. 6º** Para a concessão de horas em AACCE baseadas em disciplinas facultativas ou cursos extracurriculares de caráter extensionista em quaisquer instituições de ensino, o estudante deve apresentar a respectiva documentação comprobatória.

Parágrafo único – Para disciplinas facultativas cursadas e aprovadas o estudante deve anexar o plano de ensino da disciplina.

**Art. 7º** Sobre as Atividades de Extensão

i. As atividades são de livre escolha das(os) alunas(os).
ii. Horas de estágio obrigatório e AACC não se enquadram como extensão.
iii. Outras atividades já constantes do histórico acadêmico não são passíveis de aproveitamento como AACCE, para que se evite a duplicidade de carga horária.

**Art. 8°** Os estudantes do curso de Química Industrial deverão integralizar 175 horas de AACCE no decorrer do curso até o 8º semestre como requisito indispensável para a colação de grau.

**Art. 9°** Os casos omissos serão analisados pelo COQUI.

**Art. 10.** Este Regulamento entra em vigor na data de sua aprovação.

## ANEXO IIIA: REQUERIMENTO DE ATIVIDADES ACADEMICO-CIENTIFICO-CULTURAIS DE EXTENSÃO

Nome do discente: _____

Matrícula: _____ Data do pedido: ____/____/_____

**Detalhamento das atividades:**

| Descrição da atividade | Período de realização da atividade | CH da atividade descrita no certificado /comprovante | CH deferida pelo COQUI |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

**Parecer do colegiado**

( ) Deferido ( ) Indeferido

**Carga horária (CH) total aproveitada: _____**

**Observações:**

Data: ____/____/____

Assinatura:_____

## ANEXO IIIB: DECLARAÇÃO DE ATIVIDADE EXTENSIONISTA

**Professor(a) responsável:** _____

Declaro para devidos fins, que o(a) aluno(a) _____, regularmente matriculado(a) no curso de _____, realizou _____ (_____) horas de Atividades Extensionistas sob minha supervisão no período de ___/___/_____.

**Atividades exercidas:**

_____

_____

_____

_____

_____

**Considerações finais:**

_____

_____

_____

_____

Ouro Preto, ____ de _____de _____.

_____

Assinatura do Responsável

## ANEXO IV: PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS

<table>
<tr><td colspan="3">Nome do Componente Curricular em português:<br>Algoritmos e Programação I<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>Algorithms and Programming I</td><td>Código:<br>BCC104</td></tr>
<tr><td colspan="2">Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Computação - DECOM</td><td colspan="2">Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB</td></tr>
<tr><td colspan="4">Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância</td></tr>
<tr><td colspan="2">Carga horária semestral</td><td colspan="2">Carga horária semanal</td></tr>
<tr><td>Total<br>60 horas</td><td>Extensionista<br>00 hora</td><td>Teórica<br>02 horas</td><td>Prática<br>02 horas</td></tr>
<tr><td colspan="4">Ementa:<br>Introdução, conceitos básicos de programação, comandos de controle de fluxo, funções definidas pelo usuário, tipos de dados compostos.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Conteúdo programático:<br>● Introdução:<br>○ Funcionamento de computadores e de programas<br>○ Linguagens e ambientes de programação<br>○ Programação estruturada<br>○ Algoritmos e fluxogramas<br>● Conceitos básicos:<br>○ Variáveis e expressões de tipos primitivos<br>○ Funções e constantes matemáticas<br>○ Comandos de entrada e saída<br>● Comandos de controle de fluxo:<br>○ Operadores relacionais e lógicos<br>○ Estruturas de decisão<br>■ Simples<br>■ Aninhadas<br>○ Estruturas de repetição<br>■ Controladas logicamente<br>■ Controladas por contador<br>■ Laços aninhados<br><br>● Funções definidas pelo usuário:<br>○ Definição de funções<br>○ Chamada de funções<br>○ Criação de bibliotecas de funções<br>● Tipos de dados compostos:<br>○ Vetores homogêneos<br>○ Matrizes homogêneas<br>○ Registros heterogêneos</td></tr>
</table>

**Bibliografia básica:**

1. ASCENCIO, A. F. G.; CAMPOS, E. A. V. de. **Fundamentos da Programação de Computadores: algoritmos, Pascal, C/C++ e Java**. Pearson Education do Brasil Ltda. São Paulo, 2012. 3a Edição, ISBN: 9788564574168. **Disponível na biblioteca digital E-BOOKS BVIRTUAL PEARSON via Minha UFOP**.
2. MANZANO, J. A. N. G.; OLIVEIRA, J. F. de. **Algoritmos - Lógica para desenvolvimento de Programação de Computadores**. Editora Érica, 2016. 28ª Edição, ISBN 978-85-365-1865-7. **Disponível na biblioteca digital E-BOOKS MINHA BIBLIOTECA via Minha UFOP**.
3. PERKOVIC, L. **Introdução à Computação Usando Python: Um foco no desenvolvimento de aplicações.** LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda., 2016. 1ª Edição, ISBN 978-85-216-3092-0. **Disponível na biblioteca digital E-BOOKS MINHA BIBLIOTECA via Minha UFOP**.

**Bibliografia complementar:**

1. GUEDES, S. **Lógica de Programação Algorítmica**. Pearson Education do Brasil Ltda. São Paulo, 2014. Primeira Edição, ISBN: 9788543005546. **Disponível na biblioteca digital E-BOOKS BVIRTUAL PEARSON via Minha UFOP**.
2. BANIN, S. L. Python 3 - **Conceitos e Aplicações: uma abordagem didática**. Editora Érica, 2018. 1ª Edição, ISBN 978-85-365-3025-3. **Disponível na biblioteca digital E-BOOKS MINHA BIBLIOTECA via Minha UFOP**.
3. MENEZES, N. N. C. **Introdução à programação com Python: algoritmos e lógica de programação para iniciantes**. 3. ed., rev. e ampl. São Paulo: Novatec, 2019.
4. SOUZA, M. A. F. de; et. al. **Algoritmos e Lógica de Programação**. Cengage Learning. São Paulo, 2005.
5. FARRER, H. et. al. **Algoritmos Estruturados**. 3ª Edição. LTC - Livros Técnicos e Científicos. Rio de Janeiro, 1999.

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Cálculo Diferencial e Integral I**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Differential and Integral Calculus I** | Código:<br>**MTM122** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Matemática - DEMAT | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>90 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>06 horas | Prática<br>00 hora |

**Ementa:**
Números reais. Funções. Limites. Continuidade. Derivadas e aplicações. A integral.

**Conteúdo programático:**

I. Números Reais
I.1. Conjuntos numéricos.
I.2. Propriedades e operações.
I.3. Inequações.
I.4. Valor absoluto.

II. Funções e Gráficos:
II.1. Função de 1º grau.
II.2. Função de 2º grau.
II.3. Funções trigonométricas.
II.4. Função exponencial.
II.5. Funções hiperbólicas
II.6. Função composta.
II.7. Funções inversas.

III. Limite, Continuidade e Derivada
III.1. Limite e continuidade.
III.2. Limites laterais.
III.3. Limites no infinito.
III.4. Limites infinitos.
III.5. Propriedades do limite e da continuidade.
III.6. Limites fundamentais.
III.7. Funções deriváveis.
III.8. Retas tangente e normal a uma curva.
III.9. A diferencial de uma função.

IV. Funções e suas Derivadas
IV.1. Regras de derivação
IV.2. Derivada de funções trigonométricas e exponencial
IV.3. Derivada da função inversa
IV.4. Derivada das funções trigonométricas inversas e logarítmica.

V. Aplicações da Derivada
V.1. Máximos e mínimos de funções
V.2. Teorema do valor médio
V.3. Regra de L' Hospital
V.4. Crescimento e concavidade de funções
V.5. Gráfico de funções
V.6. Problemas de máximos e mínimos
V.7. Taxa de variação
VI. A integral
VI.1. A integral indefinida e suas propriedades
VI.2. A integral definida e suas propriedades
VI.3. Área de regiões planas
VI.4. Teorema Fundamental do Cálculo
VII. Técnicas de Integração
VII.1. Integração por substituição
VII.2. Integração por partes
VII.3. Integração por frações parciais
VII.4. Integração de potências e produtos de funções trigonométricas
VII.5. Integração por substituições inversas.

**Bibliografia básica:**

1. Diva Marilia Flemming, Mirian Buss Gonçalves. Calculo A : funções, limite, derivação, integração . 6. ed. rev. e amplSão Paulo : Pearson Prentice Hall ,
2. 2006. BÁSICA. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (1374543).
3. Thomas Jr., George B. Calculo . Livros Tecnicos e Cientificos: [s.n.] BÁSICA. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (20099).
4. Hamilton Luiz Guidorizzi. Um curso de calculo: vol. 1 . 5.edSão Paulo: LTC, 2001.-v.1. BÁSICA. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (69238)..

**Bibliografia complementar:**

1. Stewart, James. Cálculo volume I. 5.ed- 1 . São Paulo: Pioneira , 2005. COMPLEMENTAR.Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (1371326).
2. Gilles Deleuze, Felix Guattari ; coordenação da tradução, Ana Lúcia de Oliveira Mil platôs : capitalismo e esquizofrenia. - 2. Rio de Janeiro :Editora 34, 1995-97. COMPLEMENTAR. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (18603).

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| | |
|---|---|
| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Geometria Analítica e Cálculo Vetorial**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Analytical Geometry and Vector Calculus** | Código:<br>**MTM131** |
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Matemática - DEMAT | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>04 horas | Prática<br>00 hora |

**Ementa:**
Geometria analítica. Cálculo vetorial. Geometria analítica no espaço.

**Conteúdo programático:**

I. Geometria Analítica
I.1. O método: seu objetivo e fundamentos
I.2. Sistema de coordenadas na reta
I.3. Sistema de coordenadas cartesianas no plano
I.4. Segmentos de reta orientados. Razão simples de três pontos alinhados.
I.5. Distância entre dois pontos.

II. Estudo da Reta no Plano
II.1. Inclinação.
II.2. Equações da reta.
II.3. Paralelismo e perpendicularidade.
II.4. Distância de um ponto a uma reta.
II.5. Variação de sinal da função f(x, y)= A x + B y + C

III. Estudo da Circunferência
III.1. Equação cartesiana
III.2. Ponto interior e exterior a uma circunferência
III.3. Tangentes e interseções.

IV. As Cônicas: Elipse, Hipérbole e Parábola
IV.1. Definições, equações reduzidas
IV.2. Propriedades.

V. Álgebra Vetorial
V.1. Vetor: definição e notação
V.2. Operações fundamentais com vetores: adição de vetores e multiplicação de um vetor por um número real. Propriedades.

V.3. Combinação linear de vetores. Dependência e independência linear de vetores. Bases. Coordenadas cartesianas de um vetor. Aplicações.
V.4. Multiplicação escalar de dois vetores. Propriedades.
V.5. Multiplicação vetorial de dois vetores. Propriedades
V.6. Multiplicação mista e dupla multiplicação vetorial. Propriedades.

VI. A Reta e o Plano no Espaço
VI.1. Equações da reta.
VI.2. Equação do plano
VI.3. Interseção de dois planos
VI.4. Distância de um ponto a um plano;
VI.5. Distância de um ponto a uma reta;
VI.6. Distância entre duas retas

**Bibliografia básica:**

1. Lehmann, Charles H. Geometria analitica . 8. ed. São Paulo : Globo, 1995. BÁSICA.
   Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (1382349).
2. Paulo Boulos, Ivan de Camargo e Oliveira. Geometria analitica : um tratamento vetorial . 3. ed. Sao Paulo : MacGraw-Hill, 2005. BÁSICA.
   Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (69219).

**Bibliografia complementar:**

1. Santos, Nathan Moreira dos. Vetores e matrizes: uma introdução à àlgebra linear . 4. ed. rev. e ampl. São Paulo : Thomson Learning, 2007. COMPLEMENTAR.
   Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (1379000).
2. Steinbruch, Alfredo. Geometria analitica . [2.ed.]. Sao Paulo : Makron Books, c1987. COMPLEMENTAR.
   Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (27145).
3. Judice, Edson Durão. Elementos de algebra vetorial . 2. ed. Belo Horizonte (MG): Sistema Pitagoras de Ensino, 1976. COMPLEMENTAR.
   Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (27171).
4. Judice, Edson Durão. Elementos de geometria analitica . 3. ed. Belo Horizonte (MG): [s.n.], 1983- (Belo Horizonte . COMPLEMENTAR.
   Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (28471).

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| | |
|---|---|
| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Higiene Ocupacional e Segurança de Laboratório**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Occupational Health and Laboratory Safety** | Código:<br>**QUI023** |
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>15 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>01 hora /aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Noções Gerais de Segurança; simbologia de risco; equipamentos de proteção individual; manuseio de substâncias químicas; acondicionamento de substâncias químicas; noções de riscologia; risco e prevenção de situações de incêndio; tratamento e descarte de resíduos de laboratório.

**Conteúdo programático:**
- Noções básicas de segurança em laboratório;
- Recomendações de segurança;
- Simbologia de risco;
- Frases de risco e frases de segurança;
- Equipamentos de proteção individuais e coletivos;
- Manuseio de substâncias químicas;
- Noções de toxicologia;
- Noções de combate a princípios de incêndio;
- Geração e tratamento de resíduos;
- Noções de trabalho com materiais radioativos;
- Noções de primeiros socorros.

**Bibliografia básica:**
1. GOLGHER, Marcos. Segurança em laboratório. [Belo Horizonte]: Conselho regional de química [2002]. 54 p.
2. ANDRADE, Mara Zeni, Segurança em laboratórios químicos e biotecnológicos, EDUCS, 2008.
3. ROSSETE, Celso Augusto, Segurança do trabalho e saúde ocupacional, Pearson, 2015.

**Bibliografia complementar:**
1. ROSSETE, Celso Augusto, Biossegurança, Pearson, 2017.
2. DE CARVALHO, Paulo Roberto, Boas Práticas químicas em biossegurança, 2ª ed., Interciência, 2013.
3. ALMEIDA, Maria de Fátima da Costa, Boas práticas de laboratório, 2ª ed., Difusão, 2013.
4. ALBIERI, G. S.; HALL, Stephen K. Chemical Safety in the Laboratory. Boca Raton Lewis Publisher, 1994.
5. LUXON, S. G. Hazards in the Chemical laboratory. Royal Society of Chemistry. London,

1992.
*Link* da biblioteca: http://200.239.128.190/pergamum/biblioteca/index.php

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Química Geral I**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**General Chemistry I** | Código:<br>**QUI024** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química – DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>04 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Teoria Atômica. Propriedades Periódicas. Ligações Químicas. Reações Químicas e Estequiometria.

**Conteúdo programático:**

1. Reações Químicas e Estequiometria:
   1.1. Leis fundamentais da Química: Lei da conservação das massas (Lavoisier) e Lei das proporções definidas (Prost);
   1.2. Evidências de uma reação química;
   1.3. Principais tipos de reações químicas:
      1.3.1. Reações ácido-base;
      1.3.2. Reações de precipitação;
      1.3.3. Reações de complexação.
   1.4. Equações químicas, moleculares, equações iônicas e simplificadas;
   1.5. Reações redox, número de oxidação, balanceamento de reações redox simples e em meio aquoso;
   1.6. Estequiometria:
      1.6.1. Análise dimensional e estequiometria;
      1.6.2. Cálculos estequiométricos;
      1.6.3. Análise elementar;
      1.6.4. Reagentes limitantes e em excesso;
      1.6.5. Cálculos de rendimento.
2. Teoria atômica:
   2.1. Histórico: modelos atômicos de Dalton, Thomson e Rutherford;
   2.2. Espectros atômicos;
   2.3. Teoria quântica de Planck;
   2.4. Modelo atômico de Bohr;
   2.5. Modelo da mecânica quântica: dualidade onda-partícula, princípio de incerteza de Heisenberg, equação de Schrödinger e funções de onda;
   2.6. Átomos polieletrônicos, configuração eletrônica e carga nuclear efetiva.
3. - Propriedades periódicas:
   3.1. Histórico de desenvolvimento da tabela periódica;
   3.2. A tabela periódica moderna;
   3.3. Estrutura atômica, configuração eletrônica e posição do elemento na tabela;
   3.4. Propriedades periódicas: carga nuclear efetiva, energia de ionização, afinidade eletrônica,

raio atômico e raio iônico, eletronegatividade, etc.

4. - Ligações Químicas:
   4.1. Simbologia de Lewis e regra do octeto;
   4.2. Ligação iônica, cátions e ânions, entalpia de rede e ciclo de Born-Haber;
   4.3. Ligações covalentes:
      4.3.1. Estrutura de Lewis, carga formal, ressonância e exceções à regra do octeto;
      4.3.2. Repulsão dos pares de elétrons do nível de valência e geometria molecular;
      4.3.3. Polaridade das ligações e das moléculas;
      4.3.4. Teoria da Ligação de Valência, ligações sigma e pi, hibridização, geometria e ressonância;
      4.3.5. Teoria do Orbital Molecular, orbitais sigma e pi, ligantes, antiligantes e não ligantes, diagrama de níveis de energia.

**Bibliografia básica:**

1. BROWN, Theodore L., LeMAY Jr., H. Eugene e BURSTEN, Bruce. E. **Química. A Ciência Central**, 9ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. Número de chamada SISBIN:54 Q6 2005
2. ATKINS, P. W; JONES, Loretta. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. Porto Alegre: Bookman, 2001. Número de chamada SISBIN:54 A874p 2001
3. KOTZ, John C; TREICHEL, Paul M; WEAVER, Gabriela C. **Química geral e reações químicas:** 6ª ed. vol. 1. São Paulo: Cengage Learning 2010. Número de chamada SISBIN:54 K87q 2010
4. RUSSEL, John B. **Química Geral**, 2ª ed. São Paulo: Makron Books, 1994. vols.1 e 2. Número de chamada SISBIN:54 R964q 1994
5. BRADY, James E.; HUMISTON, Gerard E. **Química geral** 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC 1986. Vol. 1 e 2. Número de chamada SISBIN:**54 B798q**1986

**Bibliografia complementar:**

1. LEE, J. D.. **Química inorgânica não tão concisa**. São Paulo (SP): Editora Edgard Blücher, 1999. Número de chamada no SISBIN: 546 L478q (ICEB) 1999
2. BROWN, Lawrence S., HOLME, Thomas, A. **Química geral aplicada à Engenharia.** Editora Cengage Learning, 2009. Número de chamada no SISBIN: 54 B877q 2010
3. BARROS, Haroldo Lucio de Castro. **Química inorgânica: uma introdução**. Belo Horizonte (MG): Ed. UFMG, 1992. Número de chamada no SISBIN:546 B227q 1992
4. JONES, Loretta; ATKINS, P. W. **Chemistry:** molecules, matter, and change. 4. ed. New York: W. H. Freeman 1999. Número de chamada no SISBIN:**54 J77c**1999
5. PETRUCCI, Ralph H; HARWOOD, William S. **General chemistry: principles and modern applications.** New York: Macmillan 1993. Número de chamada SISBIN:**54=20 (ICEB) P498g 1993**
6. SEGAL, Bernice G. **Chemistry: experiment and theory.** 2nd. ed. New York: J. Wiley c1989. Número de chamada SISBIN:**54=20 S454c (ICEB) S454c 1989**

*Link* da biblioteca: http://200.239.128.190/pergamum/biblioteca/index.php

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| Nome do Componente Curricular em português: **Química Geral Experimental I** Nome do Componente Curricular em inglês: **Experimental General Chemistry I** | Código: **QUI025** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento: Departamento de Química – DEQUI | Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |

Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>30 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>00 hora/aula | Prática<br>02 horas/aula |

**Ementa:**
Noções de laboratório de química, Introdução à química experimental, Teoria atômica, Ligações Químicas, Reações químicas, Estequiometria.

**Conteúdo programático:**
1. Apresentação do laboratório, normas de segurança, uso dos equipamentos de segurança (individuais e coletivos) e procedimentos de segurança para trabalhos em laboratório.
2. Operações de medida de massa e volume; Instrumentação de laboratórios de química;Notação científica, Precisão e exatidão; Erros, cálculos e representação.
3. Processos de separação e purificação.
4. Teoria atômica e Ligações químicas.
5. Reações químicas e estequiometria.

**Bibliografia básica:**
1. **Apostila de Práticas Química Geral.** DEQUI/UFOP.
2. ATKINS, P. W; JONES, Loretta. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. Porto Alegre: Bookman, 2001. Número de chamada SISBIN:54 A874p 2001.
3. CRUZ, Roque. **Experimentos de química em microescala, com materiais de baixo custo e do cotidiano**. São Paulo: Scipione 2009. Número de chamada SISBIN:542.1 C957e 2009.
4. BROWN, Theodore L.; LeMAY Jr., H. Eugene e BURSTEN, Bruce. E. **Química. A Ciência Central**, 9ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. Número de chamada SISBIN:54 Q6 2005.

**Bibliografia complementar:**
1. BRENNAN, D; TIPPER, C. F. H. **Manual de laboratorio para practicas de fisico-quimica.** Bilbao: Urmo 1970. Número de chamada SISBIN: 541.1:542 B838m (ICEB) B838m
2. KOTZ, John C; TREICHEL, Paul M; WEAVER, Gabriela C. **Química geral e reações químicas:** 6ª ed. vol. 1. São Paulo: Cengage Learning 2010. Número de chamada SISBIN:54 K87q 2010;
3. MAIA, Daltamir. **Práticas de Química para Engenharias**. Campinas: Editora Átomo 2008.
4. NICOLINI, Jaqueline; NICOLINI, Keller P. **Práticas de Química Geral para Cursos de Licenciatura**. Campinas: Editora Átomo 2016.
5. CHRISPINO, Alvaro; FARIA, Pedro. **Manual de Química Experimental**. Campinas:

Editora Átomo 2010.

*Link* da biblioteca: http://200.239.128.190/pergamum/biblioteca/index.php

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| | |
|---|---|
| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Introdução à Química Industrial**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Introduction to Industrial Chemistry** | Código:<br>**QUI026** |
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>30 horas | Extensionista<br>15 horas | Teórica<br>01 hora/aula | Prática<br>01 hora/aula |

**Ementa:**
Organização curricular do curso de Química Industrial da UFOP. Normas relacionadas ao ensino de graduação da UFOP. Atividades de ensino, pesquisa e extensão desenvolvidas nos Laboratórios ligados ao Departamento de Química da UFOP. Perfil do Químico Industrial, competências e atribuições. Sistemas de Unidades-Conversões de Unidades. Introdução aos Processos Químicos Industriais. Realização de ações extensionistas a partir de demanda da comunidade local.

**Conteúdo programático:**

1. O Departamento de Química e o curso de Química Industrial da UFOP
2. Cronologia das disciplinas e importância dos pré-requisitos
3. Normas relacionadas ao ensino de graduação:
   3.1. Ensino, pesquisa e extensão no DEQUI
4. Áreas de atuação dos Químicos:
   4.1. Competências e atribuições da profissão
5. Sistemas de Unidades-Conversões de Unidades:
   5.1. Dimensões e Unidades
   5.2. Sistemas de Unidades
   5.3. Operações com Grandezas
6. Introdução aos Processos Químicos Industriais
7. Palestras ou seminários de docentes e profissionais convidados sobre temas relacionados ao exercício da profissão.
8. Visita técnica
9. Identificação do tópico do projeto de extensão junto à comunidade.

**Bibliografia básica:**

1. Brasil, N. I. Introdução à Engenharia Química. 2ª Edição. Editora Interciência, 2004. 369 p.
2. SHREVE, R. N.; BRINK, J. A. Indústrias de processos químicos. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, c1997. 717 p.
3. PERRIN, R; SCHARFF, J.-P. Chimie industrielle. Paris: Masson 1997. 1136 p. (Enseignement de la chimie).

**Bibliografia complementar:**

1. Heaton. et al. An introduction to industrial chemistry. 3ª Edição. Editora Springer, 1996.
2. Taylor. S. F. A history of industrial chemistry. 1° Edição. Editora Heinemann, 1957. 501 p.
3. Gomide, R. Operações unitárias - 1o volume: operações com sistemas sólidos granulares. Gráfica e Editora FCA, 1983. 293 p.
4. Perry, R. H. E Green, D. Perry's Chemical Engineers' Handbook. 6th Edition. McGraw-Hill, 1994.
5. Instituto Brasileiro de Petróleo. A indústria petroquímica brasileira. 1976. 216p.

*Link* da biblioteca: http://200.239.128.190/pergamum/biblioteca/index.php

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Representação Gráfica**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Graphic Representation** | Código:<br>**ARQ205** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Arquitetura e Urbanismo - DEARQ | Unidade Acadêmica:<br>Escola de Minas - EM |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>02 horas/aula | Prática<br>02 horas/aula |

**Ementa:**
Sistemas de representação. Método das projeções mongeanas. Desenho técnico: material, normas técnicas, vistas ortográficas, perspectiva cavaleira, perspectiva axonométrica, cortes e seções. Desenho assistido por computador.

**Conteúdo programático:**
1. Sistemas de representação. Sistemas de projeção cônico e cilíndrico. A representação gráfica e a Geometria Descritiva.
2. Sistema mongeano. Representação mongeana do ponto.
3. Representação mongeana da reta. Pertinência de ponto a reta. Posições particulares da reta. Traços de uma reta. Trajetória de uma reta. Posições relativas de duas retas.
4. Representação mongeana do plano. Pertinência de ponto e reta a plano. Posições particulares de um plano.
5. O desenho e sua importância na engenharia. Material e seu manuseio. Normas Técnicas da ABNT – Formatos de papel, legendas, caligrafia técnica, linhas utilizadas, escalas.
6. Projeções ortográficas. Vistas.
7. Cotagem.
8. Perspectiva cavaleira.
9. Perspectiva axonométrica; perspectiva isométrica.
10. Cortes e seções.
11. A computação gráfica aplicada ao projeto: Ambiente, potencialidades, o programa AutoCAD. Desenhos de vistas, perspectivas e cortes no ambiente computacional.

**Bibliografia básica:**
1. PRÍNCIPE JR., ALFREDO DOS REIS. NOÇÕES DE GEOMETRIA DESCRITIVA – VOL. I.
2. F. I. C. ELEMENTOS DE GEOMETRIA DESCRITIVA.
3. GILDO A. MONTENEGRO. GEOMETRIA DESCRITIVA.
4. MACHADO; ARDEVAN. GEOMETRIA DESCRITIVA.
5. RODRIGUES, ÁLVARO JR. GEOMETRIA DESCRITIVA.
6. ABNT. NORMAS PERTINENTES DA ABNT.
7. FRENCH, THOMAS E. DESENHO TÉCNICO BÁSICO.
8. BACHMAN E FORBERG. DESENHO TÉCNICO.
9. VOLLMER, DITTMAR. DESENHO TÉCNICO.
10. HOELSCHER, RANDOLF P. EXPRESSÃO GRÁFICA, DESENHO TÉCNICO.

11. MICELI, MARIA T., FERREIRA, PATRÍCIA. DESENHO TÉCNICO BÁSICO.
12. MACHADO, ARDEVAN. PERSPECTIVA.
13. BALDAM, ROQUEMAR; COSTA, LOURENÇO. AUTOCAD 2009 – UTILIZANDO TOTALMENTE.
14. 14. SILVEIRA, SAMUEL JOÃO DA. APRENDENDO AUTOCAD 2009 – SIMPLES E RÁPIDO

**Bibliografia complementar:**

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Fundamentos de Mecânica**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Fundamentals of Mechanics** | Código:<br>**FIS106** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Física - DEFIS | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |

Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>04 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Cinemática unidimensional e vetorial. Leis de Newton da Mecânica. Energia. Momento linear. Gravitação. Rotação e Momento angular. Leis de conservação.

**Conteúdo programático:**

1. Generalidades e cinemática unidimensional (1D)
- Movimento 1D e função posição.
- Velocidade média e velocidade instantânea
- Conceitos de limite e derivada
- Aceleração média e aceleração instantânea
- Deslocamento como uma integral

2. Vetores e sistemas de coordenadas
- Vetores e operações com vetores
- Vetores velocidade e aceleração
- Cinemática de projéteis livres
- Cinemática do movimento circular uniforme (MCU)

3. Referenciais inerciais e leis de Newton
- Referenciais, sistemas de coordenadas, posição relativa e velocidade relativa
- Primeira e segunda leis de Newton e princípio de invariância de Galileu
- Interações e terceira lei de Newton
- Diagrama de corpo livre e equação do movimento

4. Aplicação das leis de Newton I
- Forças fenomenológicas
- Forças constantes, solução da equação de movimento
- Forças de atrito cinético e estático
- Força de tensão
- Força peso

5. Aplicação das leis de Newton II
- Dinâmica do movimento circular uniforme
- Força centrípeta
- Movimento periódico

6. Energia, trabalho e energia cinética, energia potencial e potência
- Energia cinética
- Trabalho como uma integral e o teorema do trabalho-energia cinética
- Potência
- Trabalho e energia potencial 1D

7. Conservação da energia I
- Quantidades conservadas.
- Conservação da energia mecânica
- Sistemas conservativos, método da energia para a análise do movimento.
- Sistemas não-conservativos

8. Conservação da energia II
- Pêndulo simples: análise pelo método da energia.
- Trabalho em mais de uma dimensão.
- Energia potencial gravitacional.

9. Conservação do momento linear, centro de massa e fluxo de massa
- Momento linear e conservação do momento linear.
- Momento linear e terceira lei de Newton, impulsos.
- Centro de massa.

10. Colisões
- Colisões elásticas e inelásticas.
- Colisões e centro de massa.

11. Conservação do momento angular.
- Momento angular, torque e conservação do momento angular.
- Momento angular no movimento linear.
- Momento angular no MCU.
- Sistema de partículas.

12. Momento angular e rotações.
- Corpo rígido, rotações planas.
- Momento angular de corpo rígido e momento de inércia.
- Energia cinética de corpo rígido.
- Energia e momento angular de rotação e translação.

13. Momento de inércia e estática de corpo rígido.
- Calculando o momento de inércia.
- Sistemas discretos e contínuos.
- Teorema dos eixos paralelos.

14. Rotações planas I.
- Equações do movimento.
- Conservação da energia.

● Colisões e rotações.

**Bibliografia básica:**

1. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física, volume 1: mecânica. 10.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. ITEM INEXISTENTE NA UFOP.
2. Hugh D. Young, Roger A. Freedman; (originalmente) Sears e Zemansky; colaborador A. Lewis Ford; tradução Sonia Midori Yamamoto; revisão técnica Adir Moysés Luiz. [2008] Física I: mecânica. 12. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2008. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (1390230).
3. Nussenzveig, H. Moyses. Curso de física básica 1 mecânica. 5. ed. São Paulo: E. Blucher, 2013. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (1414635).

**Bibliografia complementar:**

1. CHAVES, Alaor Silvério; SAMPAIO, José Luiz. Física básica: mecânica. São Paulo: LTC, Ed. LAB, 2007. ITEM INEXISTENTE NA UFOP.
2. RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S; HALLIDAY, David; Física 1. 5. ed.Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2003. ITEM INEXISTENTE NA UFOP.
3. TIPLER, Paul Allen. Física para cientistas e engenheiros, volume 1: mecânica, oscilações e ondas, termodinâmica. 6. ed. Rio de Janeiro:
4. LTC, 2011. ITEM INEXISTENTE NA UFOP.
5. Feynman, Richard Phillips. Lições de física de Feynman volume I. Porto Alegre, [RS]: Artmed Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (1390938).
6. Alonso, Marcelo. Física. Lisboa: Escolar Lisboa, c2012. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (1412358).

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Mineralogia**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Mineralogy** | Código:<br>**GEO176** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Geologia – DEGEO | Unidade acadêmica:<br>Escola de Minas - EM |

Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>45 horas | Extensionista<br>00 horas | Teórica<br>01 hora/aula | Prática<br>02 horas/aula |

**Ementa:**
Gênese, classificação e identificação macroscópica de minerais, com base em suas propriedades físicas e químicas. Introdução à cristalografia.

**Conteúdo programático:**

- Introdução à cristalografia morfológica, estrutural e química. Simetria (externa e interna) e elementos cristalográficos. Sistemas Cristalinos. Princípios de difratometria de raios X. Lei de Bragg. Técnicas de análise química e cálculo de fórmula de minerais.

- Minerais: conceito e propriedades físicas (hábito cristalino; agregado cristalino; macla ou geminação; densidade relativa; dureza relativa; clivagem; partição; fratura; tenacidade; cor; traço; brilho; dupla refração; acatassolamento; asterísmo; pleocroísmo; diafaneidade; luminescência; radioatividade; propriedades elétricas, magnéticas e de superfície).

- Classificação dos principais minerais petrográficos, em ambientes magmáticos, metamórficos e sedimentares, e de interesse econômico, descrição teórica quanto a estrutura cristalina, quimismo e propriedades físicas diagnósticas. Paragêneses e associações minerais.

- Mineralogia descritiva: classificação química dos minerais:
elementos nativos; sulfetos; haletos; óxidos; hidróxidos; carbonatos; boratos; nitratos; fosfatos; arsenatos; vanadatos; sulfatos; cromatos; tungstatos; molibidatos e silicatos: nesossilicatos; sorossilicatos; ciclossilicatos; inossilicatos; filossilicatos e tectossilicatos.

**Bibliografia básica:**

1. DANA J.D. & HURLBUT JR. C.S. Manual de mineralogia. LTC Editora, São Paulo, 1981. 642 pp.
2. DEER, W.A.; HOWIE, R.A.; ZUSSMAN J. An Introduction to the Rock-Forming Minerals. 2. ed. Halow, England: Pearson Education Limited, 1992. 696p.
3. KLEIN, C.; DUTROW, B. Manual de Ciência dos Minerais. 23. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. 716 p.
4. PUTNIS, A. Introduction to Mineral Sciences. Cambridge: University Press, 1992. 457 p.

**Bibliografia complementar:**

1. CORNEJO, C.; BARTORELLI, A. Minerais e Pedras Preciosas do Brasil. São Paulo: Solaris Edições Culturais, 2010. 704 pp.
2. GAINES, R. V.; SKINNER, H. C. W.; FOORD, E. E.; MASON, B.; ROSENZWEIG, A. Dana's New Mineralogy. 8. ed. New York: John Wiley & Sons, 1997. 1819 pp.
3. MENEZES S.O. Minerais comuns e de importância econômica: um manual fácil - 2ª Edição. Editora Oficina de Textos, 2012. 130p.
4. NESSE, W.D. Introduction to Mineralogy. 2. ed. New York: Oxford University Press, 2011. 480 pp.
5. SCHUMANN, W. Gemas do mundo. 9.ed., ampl. e atual. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico 2002. 254 p.

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| | |
|---|---|
| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Introdução à Álgebra Linear**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Linear Algebra Introduction** | Código:<br>**MTM 112** |
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Matemática – DEMAT | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas – ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>04 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Matrizes. Determinantes. Sistemas de Equações Lineares, Espaços vetoriais. Transformações lineares. Operadores. Auto-valores e auto-vetores. Diagonalização.

**Conteúdo programático:**
I. Matrizes
I.1. Definição
I.2. Operações com matrizes e suas propriedades
I.3. Matrizes: Identidade, transposta, simétrica anti-simétrica, ortogonal, idempotentte, nilppotente e triangular.

II. Determinantes
II.1. Permutações, transposições.
II.2. Desenvolvimento por cofatores.
II.3. Matriz adjunta
II.4. Propriedades de determinante

III. Inversão de Matrizes
III.1. Matrizes inversa, matrizes singulares.
III.2. Propriedade da matriz inversa.
III.3. Operações elementares sobre matrizes.
III.4. Inversão de matrizes por meio de operações elementares.

IV. Sistemas de Equações Lineares
IV.1. Definição
IV.2. Tipos de Sistemas
IV.3. Sistemas Equivalentes
IV.4. Resolução de Sistemas usando operações elementares
IV.5. Discussão de Sistemas

V. Espaços Vetoriais
V.1. Definição.
V.2. Subespaço vetoriais
V.3. Combinação gerador de um espaço.
V.4. Dependência e Independência lineares.

V.5. Bases e dimensão.
V.6. Vetor-coordenador e matriz-coordenada de um vetor.
V.7. Espaço-linha, espaço-coluna
V.8. Posto de uma matriz
V.9. Produto interno em um espaço vetorial (desigualdade de Cauchi-Schawrz)
V.10. Comprimento e ângulo

VI. Transformações Lineares
VI.1. Definição.
VI.2. Operador linear.
VI.3. Funcional linear.
VI.4. Propriedades das transformações lineares.
VI.5. Núcleo e imagem de uma transformação.
VI.6. Matrizes de transformações lineares (L(Rn,Rm) = Mmxn(R))
VI.7. Mudança de base.
VI.8. A Semelhança (Matrizes semelhantes)

VII. Diagonalização 8 1,5,7 60
VII.1. Valor característico de uma matriz.
VII.2. Vetor característico de uma matriz.
VII.3. Polinômio característico - equação característica.
VII.4. Espaço característico.
VII.5. Diagonalização.

**Bibliografia básica:**

1. Lipschutz, Seymour. Álgebra linear. 4. ed. Porto Alegre, [RS]: Bookman, 2011. BÁSICA. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (1401240).
2. Anton, Howard. Álgebra linear com aplicações. 10. ed. Porto Alegre, [RS]: Bookman, 2012. BÁSICA. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (1402070).
3. Álgebra linear. 3. ed. ampl. e rev. São Paulo: HARBRA, c1986. BÁSICA. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (27162).
4. Steinbruch, Alfredo. Álgebra linear. 2.ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1987. BÁSICA. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (29051).

**Bibliografia complementar:**

1. Goncalves, Adilson. Introdução à álgebra linear. Sao Paulo: Edgard Blucher, c1977. COMPLEMENTAR. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (10947).
2. Hoffman, Kenneth. Álgebra linear. 2 ed. Rio de Janeiro; São Paulo: Livros Técnicos Científicos, 1979. COMPLEMENTAR. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (10948).
3. Lang, Serge. Álgebra linear. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2003. COMPLEMENTAR. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (69223).
4. KOLMAN, Bernard; HILL, David R. Introdução à álgebra linear com aplicações. 8.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Cálculo Diferencial e Integral II**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Differential and Integral Calculus II** | | | Código:<br>**MTM123** |
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Matemática – DEMAT | | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas – ICEB | |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | | | |
| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>00 horas | Teórica<br>04 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Aplicações da integral. Integrais impróprias. Sequências e séries infinitas. Superfícies – Quádricas. Aproximações de funções por polinômios. Funções reais de várias variáveis.

**Conteúdo programático:**
I. Aplicações da Integral:
I.1. Área de regiões planas.
I.2. Comprimento de curvas.
I.3. Volume de sólidos de revolução.
I.4. Área de superfícies de revolução.
I.5. Outras aplicações.

II. Integrais Impróprias:
II.1. Aplicações.

III. Sequências de Séries Numéricas:
III.1. Limite de sequências.
III.2. Critérios de convergência para séries numéricas.
III.3. Propriedades da convergência de séries.
III.4. Valor aproximado do limite de séries.

IV. Séries de Potências:
IV.1. Intervalos de convergência.
IV.2. Derivação de séries de potências.
IV.3. Integração de séries de potências.

V. Aproximação de Funções por Polinômio:
V.1. Polinômios e séries de Taylor.
V.2. Representação de funções por uma série de Taylor.
V.3. Conceitos gerais de séries de funções.

VI. Superfícies:
VI.1. Planos.
VI.2. Superfícies cilíndricas.
VI.3. Superfícies quádricas.
VI.4. Superfícies de revolução.

VII. Funções Reais de Várias Variáveis:
VII.1. Domínio.
VII.2. Imagem.
VII.3. Gráfico.
VII.4. Limite.
VII.5. Continuidade.
VII.6. Propriedades.

VIII. Diferenciabilidade de Funções Reais de Várias Variáveis:
VIII.1. Derivadas parciais;
VIII.2. A diferencial;
VIII.3. Regra da cadeia;
VIII.4. A derivada direcional e gradiente;
VIII.5. Planos tangentes à superfícies;
VIII.6. Derivadas parciais de ordem superior;
VIII.7. Extremos de funções.

**Bibliografia básica:**

1. Leithold, Louis. O cálculo com geometria analítica. 3. ed. -v.2- 2. São Paulo: HARBRA, c1994.-v.2. BÁSICA. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (42478).
2. Leithold, Louis. O cálculo com geometria analítica . 3. ed. -v.1- v.1. São Paulo: HARBRA, c1994.-v.1. BÁSICA. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (5746).

**Bibliografia complementar:**

1. Thomas Jr., George B. Cálculo e geometria analítica . Rio de Janeiro: LTC, c1988. COMPLEMENTAR. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (13297).
2. Paulo Boulos Introdução ao cálculo volume II: cálculo integral, séries . São Paulo: Edgard Blucher, 1983. COMPLEMENTAR. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (1383550).
3. Simmons, George Finlay, 1925. Cálculo com geometria analítica. São Paulo: McGraw-Hill, 1988. COMPLEMENTAR. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (42453).
4. Munem, Mustafa A.. Cálculo. Livros Tecnicos e Cientificos: [s.n.] COMPLEMENTAR. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (60353).
5. Paulo Boulos. Introdução ao cálculo volume III: cálculo diferencial: várias variáveis. 2.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1983. COMPLEMENTAR. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (63193).

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| | |
|---|---|
| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Química Geral II**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**General Chemistry II** | Código:<br>**QUI027** |

| | |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química – DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |

Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>04 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Forças intermoleculares, líquidos e sólidos, soluções, cinética química, equilíbrio químico e equilíbrio iônico.

**Conteúdo programático**:

1. Estados físicos e forças intermoleculares:
   - 1.1. Estados físicos e mudança de estado;
   - 1.2. Gases Ideais, pressão, densidade, efusão e difusão;
   - 1.3. Fases condensadas;
   - 1.4. Forças de Van der Waals:
     - 1.4.1. Forças íon-dipolo e solubilidade de sais;
     - 1.4.2. dipolo-dipolo e ligação de hidrogênio;
     - 1.4.3. dipolo permanente - dipolo induzido e a solubilidade de gases;
     - 1.4.4. dispersão de London (dipolo instantâneo - dipolo induzido).
   - 1.5. Líquidos:
     - 1.5.1. A ordem nos líquidos;
     - 1.5.2. Ponto de fusão e ebulição;
     - 1.5.3. Viscosidade, capilaridade, tensão superficial e interfacial.
   - 1.6. Sólidos:
     - 1.6.1. Classificação dos sólidos quanto ao tipo de ligação e ao ordenamento;
     - 1.6.2. Sólidos cristalinos, células unitárias, empacotamento e densidade;
     - 1.6.3. Difração de raios-X;
     - 1.6.4. Condutividade em sólidos e teoria de bandas.

2. Misturas e Soluções:
   - 2.1. Classificação das misturas e métodos de separação;
   - 2.2. Mecanismos de dissolução;
   - 2.3. Fatores que afetam a solubilidade;
   - 2.4. Modos de expressar a concentração;
     - 2.4.1. Cálculos de concentração e diluição;
   - 2.5. Coloides.

3. Cinética Química:
   - 3.1. Definições e fatores que afetam a velocidade;
   - 3.2. Leis da velocidade edeterminação das ordens das reações;
   - 3.3. Tempo de meia-vida;
   - 3.4. Teoria da colisão;
   - 3.5. Energia de ativação e equação de Arrhenius;
   - 3.6. Mecanismos de reação e catálise.

4. Equilíbrio Químico:
   - 4.1. A natureza do estado de equilíbrio e sua base cinética;
   - 4.2. Equilíbrios homogêneos e heterogêneos;
   - 4.3. Constante de equilíbrio e quociente da reação;
   - 4.4. Cálculos envolvendo equilíbrios químicos;
   - 4.5. Fatores que afetam o equilíbrio e o princípio de Le Chatelier.

5. Equilíbrio Ácido-Base:
   - 5.1. Teorias ácido-base de Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis;
   - 5.2. Força relativa dos ácidos e bases, efeito nivelador e solvente diferenciador, escalas de pH e pOH;
   - 5.3. Equilíbrio ácido-base:
     - 5.3.1. Dissociação de ácidos e bases fracos, constantes de equilíbrio ($K_a$, $K_b$ e $K_w$);
     - 5.3.2. Sais neutros, ácidos e básicos;
     - 5.3.3. Solução tampão.
     - 5.3.4. Cálculos envolvendo equilíbrio ácido-base.

6. Equilíbrio de solubilidade:
   - 6.1. Sais pouco solúveis e constante do produto de solubilidade (Kps);
   - 6.2. Efeito do íon comum, previsão de precipitação, precipitação e dissolução seletiva;
   - 6.3. Cálculos envolvendo equilíbrio de solubilidade.

7. Equilíbrio de complexação:
   - 7.1. Compostos de coordenação e ligantes;
   - 7.2. Constante de formação (Kf) e efeito quelato;
   - 7.3. Cálculos envolvendo equilíbrio de complexação.

**Bibliografia básica:**

1. BROWN, Theodore L., LeMAY Jr., H. Eugene e BURSTEN, Bruce. E. **Química. A Ciência Central**, 9ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. Número de chamada SISBIN:54 Q6 2005;

2. ATKINS, P. W; JONES, Loretta. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. Porto Alegre: Bookman, 2001. Número de chamada SISBIN:54 A874p 2001.

3. KOTZ, John C; TREICHEL, Paul M; WEAVER, Gabriela C. **Química geral e reações químicas:** 6ª ed. vol. 1. São Paulo: Cengage Learning 2010. Número de chamada SISBIN:54 K87q 2010;

4. RUSSEL, John B. **Química Geral**, 2ª ed. São Paulo: Makron Books, 1994. vols.1 e 2. Número de chamada SISBIN:54 R964q 1994;

5. BRADY, James E.; HUMISTON, Gerard E. **Química geral** 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC 1986. Vol. 1 e 2. Número de chamada SISBIN:**54 B798q** 1986.

**Bibliografia complementar:**

1. LEE, J. D. **Química inorgânica não tão concisa**. São Paulo (SP): Editora Edgard Blücher, 1999. Número de chamada no SISBIN: 546 L478q (ICEB) 1999

2. BROWN, Lawrence S., HOLME, Thomas, A. **Química geral aplicada à Engenharia**. Editora Cengage Learning, 2009. Número de chamada no SISBIN: 54 B877q 2010

3. BARROS, Haroldo Lucio de Castro. **Química inorgânica: uma introdução**. Belo Horizonte (MG): Ed. UFMG, 1992. Número de chamada no SISBIN:546 B227q 1992

4. JONES, Loretta; ATKINS, P. W. **Chemistry:** molecules, matter, and change. 4. ed. New York: W. H. Freeman 1999. Número de chamada no SISBIN:**54 J77c**1999

5. PETRUCCI, Ralph H; HARWOOD, William S. **General chemistry: principles and modern applications.** New York: Macmillan 1993. Número de chamada SISBIN:**54=20 (ICEB) P498g 1993**

6. SEGAL, Bernice G. **Chemistry: experiment and theory.** 2nd. ed. New York: J. Wiley c1989. Número de chamada SISBIN:**54=20 S454c (ICEB) S454c 1989**

*Link* da biblioteca: http://200.239.128.190/pergamum/biblioteca/index.php

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| | |
|---|---|
| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Química Geral Experimental II**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Experimental General Chemistry II** | Código:<br>**QUI028** |
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química – DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>30 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>00 hora/aula | Prática<br>02 horas/aula |

**Ementa:**
Forças intermoleculares; Misturas e soluções; Cinética química; Equilíbrio químico; Ácidos e bases.

**Conteúdo programático:**
1. Misturas e soluções;
   1.1. Preparo e padronização de soluções;
   1.2. Coloides.
2. Interações intermoleculares;
3. Cinética Química;
4. Equilíbrio químico;
5. Ácidos e bases, pH e tampão.

**Bibliografia básica:**
1. **Apostila de Práticas Química Geral.** DEQUI/UFOP.
2. ATKINS, P. W; JONES, Loretta. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. Porto Alegre: Bookman, 2001. Número de chamada SISBIN:54 A874p 2001.
3. CRUZ, Roque. **Experimentos de química em microescala, com materiais de baixo custo e do cotidiano**. São Paulo: Scipione 2009.Número de chamada SISBIN:542.1 C957e 2009.
4. BROWN, Theodore L.; LeMAY Jr., H. Eugene e BURSTEN, Bruce. E. **Química. A Ciência Central**, 9ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. Número de chamada SISBIN:54 Q6 2005.

**Bibliografia complementar:**
1. BRENNAN, D; TIPPER, C. F. H. **Manual de laboratorio para practicas de fisico-quimica.** Bilbao: Urmo 1970. Número de chamada SISBIN: 541.1:542 B838m (ICEB) B838m
2. KOTZ, John C; TREICHEL, Paul M; WEAVER, Gabriela C. **Química geral e reações químicas:** 6ª ed. vol. 1. São Paulo: Cengage Learning 2010. Número de chamada SISBIN:54 K87q 2010;
3. MAIA, Daltamir. **Práticas de Química para Engenharias**. Campinas: Editora Átomo 2008.
4. NICOLINI, Jaqueline; NICOLINI, Keller P. **Práticas de Química Geral para Cursos de Licenciatura**. Campinas: Editora Átomo 2016.
5. CHRISPINO, Álvaro; FARIA, Pedro. **Manual de Química Experimental**. Campinas: Editora Átomo 2010.
*Link* da biblioteca: http://200.239.128.190/pergamum/biblioteca/index.php

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Estatística e Probabilidade**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Statistics and Probability** | Código:<br>**EST202** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Estatística – DEEST | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas – ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>04 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Introdução. Técnicas de amostragem. Estatística descritiva. Introdução à probabilidade. Variáveis aleatórias unidimensionais. Modelos de distribuição de probabilidade. Inferência. Regressão linear simples.

**Conteúdo programático:**

1. INTRODUÇÃO:

2. TÉCNICAS DE AMOSTRAGEM ALEATÓRIA
   - 2.1 Simples
   - 2.2 Estratificada proporcional
   - 2.3 Estratificada de igual tamanho
   - 2.4 Sistemática
   - 2.5 Por conglomerado

3. ESTATÍSTICA DESCRITIVA
   - 3.1 Distribuição de frequência. Gráficos.
   - 3.2 Medidas de posição
   - 3.3 Medidas de dispersão

4. INTRODUÇÃO A PROBABILIDADE
   - 4.1 Revisão da teoria dos conjuntos
   - 4.2 Experimento aleatório, espaço amostral e evento
   - 4.3 Definição de probabilidade
   - 4.4 Eventos condicionados
   - 4.5 Evento interseção e união
   - 4.6 Independência

5. VARIÁVEIS ALEATÓRIAS UNIDIMENSIONAIS
   - 5.1 Função geratriz de variáveis aleatórias
   - 5.2 Função de probabilidade de variáveis aleatórias discretas e contínuas
   - 5.3 Média e variância

6. MODELOS DE DISTRIBUIÇÃO DISCRETAS
   - 6.1 Binomial
   - 6.2 Poisson
   - 6.3 Hipergeométrica

7. DISTRIBUIÇÃO NORMAL
   7.1 Definição
   7.2 Propriedades
   7.3 Construção e uso de tabela
   7.4 Combinação linear de variáveis aleatórias normais
   7.5 Distribuição da média amostral

8. INFERÊNCIA
   8.1 Estimação de parâmetros populacionais
   8.2 Intervalo de confiança para média
   8.3 Intervalo de confiança para proporção
   8.4 Intervalo de confiança para variância
   8.5 Testes de hipóteses para média

9. REGRESSÃO LINEAR SIMPLES

**Bibliografia básica:**

1. Soares, José F. e outros Introdução à Estatística, Editora Guanabra Koogan Rio de Janeiro - 1991
2. Mirshawka, Victor Probabilidade e Estatística para a Engenharia - vol.1, Livraria Nobel S.A - Ed. e distribuidora, São Paulo - 1983
3. Wonnacott, Thomas e outros Introdução à Estatística, Livros Técnicos Científicos Ed., Rio de janeiro - 1980

**Bibliografia complementar:**

1. Paiva, Antônio Fabiano Estatística - vol.1 - Imprensa UFMG - 1981
2. Paiva, Antônio Fabiano Estatística - vol. 2 - Imprensa UFMG - 1981
3. Neto, Pedro Luiz de Oliveira Estatística, Editora Edgard Blucher Ltda, São Paulo - 1977
4. Meyer, Paul L. Probabilidade: Aplicações à Estatística, Livros Técnicos Científicos Ed., São Paulo - 1978

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| | |
|---|---|
| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Fundamentos de Fluidos Oscilações e Ondas**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Fundamentals of Fluids, Oscillations and Waves** | Código:<br>**FIS108** |
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Física - DEFIS | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>30 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>02 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Fluidos. Oscilador Harmônico. Ondas Mecânicas e som.

**Conteúdo programático:**

1. Estática de fluidos
- Pressão e densidade
- Medidas de pressão
- Princípio de Arquimedes
- Princípio de Pascal

2. Dinâmica de fluidos
- Escoamento
- Equação de continuidade
- Equação de Bernoulli
- Viscosidade e turbulência

3.Oscilações
- Movimento harmônico simples
- Osciladores amortecidos e forçados
- Pêndulo simples e pêndulo físico

4. Ondas mecânicas
- Descrição matemática das ondas mecânicas
- Velocidade de onda
- Energia de uma onda mecânica
- Interferência e princípio de superposição
- Reflexão
- Ondas estacionárias e modos normais

5. Som
- Ondas sonoras
- Velocidade do som
- Potência, intensidade e nível de intensidade sonoros
- Batimentos, interferência
- Ondas estacionárias longitudinais
- Efeito Doppler

**Bibliografia básica:**

1.HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de Física, Vol. 2 – Gravitação, Ondas e Termodinâmica. 10.ed. LTC, 2016.
2.NUSSENZVEIG, H. Moyses. Curso de física básica 2: Fluidos, oscilações e Ondas, Calor. 5. ed. São Paulo: E. Blucher, 2014.
3.YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A., Física II, Sears e Zemansky: Termodinâmica e Ondas. 14.ed. Pearson, 2016.

**Bibliografia complementar:**

1.ALONSO, Marcelo; FINN, Edward J. Física. Lisboa: Escolar Lisboa, c2012.
2.CHAVES, Alaor. Física básica: gravitação, fluidos, ondas, termodinâmica. Rio de Janeiro: LTC 2007.
3.FEYNMAN, Richard Phillips; LEIGHTON, Robert B; SANDS, Mattew L. Lições de física de Feynman volume I. Porto Alegre: Artmed, Bookman, 2008. v.3
4.RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S; HALLIDAY, David; Física 2. 5. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2003.
5.TIPLER, Paul Allen. Física para cientistas e engenheiros, volume 1: mecânica, oscilações e ondas, termodinâmica. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC c2011..

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Físico-Química I**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Physical Chemistry I** | Código:<br>**QUI029** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>04 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Introdução à termodinâmica; Gases Ideais; Gases Reais; Propriedades de Sólidos e Líquidos; Leis da Termodinâmica; Termoquímica; Espontaneidade e Equilíbrio.

**Conteúdo programático:**
1. Introdução à termodinâmica: sistema, vizinhança e universo; propriedades termodinâmicas intensivas e extensivas; processos reversíveis e irreversíveis; lei zero da termodinâmica; temperatura; equilíbrio térmico, mecânico e material; equilíbrio termodinâmico; equação de estado.
2. Gases ideais: leis empíricas; equação do gás ideal; mistura de gases ideais; teoria cinética dos gases.
3. Gases reais: desvios do comportamento ideal; equação de van der Waals; equação de Virial; isotermas de um gás real; isotermas de um gás de van der Waals; princípio dos estados correspondentes; outras equações de estado.
4. Propriedades de sólidos e líquidos: Coeficiente de expansividade térmica e de compressibilidade isotérmica; índice de refração; viscosidade; pressão de vapor e tensão superficial.
5. Primeiro princípio da termodinâmica: calor e trabalho; energia interna; capacidade calorífica; experiência de Joule; entalpia; experiência de Joule-Thomsom; relação entre $C_p$ e $C_v$.
6. Termoquímica: entalpia-padrão; variações de entalpia-padrão: entalpias de transformações químicas e físicas; entalpias padrão de formação; Lei de Hess; dependência das entalpias de reação com a temperatura.
7. Segundo princípio da Termodinâmica: direção natural dos processos; rendimento de máquinas térmicas; Ciclo de Carnot; enunciados do segundo princípio; desigualdade de Clausius; variação de entropia para alguns processos.
8. Terceiro princípio da termodinâmica: Postulado de Planck; cálculo de entropia de uma substância; variação de entropia de reação e sua dependência com a temperatura.
9. Espontaneidade e Equilíbrio: condição de espontaneidade e equilíbrio; as energias de Helmoholtz e de Gibbs; equações fundamentais de Gibbs; relações de Maxwell; Energia de Gibbs para os gases reais.

**Bibliografia básica:**
1. Atkins, P.W. Físico-Química, volume 1, 9ª edição, LTC, Rio de Janeiro, 2013.
2. Castellan, G.W. Fundamentos de Físico-Química, volume 1, LTC, Rio de Janeiro, 2009.
3. Levine, I.N. Físico-Química, volume 1, 6ª edição, LTC, Rio de Janeiro, 2012.

**Bibliografia complementar:**

1. Pilla, L. Físico-química: termodinâmica química e equilíbrio químico. 2ª edição. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2006.
2. Moore, W.J. Físico-química. São Paulo: Edgard Blucher 1976.
3. Chagas, A. P. Termodinâmica química. Campinas: Unicamp, 1999.
4. Ball, D.W. Físico-química: volume 1. São Paulo: Thomson, 2005.
5. Paul, M. A. Principles of chemical thermodynamics. 1st ed. New York: McGraw-Hill,1951.

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| | |
|---|---|
| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Físico-Química Experimental I**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Experimental Physical-Chemistry I** | Código:<br>**QUI030** |
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>30 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>00 hora/aula | Prática<br>02 horas/aula |

**Ementa:**
Visão prática dos conceitos associados a diferentes sistemas de interesse físico-químico: comportamento dos gases ideais e reais; leis fundamentais da termodinâmica; equilíbrio e espontaneidade; fases condensadas.

**Conteúdo programático:**
1. Gases ideais: leis empíricas; equação do gás ideal.
2. Gases reais: equação de van der Waals.
3. Primeira Lei da Termodinâmica: capacidade calorífica; relação entre $C_p$ e $C_v$; calor e entalpia.
4. Termoquímica: Lei de Hess; entalpia de reações; dependência das entalpias de reação com a temperatura.
5. Segunda Lei da Termodinâmica.
6. Espontaneidade e equilíbrio: condição de espontaneidade.
7. Propriedades das fases condensadas: Viscosidade; Tensão superficial; Densidade de sólidos; Refratometria; Calor específico da água e amostras metálicas.

**Bibliografia básica:**
1. Atkins, P.W. Físico-Química, volume 1, 9ª edição, LTC, Rio de Janeiro, 2013.
2. Castellan, G.W. Fundamentos de Físico-Química, volume 1, LTC, Rio de Janeiro, 2009.
3. Levine, I.N. Físico-Química, volume 1, 6ª edição, LTC, Rio de Janeiro, 2012.

**Bibliografia complementar:**
1. Pilla, L. Físico-química: termodinâmica química e equilíbrio químico. 2ª edição. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2006.
2. Moore, W.J. Físico-química. São Paulo: Edgard Blucher 1976.
3. Chagas, A. P. Termodinâmica química. Campinas: Unicamp, 1999.
4. Ball, D.W. Físico-química: volume 1. São Paulo: Thomson, 2005.
5. Paul, M. A. Principles of chemical thermodynamics. 1st ed. New York: McGraw-Hill,1951.

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| | |
|---|---|
| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Química Analítica I**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Analytical Chemistry I** | Código:<br>**QUI031** |
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química – DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>04 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Equilíbrios iônicos em solução aquosa; força iônica; tratamento sistemático do equilíbrio químico; equilíbrio ácido-base; equilíbrio de solubilidade; equilíbrio de complexação; equilíbrio de oxidação e redução; separação sistemática de cátions e ânions.

**Conteúdo programático:**
1. Tratamento sistemático do equilíbrio químico.
2. Equilíbrio ácido base: cálculo de pH e concentração das espécies de soluções de ácidos, bases, sais e solução tampão.
3. Equilíbrio de solubilidade: produto de solubilidade; efeito do íon comum, do pH e da formação de complexo sobre a solubilidade.
4. Equilíbrio de complexação: reações de complexação; constante de formação; cálculo de concentração das espécies em solução; efeito do pH sobre o equilíbrio de complexação.
5. Equilíbrio de oxidação-redução: balanceamento de equações de oxidação-redução; célula galvânica e eletroquímica; potencial de eletrodo; cálculo de potencial de eletrodo e equação de Nernst; constante de equilíbrio e constante da célula.

**Bibliografia básica:**
1. Ohlweiler, O. A. *Química Analítica Quantitativa.* v.1,2ª ed. LTC, 1976.
2. Skoog, D. A.; West, D. M.; Holler, F. J.; Crouch, S. R. *Fundamentos de Química Analítica*. 8a ed, Thomson Learning Ed., Philadelphia, Trad. Grassi, M.T., 2006.
3. Vogel, A. I. *Química Analítica Qualitativa***,** 1a ed., Ed. Mestre Jou Ltda, São Paulo, 670p., 1981.

**Bibliografia complementar:**
1. Alexeev, V. *Análise Qualitativa.* Porto, Lopes da Silva, 1982.
2. Bacan, N.; Andrade, J.C.; Aleixo, L.M.; Stein, E. *Introdução à Semimicroanálise Qualitativa*. 1ª ed., Ed. Unicamp, Campinas, 1988.
3. Bacan, N.; Andrade, J. C.; Godinho, O. E. S.; Barone, J. S. *Química Analítica Quantitativa Elementar*. 3ª ed, Ed. Unicamp, Campinas, 2001.
4. Hage, D. S.; Carr, J. D. *Química Analítica e Análise Quantitativa*. 1ª ed., Ed. Pearson Prince Hall, São Paulo, 2012.
5. Harris, D. C. *Análise Química Quantitativa*. LTC Ed., 6ª ed., Rio de Janeiro, 2005.

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Química Analítica Experimental I**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Experimental AnalyticalChemistryI** | Código:<br>**QUI032** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>30 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>00 hora/aula | Prática<br>02 horas/aula |

**Ementa:**
Equilíbrios iônicos em solução aquosa; força iônica; tratamento sistemático do equilíbrio químico; equilíbrio ácido-base; equilíbrio de solubilidade; equilíbrio de complexação; equilíbrio de oxidação e redução; separação sistemática de cátions e ânions.

**Conteúdo programático:**
Aulas práticas envolvendo os seguintes conteúdos:
1. Introdução à análise qualitativa;
2. Análise qualitativa relacionada ao Princípio de Le Chatelier;
3. Teste de chama;
4. Separação sistemática de cátions: identificação dos cátions dos grupos I, II, III, IV e V;
5. Identificação de ânions.

**Bibliografia básica:**
1. Ohlweiler, O. A. *Química Analítica Quantitativa.* v.1,2ª ed., LTC, 1976.
2. Ohlweiler, O.A. *Química Analítica Quantitativa*, v.1,2ª ed., LTC, 1976.
3. Skoog, D. A.; West, D. M.; Holler, F. J.; Crouch, S. R. *Fundamentos de Química Analítica*. 8a ed, Thomson Learning Ed., Philadelphia, Trad. Grassi, M.T., 2006.
4. Vogel, A. I. *Química Analítica Qualitativa***,** 1a ed., Ed. Mestre Jou Ltda, São Paulo, 670p., 1981.

**Bibliografia complementar:**
1. Alexeev, V. *Análise Qualitativa.* Porto, Lopes da Silva, 1982.
2. Bacan, N.; Andrade, J.C.; Aleixo, L.M.; Stein, E. *Introdução à Semimicroanálise Qualitativa*. 1ª ed., Ed. Unicamp, Campinas, 1988.
3. Bacan, N.; Andrade, J. C.; Godinho, O. E. S.; Barone, J. S. *Química Analítica Quantitativa Elementar*. 3ª ed, Ed. Unicamp, Campinas, 2001.
4. Hage, D. S.; Carr, J. D. *Química Analítica e Análise Quantitativa*. 1ª ed., Ed. Pearson Prince Hall, São Paulo, 2012.
5. Harris, D. C. *Análise Química Quantitativa*. LTC Ed., 6ª ed., Rio de Janeiro, 2005.

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| | |
|---|---|
| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Química Inorgânica**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Inorganic Chemistry** | Código:<br>**QUI033** |
| Nome e Sigla do Departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>04 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Teoria do Orbital Molecular. Teoria de bandas. Química de Coordenação. Ligação química nos compostos de coordenação. Ácidos e bases duros e macios. Estabilidade, reatividade e cinética dos compostos de coordenação. Introdução à Química de Organometálicos.

**Conteúdo programático:**
1. Teoria do Orbital Molecular (TOM):
1.1. Moléculas homonucleares e heteronucleares.
1.2. Teoria de bandas aplicada a sólidos.

2. Química de coordenação:
2.1. Histórico, constituição dos compostos de coordenação e principais ligantes.
2.2. Números de coordenação e geometria.
2.3. Efeito quelato e macrociclo.
2.4. Isomeria estrutural e estereoisomeria.
2.5. Simetria molecular e grupos pontuais.
2.6. Nomenclatura.

3. Teorias de ligação química aplicadas aos compostos de coordenação:
3.1. Teoria de Ligação de Valência (TLV).
3.2. Teoria do Campo Cristalino (TCC).
3.3. Teoria do Orbital Molecular (TOM).

4. Estabilidade, reatividade e cinética dos compostos de coordenação:
4.1. Equilíbrio de coordenação e constante de formação.
4.2. Estabilidade cinética dos complexos.
4.3. Teoria de ácido e base duro e macio (Classificação de Pearson).
4.4. Mecanismos de reação.

5. Introdução à Química de Organometálicos:
5.1. Histórico.
5.2. Conceitos básicos.
5.3. Exemplos e aplicações.

**Bibliografia básica:**

- SHRIVER, D.F.; ATKINS, P.W. Química Inorgânica. Tradutores Roberto B. Faria, Cristina M. P. dos Santos. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- HOUSECROFT, C.E.; SHARPE, A.G. Química Inorgânica. Tradutores: Edilson C. da Silva, Júlio Carlos Afonso e Oswaldo E. Barcia. 4 ed, Rio de Janeiro: LTC, 2013. Vol. 2.
- TOMA, H.E. Química de Coordenação, Organometálica e Catálise. São Paulo: Blucher, 2013.
- JONES, C.J. A Química dos Elementos dos Blocos *d* e *f*. Porto Alegre, [RS]: Bookman, 2002.
- HUHEEY, J.E. Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity. 2nd ed. New York: Harper &Row, 1978.

**Bibliografia complementar:**

- BARROS, H.L.C. Química Inorgânica: Uma Introdução. Belo Horizonte, 1992.
- LEE, J.D. Química Inorgânica Não Tão Concisa. Tradutores Henrique E. Toma, Koiti Araki, Reginaldo C. Rocha. 5 ed. São Paulo: Blucher, 1999.
- FARIAS, R.F. Química de Coordenação: Fundamentos e Atualidades. 2. ed., rev. e ampl. Campinas, SP: Átomo 2009.
-DOUGLAS, B.E.; MCDANIEL, D. H.; ALEXANDER, J.J. Concepts and Models of Inorganic Chemistry. 3.ed. New York: J. Wiley 1994.
- BASOLO, F.; PEARSON, R.G. Mechanisms of Inorganic Reactions: A Study of Metal Complexes in Solution. 2nd ed. New York: J. Wiley 1967.
- RODGERS, G.E. Química Inorgânica Descritiva, de Coordenação e do Estado Sólido. Revisão Técnica: Regina Buffon. 3 ed, São Paulo: Cengage Learning, 2016.
- MIESSLER, G.L.; FISCHER, P.J.; TARR, D.A. Química Inorgânica. Tradução Ana Júlia Perrotti-Garcia. 5 ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014.

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Química Inorgânica Experimental I**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Experimental Inorganic Chemistry I** | Código:<br>**QUI034** |
|---|---|
| Nome e Sigla do Departamento<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>30 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>00 hora/aula | Prática<br>02 horas/aula |

**Ementa:**
Síntese, caracterização, mecanismo de reação, cinética química e aplicação de compostos de coordenação.

**Conteúdo programático:**
1. Síntese e caracterização de compostos de coordenação: cobre, níquel, cobalto, ferro, dentre outros.
2. Determinação de cloretos ionizáveis em compostos de coordenação.
3. Estudo de isomeria em compostos de coordenação.
4. Determinação do valor 10Dq de alguns compostos de coordenação.
5. Reação de substituição de ligantes em compostos de coordenação.

**Bibliografia básica:**
- VIEIRA, C.G.; DA SILVA ROCHA, K.A.; ROSMANINHO, M.G. Química Inorgânica Experimental: Síntese, Caracterização e Cinética de Complexos [livro eletrônico]. Ouro Preto, MG: Ed. dos Autores, 2022.
- SHRIVER, D.F.; ATKINS, P.W. Química Inorgânica. Tradutores Roberto B. Faria, Cristina M. P. dos Santos. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- HOUSECROFT, C.E.; SHARPE, A.G. Química Inorgânica. Tradutores: Edilson C. da Silva, Júlio Carlos Afonso e Oswaldo E. Barcia. 4 ed, Rio de Janeiro: LTC, 2013. Vol. 2.

**Bibliografia complementar:**
- OLIVEIRA, M.R.L.; MAIA, J.R.S.; BRAATHEN, P.C. Práticas de Química Inorgânica: Complexos [recurso eletrônico]. Viçosa: UFV/CEAD, 2010.
- AYALA, J.D.; De BELLIS, V.M. Química Inorgânica Experimental [recurso eletrônico]. Belo Horizonte: DQ/UFMG, 2003.
- FARIAS, R.F. Práticas de Química Inorgânica. 3 ed. Campinas: Átomo, 2010.
- RODGERS, G.E. Química Inorgânica Descritiva, de Coordenação e do Estado Sólido. Revisão Técnica: Regina Buffon. 3 ed, São Paulo: Cengage Learning, 2016.
- MIESSLER, G.L.; FISCHER, P.J.; TARR, D.A. Química Inorgânica. Tradução Ana Júlia Perrotti-Garcia. 5 ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014.

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Cálculo Numérico**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Numerical Calculus** | Código:<br>**BCC105** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Computação - DECOM | Unidade Acadêmica: ICEB<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>02 horas | Prática<br>02 horas |

**Ementa:**
Noções básicas de erro e aritmética de ponto flutuante; Sistemas de equações lineares simultâneas; interpolação polinomial; ajuste de curvas; diferenciação numérica; integração numérica; e raízes de equações algébricas e transcendentes.

**Conteúdo programático:**

- Noções básicas de erro e aritmética de ponto flutuante
- Resolução de sistemas de equações lineares simultâneas
  - Introdução
  - Métodos Diretos
    - Método de eliminação de Gauss
    - Método da decomposição LU
  - Métodos iterativos
    - Método de Jacobi
    - Método de Gauss-Seidel
    - Convergência
- Interpolação Polinomial
  - Introdução
  - Existência e unicidade do polinômio interpolador
  - Estudo do erro na interpolação polinomial
  - Métodos de obtenção do polinômio interpolador
    - Método de Lagrange
    - Método das diferenças divididas
    - Método das diferenças finitas ascendentes
- Ajuste de curvas
  - Método dos mínimos quadrados
- Diferenciação Numérica
  - Diferenças finitas via série de Taylor
- Integração Numérica
  - Introdução
  - Integração simples
    - Regra dos Trapézios

- Primeira regra de Simpson
- Segunda regra de Simpson

- Raízes de equações algébricas e transcendentes
  - Introdução
  - Isolamento de raízes
  - Refinamento
    - Método da Bisseção
    - Método da Falsa-Posição
    - Método de Newton-Raphson
  - Estudo especial das equações algébricas

**Bibliografia básica:**

1. BARROSO, Leônidas Conceição. Cálculo numérico (com aplicações). 2. ed. São Paulo: HARBRA, c1987. 397 p.
2. RUGGIERO, Márcia Aparecida Gomes. Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais. 2. ed. São Paulo, SP: Pearson/Makron 2005, c1997. 406 p. ISBN 8534602042
3. FRANCO, Neide Bertoldi. Cálculo numérico. São Paulo: Pearson Prentice Hall 2007. 505 p. ISBN 8576050870.

**Bibliografia complementar:**

1. SPERANDIO, Décio; MENDES, João Teixeira; SILVA, Luiz Henry Monken e. Cálculo numérico: características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos. São Paulo: Prentice-Hall, 2003.
2. CUNHA, Cristina. Métodos numéricos. 2.ed. rev. e ampl. Campinas: UNICAMP 2000. 276p.
3. CAMPOS FILHO, Frederico Ferreira. Algoritmos numéricos. Rio de Janeiro: LTC, 2001.
4. CHAPRA, Steven C. Métodos numéricos aplicados com MATLAB para engenheiros e cientistas. 3. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.
5. BURDEN, Richard L; FAIRES, J. Douglas; BURDEN, Annette M. Análise numérica. 10 ed. São Paulo: Cengage Learning, c2016.
6. JUSTO, Dagoberto Adriano Rizzotto; SAUTER, Esequia; AZEVEDO, Fabio Souto; GUIDI,
7. Leonardo Fernandes; KONZEN, Pedro Henrique de Almeida. Cálculo Numérico: um livro colaborativo, versão Python. Acesso em: 17 de maio, 2022. Disponívelí em: <https://www.ufrgs.br/reamat/CalculoNumerico/livro-py/main.html>.

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| | |
|---|---|
| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Fundamentos de Ótica e Quântica**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Fundamentals of Optics and Quantum Mechanics** | Código:<br>**FIS110** |
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Física - DEFIS | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>Ex: 30 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>02 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Óptica geométrica e física. Ondas eletromagnéticas. Fótons e ondas de matéria.

**Conteúdo programático:**

1. Ondas eletromagnéticas:
   - Equações de Maxwell e a equação de onda
   - Ondas planas
   - Balanço de energia e o vetor de Poynting
   - Espectro eletromagnético
   - Luz e ondas eletromagnéticas
   - Velocidade da luz

2. Óptica Geométrica:
   - Propagação retilínea da luz
   - Reflexão e refração
   - Princípio de Fermat
   - Reflexão total
   - Superfícies refletoras e refratoras: planas e esféricas
   - Instrumentos ópticos
   - Polarização

3. Óptica física:
   - Interferência em lâminas delgadas
   - Franjas de interferência
   - Interferômetros
   - Coerência
   - Difração
   - Difração de Fraunhofer por uma fenda
   - Abertura circular
   - Poder separador
   - Par de fendas e redes de difração
   - Dispersão e poder separador de uma rede

4. Primórdios da Mecânica Quântica:
   - A hipótese de Planck
   - O efeito fotoelétrico

- O efeito Compton
- Rutherford e a descoberta do núcleo
- Espectros atômicos
- Modelo atômico de Bohr
- Ondas de matéria.

**Bibliografia básica:**

1.HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de Física, Vol. 4 – Óptica e Física Moderna. 10.ed. LTC, 2016.
2.NUSSENZVEIG, H. Moyses. Curso de física básica 4: Óptica, Relatividade, Física, Quântica. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2014.
3.YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A., Física IV, Sears e Zemansky: Ótica e Física Moderna. 14.ed. Pearson, 2016

**Bibliografia complementar:**

1.ALONSO, Marcelo; FINN, Edward J. Física. Lisboa: Escolar Lisboa, c2012. 936 p ISBN 9789725922965.
2.CHAVES, Alaor Silvério. Física: curso básico para estudantes de ciências físicas e engenharias: volume 2 eletromagnetismos. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso, 2001.
3.FEYNMAN, Richard Phillips; LEIGHTON, Robert B; SANDS, Mattew L. Lições de física de Feynman volume II. Porto Alegre: Artmed, Bookman, 2008.
4.RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S; HALLIDAY, David; Física 4. 5. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2003.
5.TIPLER, Paul Allen. Física para cientistas e engenheiros: volume 3 eletricidade e magnetismo. 3. ed. -v.3. Rio de Janeiro: LTC c1995.

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Química Orgânica I**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Organic Chemistry I** | Código:<br>**QUI035** |
|---|---|

| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química/DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas- ICEB |
|---|---|

Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>04 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Introdução, Ácidos e Bases Orgânicos, Alcanos e Cicloalcanos, Isomeria, Estereoquímica, Alquenos, Alquinos e Dienos, Hidrocarbonetos Aromáticos, Haletos de Alquila, Álcoois e Éteres. Estudo das reações de adição a sistema π carbono-carbono, substituição nucleofílica em carbono saturado, reações de eliminação, substituição aromática eletrofílica.

**Conteúdo programático:**
1- Introdução: Desenvolvimento da Química Orgânica; Representação de Moléculas Orgânicas; Estrutura de Kekulé; Estrutura de Lewis; Carga Formal; Fórmula em Projeção; Fórmula em Perspectiva; Reconhecimento de grupos funcionais em moléculas orgânicas, Interações intermoleculares.
2- Ácidos e Bases Orgânicos: Correlação Reatividade X Estrutura; fatores que afetam a Acidez e Basicidade; Efeito do Solvente; Efeito Indutivo; Efeito de Ressonância; Efeito estérico.
3- Cinética e termodinâmica das reações orgânicas.
4- Alcanos e Cicloalcanos: Estrutura; Propriedades Físicas e Químicas; Nomenclatura; Isomeria; Reações.
5- Estereoquímica: Centros Quirais e Moléculas Quirais; Nomenclatura de esteroisômeros. Propriedades de compostos que possuem estereocentros. Purificação de misturas enantioméricas.
6- Alquenos, Alquinos e Dienos: Estrutura; Nomenclatura; Propriedades Físicas.
7- Hidrocarbonetos Aromáticos: Estrutura; Propriedades Físicas; Nomenclatura; Aromaticidade.
8- Álcoois e Éteres: Estrutura. Propriedades Físicas, Nomenclatura.
9- Haletos de Alquila: Estrutura; Nomenclatura; Propriedades Físicas e Químicas.
10 - Reações de adição a sistema π carbono-carbono.
11- Reações de Eliminação: Fatores que afetam a Velocidade das Reações de Eliminação; Estereoquímica dos Mecanismos $E_1$ e $E_2$.
12- Reações de Substituição Nucleofílica em carbono saturado; Estereoquímica dos Mecanismos $S_N1$ e $S_N2$; Fatores que afetam a Velocidade das Reações.
13- Competição entre reações de Substituição Nucleofílica em carbono saturado e reações de Eliminação.
14- Métodos de obtenção e reações características de álcoois, haletos, éteres.
15- Reações de substituição aromática eletrofílica, influência dos substituintes doadores e retiradores de elétrons na reatividade e orientação orto/meta/para nas reações de aromáticos.

**Bibliografia básica:**

1. VOLLHARDT, K. Peter C; SCHORE, Neil E. **Organic chemistry:** structure and function. 5. ed. New York: W.H. Freeman and Company, 2007. 1254 p.
**https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788565837323**
2. MCMURRY, John; TASKS, All. **Química orgânica.** Tradução da 7ª edição norte-americana. São Paulo: Cengage Learning, 2013. 1141 p. ISBN 9788522110087.
**https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788522125296**
3. SOLOMONS, T. W. Graham; FRYHLE, Craig B. **Química orgânica**, volumes 1 e 2. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
**https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788522125296**

**Bibliografia complementar:**

1. ALLINGER, Norman L. **Estrutura de moléculas orgânicas**. São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 1969. 136 p.
2. PINE, Stanley H. **Organic chemistry.** 5th ed. New York: McGraw-Hill Book c1987. xix, 1187 p. ((Chemistry series)). ISBN 0070501181: (Broch.).
3. BRUICE, Paula Yurkanis. **Química orgânica, volumes 1 e 2.** 4. ed. São Paulo: Prentice-Hall, 2006. v.1/2 ISBN v.1 8576050048.
4. CAREY, Francis A. **Química orgânica**; tradução, Kátia A. Roque, Jane de Moura Menezes, Telma Regina Matheus; revisão técnica, Gil Valdo José da Silva.. 7. ed. Porto Alegre, [RS]: AMGH 2011. nv. ISBN 978-85-63308-22-1 (v.1).
5. CLAYDEN, Jonathan. **Organic chemistry.** Oxford: Oxford University Press, 2001. 1508p. ISBN 9780198503460.

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Química Orgânica Experimental I**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Experimental Organic Chemistry I** | Código:<br>**QUI036** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>30 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>00 hora/aula | Prática<br>02 horas/aula |

**Ementa:**
Operações básicas de laboratórios de química orgânica: caracterização, purificação de substâncias sólidas e líquidas, preparação de substâncias orgânicas.

**Conteúdo programático:**
1- Métodos de caracterização de substâncias orgânicas: Análise elementar; Ponto de fusão; Ponto de ebulição; Ensaios de solubilidade; Ensaios de grupos funcionais.
2- Métodos de purificação de substâncias orgânicas: Recristalização; Destilações e extrações; Métodos cromatográficos; Extração líquido-líquido.
3- Preparação de substâncias orgânicas: Síntese, elaboração, purificação e caracterização de compostos orgânicos.

**Bibliografia básica:**
1. MANO, Eloisa Biasotto; SEABRA, Affonso P. **Práticas de química orgânica.** 3.ed. São Paulo: Edgard Blucher c1987. 245 p.
2. PAVIA, Donald L. **Química orgânica experimental:** técnicas de escala pequena. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 877 p. ISBN 9788577805150.
**https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788522123469**
3. DIAS, Aayres Guimaraes; COSTTA, Marco Antonio da; GUIMARAES, Pedro Ivo Canesso. **Guia prático de química orgânica:** técnicas e procedimentos: aprendendo a fazer. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. v.1, 127 p. ISBN 857193097X.

**Bibliografia complementar:**
1. VOGEL, Arthur Israel. **Química orgânica:** análise orgânica qualitativa, volumes 1 ao 3. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1971 (reimp.1978).
2. BECKER, Heinz G.O. **Organikum:** química orgânica experimental. 2.ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1997. 1053 p. ISBN 972310704X.
3. GONÇALVES, Daniel; WAL, Eduardo; ALMEIDA, Roberto Riva de. **Química orgânica experimental**. São Paulo: McGraw-Hill c1988. xiii, 269 p.
4. HELMKAMP, George K; JOHNSON, Harry M., Jr. **Selected experiments in organic chemistry.** 2 ed. San Francisco: W. H. Freeman, 1968. 184 p.
5. WILCOX, Charles F. **Experimental organic chemistry:** a small-scale approach. 2.ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1995. 542p.

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Química Analítica II**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Analytical Chemistry II** | Código:<br>**QUI037** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>30 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>02 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Erros e análise estatística de dados analíticos; análise gravimétrica; volumetrias de neutralização, precipitação, complexação e oxidação-redução.

**Conteúdo programático:**
1. Erros e análise estatística de dados analíticos.
2. Princípios da gravimetria e da volumetria.
3. Curvas de titulação.
4. Titulação potenciométrica e métodos de determinação do ponto de equivalência.
5. Volumetria de neutralização.
6. Volumetria de precipitação.
7. Volumetria de complexação.
8. Volumetria de oxidação-redução.

**Bibliografia básica:**
1. Harris, D. C. *Análise Química Quantitativa*. 6ª ed., LTC, Rio de Janeiro, 2005.
2. Ohlweiler, O. A. *Química Analítica Quantitativa.* v.1, 2ª ed., LTC, 1976.
3. Ohlweiler, O. A. *Química Analítica Quantitativa*, v.1, 2ª ed., LTC, 1976.
4. Skoog, D. A.; West, D. M.; Holler, F. J.; Crouch, S. R. *Fundamentos de Química Analítica*. 8a ed, Thomson Learning Ed., Philadelphia, Trad. Grassi, M.T., 2006.

**Bibliografia complementar:**
1. Bacan, N.; Andrade, J. C.; Godinho, O. E. S.; Barone, J. S. *Química Analítica Quantitativa Elementar*. 3ª ed, Ed. Unicamp, Campinas, 2001.
2. Hage, D. S.; Carr, J. D. *Química Analítica e Análise Quantitativa*. 1ª ed, Ed. Pearson Prince Hall, São Paulo, 2012.
3. Harvey, D. *Modern Analytical Chemistry*. McGraw Hill High Education, 1ªed., Boston, 2000.
4. Vogel, A. I.; Mendham, J. *Vogel: Análise Química Quantitativa*.6ª ed., Rio de Janeiro, LTC, 2002.
5. Vogel, A. I. *Vogel's Textbook of Macro and Semimicro Qualitative Inorganic Analysis.* 5th ed. London, Longman, 1979.

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Química Analítica Experimental II**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Experimental Analytical Chemistry II** | Código:<br>**QUI038** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>30 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>00 hora/aula | Prática<br>02 horas/aula |

**Ementa:**
Erros e análise estatística de dados analíticos, operação e medidas utilizando pHmetro; preparo e padronização de soluções; análise gravimétrica; análise volumétrica.

**Conteúdo programático:**
Aulas práticas envolvendo os seguintes conteúdos:
1. Técnicas básicas de laboratório de química analítica.
2. Tratamentos de dados a apresentação de resultados analíticos.
3. Calibração de pHmetro e medidas de pH.
4. Preparo e padronização de soluções.
5. Análises gravimétricas.
6. Volumetria de neutralização: Titulação potenciométrica de soluções ácidas e básicas, fortes e fracas, monofuncional e polifuncional.
7. Volumetria de neutralização: Titulação de soluções aquosas utilizando indicadores ácido/base; quantificação por titulação de ácidos e bases em misturas e em amostras comerciais.
8. Volumetria de precipitação: Quantificação por titulação argentométrica (métodos de Mohr, Volhard e Fajans) em amostras comerciais;
9. Volumetria de complexação: Quantificação por titulação de complexação com EDTA e indicadores metalocrômicos em amostras comerciais.

Volumetria de oxidorredução: Quantificação por titulação de oxidação e redução (permanganometria, dicromatometria e iodometria/iodimetria) em amostras comerciais.

**Bibliografia básica:**
1. Harris, D. C. *Análise Química Quantitativa*. 6ª ed., LTC, Rio de Janeiro, 2005.
2. Ohlweiler, O. A. *Química Analítica Quantitativa.* v.1, 2ª ed., LTC, 1976.
3. Ohlweiler, O. A. *Química Analítica Quantitativa*, v.1, 2ª ed., LTC, 1976.
4. Skoog, D. A.; West, D. M.; Holler, F. J.; Crouch, S. R. *Fundamentos de Química Analítica*. 8a ed, Thomson Learning Ed., Philadelphia, Trad. Grassi, M.T., 2006.

**Bibliografia complementar:**
1. Bacan, N.; Andrade, J. C.; Godinho, O. E. S.; Barone, J. S. *Química Analítica Quantitativa Elementar*. 3ª ed, Ed. Unicamp, Campinas, 2001.
2. Hage, D. S.; Carr, J. D. *Química Analítica e Análise Quantitativa*. 1ª ed, Ed. Pearson Prince Hall, São Paulo, 2012.
3. Harvey, D. *Modern Analytical Chemistry*. McGraw Hill High Education, 1ªed., Boston,

2000.
4. Vogel, A. I.; Mendham, J. *Vogel: Análise Química Quantitativa*.6ª ed., Rio de Janeiro, LTC, 2002.
5. Vogel, A. I. *Vogel's Textbook of Macro and Semimicro Qualitative Inorganic Analysis.* 5th ed. London, Longman, 1979.

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Físico-Química II**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Physical-Chemistry II** | Código:<br>**QUI039** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>04 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Equilíbrio Material; equilíbrio químico; equilíbrio de fases em sistemas monocomponente; soluções; equilíbrio de fases em sistemas binários e ternários; eletroquímica; cinética química; fenômenos de superfície.

**Conteúdo programático:**
1. Equilíbrio Material: Potencial químico; equilíbrio de fase e equilíbrio de reação; potencial químico de um gás ideal puro; potencial químico de um gás ideal em uma mistura de gases ideais; equação de Gibbs-Duhem.
2. Equilíbrio químico: equilíbrio químico em uma mistura de gases ideais; constante de equilíbrio termodinâmica padrão; influência da temperatura na constante de equilíbrio; parâmetros termodinâmicos de reação.
3. Equilíbrio de fases em sistemas monocomponente: Regra das fases de Gibbs; diagramas de fase; equação de Clapeyron.
4. Soluções: Propriedade molares parciais e propriedades de mistura; solução ideal e a lei de Raoult; solução diluída ideal e a lei de Henry; soluções reais e o conceito de atividade; propriedades coligativas; soluções binárias; fracionamento em batelada e fracionamento contínuo.
5. Equilíbrio de fases em sistemas binários e ternários: Equilíbrio líquido-líquido; equilíbrio sólido-líquido; diagrama eutético; diagrama com formação de compostos; sistemas ternários.
6. Eletroquímica: Equilíbrio em sistemas não ideais; soluções eletrolíticas e teoria de Debye-Hückel; atividade iônica; equilíbrio em células galvânicas e aplicações.
7. Cinética Química: Velocidade de reação; leis de velocidade; efeito da temperatura sobre a velocidade de uma reação; mecanismos de reação; Catálise.
8. Fenômenos de Superfície: Interface; tensão superficial; fenômenos de superfície; equação de Young-Laplace; adsorção; isotermas de adsorção; coloides; tipos de sistemas coloidais.

**Bibliografia básica:**
1. Atkins, P.W. Físico-Química, volume 1, 9ª edição, LTC, Rio de Janeiro, 2013.
2. Castellan, G.W. Fundamentos de Físico-Química, volume 1, LTC, Rio de Janeiro, 2009.
3. Levine, I.N. Físico-Química, volume 1, 6ª edição, LTC, Rio de Janeiro, 2012.

**Bibliografia complementar:**
1. Pilla, L. Físico-química: termodinâmica química e equilíbrio químico. 2ª edição. Porto

Alegre: Editora da UFRGS, 2006.
2. Moore, W.J. Físico-química. São Paulo: Edgard Blucher 1976.
3. Chagas, A. P. Termodinâmica química. Campinas: Unicamp, 1999.
4. Ball, D.W. Físico-química: volume 1. São Paulo: Thomson, 2005.
5. Paul, M. A. Principles of chemical thermodynamics. 1st ed. New York: McGraw-Hill,1951.

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Físico-Química Experimental II**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Experimental Physical-Chemistry II** | Código:<br>**QUI040** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>30 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>00 hora/aula | Prática<br>02 horas/aula |

**Ementa:**
Aplicação experimental dos conceitos da termodinâmica a sistemas de interesse da físico-química, em particular sistemas multicomponentes: soluções; reações químicas; diagramas de fase de sistemas bicomponente e tricomponente; eletroquímica; cinética química; fenômenos de superfície.

**Conteúdo programático:**
1. Equilíbrio Químico: determinação da constante de equilíbrio de uma reação química.
2. Soluções: propriedades coligativas; soluções ideais e reais.
3. Sistemas bicomponente: equilíbrio líquido-líquido em sistemas de líquidos parcialmente miscíveis; equilíbrio sólido-líquido e diagrama eutético;
4. Sistemas tricomponente: diagrama ternário.
4. Eletroquímica: Potencial e potencial padrão de uma pilha;
5. Cinética Química: efeito da temperatura e da concentração sobre a cinética de uma reação.
6. Fenômenos de superfície: adsorção; surfactantes.

**Bibliografia básica:**
1. Atkins, P.W. Físico-Química, volume 1, 9ª edição, LTC, Rio de Janeiro, 2013.
2. Castellan, G.W. Fundamentos de Físico-Química, volume 1, LTC, Rio de Janeiro, 2009.
3. Levine, I.N. Físico-Química, volume 1, 6ª edição, LTC, Rio de Janeiro, 2012.

**Bibliografia complementar:**
1. Pilla, L. Físico-química: termodinâmica química e equilíbrio químico. 2ª edição. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2006.
2. Moore, W.J. Físico-química. São Paulo: Edgard Blucher 1976.
3. Chagas, A. P. Termodinâmica química. Campinas: Unicamp, 1999.
4. Ball, D.W. Físico-química: volume 1. São Paulo: Thomson, 2005.
5. Paul, M. A. Principles of chemical thermodynamics. 1st ed. New York: McGraw-Hill,1951.

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Química Inorgânica Experimental II**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Experimental Inorganic Chemistry II** | Código:<br>**QUI041** |
|---|---|
| Nome e Sigla do Departamento<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>30 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>00 hora/aula | Prática<br>02 horas/aula |

**Ementa:**
Síntese, caracterização, mecanismo de reação, cinética química e aplicação de compostos de coordenação.

**Conteúdo programático:**
1. Síntese e caracterização de compostos de coordenação para avaliação do efeito termodinâmico e cinético.
2. Reação de substituição de ligantes em compostos de coordenação.
3. Síntese e caracterização do alúmen de potássio a partir de resíduos de alumínio.
4. Estudos envolvendo cinética química.

**Bibliografia básica:**
1. VIEIRA, C.G.; DA SILVA ROCHA, K.A.; ROSMANINHO, M.G. Química Inorgânica Experimental: Síntese, Caracterização e Cinética de Complexos [livro eletrônico]. Ouro Preto, MG: Ed. dos Autores, 2022.
2. SHRIVER, D.F.; ATKINS, P.W. Química Inorgânica. Tradutores Roberto B. Faria, Cristina M. P. dos Santos. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
3. HOUSECROFT, C.E.; SHARPE, A.G. Química Inorgânica. Tradutores: Edilson C. da Silva, Júlio Carlos Afonso e Oswaldo E. Barcia. 4 ed, Rio de Janeiro: LTC, 2013. Vol. 2.

**Bibliografia complementar:**
1. Journal of Chemical Education [www.JCE.DivCHED.org].
2. OLIVEIRA, M.R.L.; MAIA, J.R.S.; BRAATHEN, P.C. Práticas de Química Inorgânica: Complexos [recurso eletrônico]. Viçosa: UFV/CEAD, 2010.
3. AYALA, J.D.; De BELLIS, V.M. Química Inorgânica Experimental [recurso eletrônico]. Belo Horizonte: DQ/UFMG, 2003.
4. FARIAS, R.F. Práticas de Química Inorgânica. 3 ed. Campinas: Átomo, 2010.
5. RODGERS, G.E. Química Inorgânica Descritiva, de Coordenação e do Estado Sólido. Revisão Técnica: Regina Buffon. 3 ed, São Paulo: Cengage Learning, 2016.
6. MIESSLER, G.L.; FISCHER, P.J.; TARR, D.A. Química Inorgânica. Tradução Ana Júlia Perrotti-Garcia. 5 ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014.

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Bioquímica**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Biochemistry** | Código:<br>**CBI256** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Ciências Biológicas - DECBI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>00 horas | Teórica<br>04 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Aspectos bioquímicos dos seguintes tópicos: Aminoácidos, peptídeos. Proteínas, enzimas, carboidratos, lipídeos, ácidos nucleicos, princípios de bioenergética, glicólise, ciclo do ácido cítrico, cadeia respiratória e fosforilação oxidativa.

**Conteúdo programático:**
Aminoácidos – classificação, propriedades ácido básicas, métodos bioquímicos de separação e caracterização e reações químicas dos aminoácidos.
Peptídeos – definição, estrutura, propriedades químicas e ácido-básicas.
Proteínas – classificação, níveis de organização, desnaturação, comportamento iônico, proteínas fibrosas, globulares, métodos bioquímicos de isolamento e caracterização. Estudo da hemoglobina.
Enzimas – propriedades, mecanismo de ação, classificação e cinética enzimática. Enzimas reguladoras e isoenzimas.
Carboidratos - monossacarídeos, monossacarídeos derivados, oligo e polissacarídeos. Identificação de carboidratos.
Lipídeos – definição, classificação, os ácidos graxos, triacilgliceróis, fosfolipídeos, esfingolipídeos, ceras, terpenos, esteroides e prostaglandinas. Reações de identificação de lipídeos.
Ácidos nucleicos – visão geral, nucleotídeos, polinucleotídeos, RNAs e DNA.
Princípios de bioenergética – leis da termodinâmica, métodos de determinação de variação de energia livre, compostos ricos em energia e o ciclo do ATP.
Glicólise – definição, fases da glicose, reações individuais da glicólise, balanço energértico, rotas do piruvato e as fermentações.
Ciclo do ácido cítrico – visão geral, descarboxilação oxidativa do piruvato, reações individuais do ciclo de Krebs, regulação do ciclo e as reações anapleróticas e de reposição dos intermediários do ciclo.
Cadeia respiratória e fosforilação oxidativa – componentes da cadeia de transporte de elétrons, mecanismo do transporte de elétrons, rendimento, hipótese quimio-osmótica de Mitchell, desacopladores e inibidores da cadeia, regulação da fosforilação oxidativa e o balanço global do transporte de elétrons a partir da glicose até CO2 e H2O.

AULAS PRÁTICAS: Poderão ser realizadas por meio de aulas com animais do biotério; aulas com os alunos do próprio curso; aulas virtuais (simulações em computador), realização de

seminários e/ou grupos de discussão (resolução de exercícios e/ou discussão de casos clínicos), a critério do professor e disponibilidade de condições do período de vigência.

**Bibliografia básica:**

1. LEHNINGER, A. L. Princípios de Bioquímica – Ed Sarvier – 4ª edição – 2006.
2. STRYER, L. ET ALL. Bioquímica – Ed. Guanabara Koogan – 6ª edição – 2008
3. DONALD VOET & JUDITH VOET. Bioquímica - Ed. Artmed – 3ª edição -2006

**Bibliografia complementar:**

1. PÁMELA C. CHAMPE. Bioquímica Ilustrada. Ed. Artmed – 3ª edição -2007
2. MARZZOCO A. & TORRES B. Bioquímica Básica. Ed. Guanabara Koogan – 3ª edição - 2007

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Fundamentos de Eletromagnetismo**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Fundamentals of Electromagnetism** | Código:<br>**FIS109** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Física - DEFIS | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>04 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
A lei de Coulomb. Eletrostática. Corrente elétrica. Magnetostática. Lei da indução de Faraday. Circuitos. Propriedades Magnéticas da Matéria. Equações de Maxwell.

**Conteúdo programático:**
1. A lei de Coulomb:
- Conservação, quantização e invariância da carga elétrica.
- A carga das partículas elementares
- A lei de Coulomb

2. Eletrostática:
- Campo elétrico
- Fluxo e lei de Gauss
- Campos conservativos
- Potencial eletrostático
- Dipolos elétricos
- Energia eletrostática
- Materiais condutores e dielétricos
- Capacitores, capacitância, energia armazenada

3. Corrente elétrica;
- Intensidade e densidade de corrente
- Lei de Ohm e condutividade
- Efeito Joule
- Força eletromotriz

4. Magnetostática:
- Definição do campo magnético.
- Força de Lorentz.
- Movimento de partículas em campos magnéticos.
- Força magnética sobre uma corrente elétrica.
- Efeito Hall.
- A lei de Ampère.
- A lei de Biot e Savart.
- Forças magnéticas entre correntes.

5. A lei da Indução de Faraday:
● A lei da indução de Faraday,
● A lei de Lenz
● Geradores e motores
● Indutância mútua e auto-indutância
● Energia magnética

6. Circuitos:
● Elementos de circuito
● As leis de Kirchhoff
● Circuitos RC, RL, RLC, CA
● Ressonância em um circuito RLC
● Transformadores
● Filtros

7. Propriedades magnéticas da matéria:
● Paramagnetismo
● Diamagnetismo
● Ferromagnetismo

8. Equações de Maxwell:
● A descoberta de Maxwell da corrente de deslocamento
● As equações de Maxwell do eletromagnetismo
● Forma local das equações de Maxwell.

**Bibliografia básica:**

1. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de Física, Vol. 3 — Eletromagnetismo. 10.ed. LTC, 2016.
2. NUSSENZVEIG, H. Moyses. Curso de física básica 3: eletromagnetismo. 2. ed. São Paulo: E. Blucher, 2015.
3. YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A., Física III, Sears e Zemansky: Eletromagnetismo. 14.ed. Pearson, 2016.

**Bibliografia complementar:**

1.ALONSO, Marcelo; FINN, Edward J. Física. Lisboa: Escolar Lisboa, c2012. 936 p ISBN 9789725922965.
2.CHAVES, Alaor. Física básica: eletromagnetismo. Rio de Janeiro: LTC 2007.
3.FEYNMAN, Richard Phillips; LEIGHTON, Robert B; SANDS, Mattew L. Lições de física de Feynman volume II. Porto Alegre: Artmed, Bookman, 2008. v.3
4.RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S; HALLIDAY, David; STANLEY, Paul. Física 3. 5. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2003.
5.TIPLER, Paul Allen. Física para cientistas e engenheiros: volume 3 eletricidade e magnetismo. 3. ed. -v.3. Rio de Janeiro: LTC c1995.

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Estrutura da Matéria I**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Structure of Matter I** | | Código:<br>**FIS148** | |
|---|---|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Física (Defis) | | Unidade Acadêmica:<br>Iceb | |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | | | |
| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>00 horas | Teórica<br>04 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**

Radiação térmica. Fótons. Postulado de Broglie. Modelos Atômicos. Equação de Schrödinger. Átomos de um elétron. Orbitais atômicos. Momentos de dipolo magnético.

**Conteúdo programático:**

1. Radiação térmica e o postulado de Planck. Propriedades corpusculares da radiação. Propriedades ondulatórias de partículas.
2. Mecânica quântica: modelos atômicos.
3. Teoria de Schrödinger da Mecânica Quântica e soluções da equação de Schrödinger independente do tempo.
4. Átomos de um elétron: autofunções e autovalores; números quânticos; degenerescência; densidade de probabilidade; momento angular orbital; orbitais atômicos.
5. Momento de dipolo magnético: momento de dipolo magnético orbital; experimento de Stern-Gerlach; momento de dipolo magnético de spin; interação spin-órbita; momento angular total; níveis de energia do átomo de hidrogênio.

**Bibliografia básica:**

1. EISBERG, Robert Martin; RESNICK, Robert. **Física quântica: átomos moléculas, sólidos, núcleos e partículas.** 6. ed. Rio de Janeiro: Campus 1988.
2. TIPLER, Paul A. **Física moderna**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
3. CARUSO, Francisco; OGURI, Vitor. **Física Moderna: Origens Clássicas e Fundamentos Quânticos**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.
4. EISBERG, Robert Martin. **Fundamentos da física moderna**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1979.

**Bibliografia complementar:**

1. FEYNMAN, Richard Phillips; LEIGHTON, Robert B; SANDS, Matthew L. **The Feynman lectures on physics:** definitive edition volume III. Definitive ed. San Francisco: Pearson/Addison-Wesley c2006. v.3
2. LOPES, J. Leite. **A estrutura quântica da matéria**: do átomo pré-socrático as partículas elementares. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ ; ERCA c1992
3. ATKINS, P. W; DE PAULA, Julio. **Físico-química**. 9.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
4. COHEN-TANNOUDJI, Claude; DIU, Bernard; LALOE, Franck. **Quantum mechanics.** New York: J. Wiley, Paris: Hermann, c1977. 1v.
5. COHEN-TANNOUDJI, Claude; DIU, Bernard; LALOE, Franck. **Quantum mechanics.**

New York: J. Wiley, Paris: Hermann, c1977. 2v.
6. NUSSENZVEIG, H. Moyses. **Curso de física básica 4:** Óptica, relatividade, física, quântica. São Paulo: Edgard Blucher, 1998.-v.4.

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Química de Materiais**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Chemistry of Materials** | Código:<br>**QUI042** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>04 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**

Ementa: Introdução aos conceitos da ciência e engenharia dos materiais. Classes de materiais. Estrutura cristalina de sólidos. Imperfeições em sólidos. Preparação, propriedades e aplicações de materiais poliméricos, cerâmicos, metálicos, semicondutores, vítreos e compósitos. Difusão. Diagramas de fases. Propriedades mecânicas, térmicas, elétricas, magnéticas e ópticas. Técnicas de caracterização.

**Conteúdo programático:**

1. Introdução aos conceitos da ciência e engenharia dos materiais:
    a) Perspectiva histórica.
    b) Objetivos do estudo e introdução aos conceitos fundamentais da Ciência e Engenharia de materiais.
2. Classes de Materiais:
    a) Metais, cerâmicas, polímeros, compósitos.
    b) Materiais avançados: semicondutores, biomateriais, materiais inteligentes, nanomateriais.
    c) Relação estrutura x propriedade.
3. Estrutura Cristalina de Sólidos:
    a) Células unitárias, rede, sistemas cristalinos, redes de Bravais, estrutura cristalina de metais, cerâmicas e polímeros. Cálculo de massa específica. Polimorfismo e alotropia.
    b) Coordenadas de ponto, direções e planos cristalográficos. Densidade atômica linear e planar. Monocristais e materiais policristalinos.
    c) Difração de raios X e determinação de estruturas cristalinas.
4. Imperfeições em sólidos:
    a) Lacunas e defeitos intersticiais.
    b) Impurezas nos sólidos.
    c) Discordâncias e defeitos lineares.
    d) Defeitos interfaciais.
    e) Defeitos volumétricos.
    f) Técnicas de microscopia (óptica, MEV e MET).
5. Preparação, propriedades e aplicações dos materiais:
    a) Polímeros: estrutura dos polímeros, tipos de polímeros, aplicações e processamento dos materiais poliméricos.
    b) Cerâmicas: Vidros, refratários, cimentos e cerâmicas avançadas. Aplicações e processamento de materiais cerâmicos.
    c) Metais: Aplicação e processamento de ligas metálicas.

d) Compósitos: Tipos, características e processamento de materiais compósitos.

6. Difusão:
   a) Mecanismos de difusão.
   b) Difusão em estado estacionário e não estacionário.
7. Diagramas de fases:
   a) Desenvolvimento da microestrutura em ligas isomorfas e eutéticas.
   b) Diagramas de equilíbrio contendo fases ou compostos intermediários.
   c) Reações eutetoides e peritéticas.
   d) Desenvolvimento da microestrutura em ligas Ferro-Carbono.
8. Propriedades mecânicas:
   a) Conceitos de tensão e deformação.
   b) Deformação elástica e plástica.
   c) Dureza.
9. Propriedades térmicas:
   a) Capacidade térmica.
   b) Expansão térmica.
   c) Condutividade térmica.
   d) Tensões térmicas.
10. Propriedades elétricas:
   a) Condução elétrica.
   b) Semicondutividade.
   c) Condução elétrica em cerâmicas e polímeros.
   d) Comportamento dielétrico, ferroelétrico e piezoelétrico.
11. Propriedades magnéticas:
   a) Conceitos: magnetismo, ferromagnetismo, ferrimagnetismo, domínios e histerese.
   b) Materiais magnéticos moles e duros.
12. Propriedades ópticas:
   a) Conceitos: radiação eletromagnética, interação luz-sólido, interações atômicas e eletrônicas.
   b) Propriedades ópticas: refração, reflexão, absorção e transmissão.
   c) Aplicação dos fenômenos ópticos.
13. Técnicas de caracterização de materiais (por exemplo: TGA, DSC, Raman, FTIR).

**Bibliografia básica:**

1. W. D. J. Callister, D. G. Rethwisch, Ciência e Engenharia de Materiais – Uma Introdução, LTC, 9ª Edição, Rio de Janeiro, 2016.
2. V. Vlack, H. Lawrence, Princípios de Ciência e Tecnologia dos Materiais, 4ª Edição, Campus, Rio de Janeiro, 1994.
3. W. F. Smith, Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais, Mc Graw Hill, Lisboa, 1998.
4. J. F. Shackelford, Ciência dos Materiais, 6ª edição, Prentice Hall Brasil, 2008.

**Bibliografia complementar:**

1. A. F. Padilha, Materiais de Engenharia: Microestrutura e Propriedades, 2ª edição, Hemus, 2007.
2. M. F. Ashby, D. R. H. Jones, Engenharia de Materiais: Uma Introdução a Propriedades Aplicações e Design, volume 1, 2007.
3. W. D. Kingery, H. K. Bowen, D. R. Uhlmann, Introduction to ceramics, John Wiley & Sons, New York, 1976.
4. D. R. Askeland, P. P. Phulé, Ciência e Engenharia dos Materiais, 1ª edição, Cengage

Learning, 2008.
5. Y-. M. Chiang, Physical ceramics: principles for ceramic science and engineering, John Wiley & Sons, New York, 1997.
6. M. A. White, Properties of Materials, Oxford, 1999.
7. D. F. Shriver, P. W. Atkins, C. H. Langford, Inorganic Chemistry, Oxford University press, Oxford, New York, Toronto, 1994.

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Química Orgânica II**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Organic Chemistry II** | Código:<br>**QUI045** |
|---|---|

| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química/DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
|---|---|

Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>04 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Introdução a compostos carbonilados: estrutura, propriedades, reatividade e preparação; Reações do grupo carbonila: Adição nucleofílica à carbonila; Substituição no carbono α à carbonila; Substituição nucleofílica à carbonila. Aminas: estrutura, propriedade e preparação; Reações de aminas; Haletos e Fenóis: estrutura, propriedades, preparação e reações. Introdução aos compostos heterocíclicos aromáticos.

**Conteúdo programático:**
1- Aldeídos e Cetonas: estrutura, nomenclatura, propriedades físicas, ocorrência natural, aplicação, métodos de obtenção e reatividade.
2- Aldeídos e Cetonas: reações do grupo carbonila: Adição nucleofílica à carbonila (adição de nucleófilos oxigenados e sulfurados; adição de nucleófilos nitrogenados; adição de HCN; adição de reagentes de Grignard e alquinetos).
3- Aldeídos e Cetonas: substituição no carbono alfa à carbonila: acidez de hidrogênio alfa à carbonila, equilíbrio ceto-enólico; halogenação, alquilação, condensação aldólica, adição conjugada e anelação de Robinson.
4- Ácidos Carboxílicos e seus derivados funcionais: estrutura, nomenclatura, propriedades físicas, ocorrência natural, aplicação, métodos de obtenção e reatividade.
5- Ácidos Carboxílicos e seus derivados funcionais: substituição nucleofílica à carbonila (reações de ácidos carboxílicos, reações de haletos de acila, reações de ésteres; reações de anidridos, reações de amidas).
6- Aminas: estrutura, nomenclatura, propriedades físicas, ocorrência natural, basicidade e métodos de obtenção.
7- Reações de aminas: reações com ácido nitroso, substituição, deslocamento e acoplamento com sais de diazônio. Sínteses orgânicas envolvendo sais de diazônio como intermediário.
8- Haletos e Fenóis: estrutura, nomenclatura, propriedades físicas, acidez de fenóis, preparação e substituição nucleofílica aromática.
9- Introdução aos compostos heterocíclicos aromáticos: Nomenclatura, reatividade, preparação e reações de substituições nucleofílicas e eletrofílicas; heterocíclicos bioativos.

**Bibliografia básica:**
1. VOLLHARDT, K. Peter C; SCHORE, Neil E. **Organic chemistry:** structure and function. 5. ed. New York: W.H. Freeman and Company, 2007. 1254 p.
https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788565837323
2. MCMURRY, John; TASKS, All. **Química orgânica.** Tradução da 7ª edição norte-

americana. São Paulo: Cengage Learning, 2013. 1141 p. ISBN 9788522110087.
**https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788522125296**
3. SOLOMONS, T. W. Graham; FRYHLE, Craig B. **Química orgânica**, volumes 1 e 2. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
**https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788522125296**

**Bibliografia complementar:**

1. ALLINGER, Norman L. **Estrutura de moléculas orgânicas**. São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 1969. 136 p.
2. PINE, Stanley H. **Organic chemistry.** 5th ed. New York: McGraw-Hill Book c1987. xix, 1187 p. ((Chemistry series)). ISBN 0070501181: (Broch.).
3. BRUICE, Paula Yurkanis. **Química orgânica, volumes 1 e 2.** 4. ed. São Paulo: Prentice-Hall, 2006. v.1/2 ISBN v.1 8576050048.
4. CAREY, Francis A. **Química orgânica**; tradução, Kátia A. Roque, Jane de Moura Menezes, Telma Regina Matheus; revisão técnica, Gil Valdo José da Silva.. 7. ed. Porto Alegre, [RS]: AMGH 2011. nv. ISBN 978-85-63308-22-1 (v.1).
5. CLAYDEN, Jonathan. **Organic chemistry.** Oxford: Oxford University Press, 2001. 1508p. ISBN 9780198503460.

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Química Orgânica Experimental II**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Experimental Organic Chemistry II** | Código:<br>**QUI046** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>30 horas | Extensionista<br>00 horas | Teórica<br>00 hora/aula | Prática<br>02 horas/aula |

**Ementa:**
Síntese, elaboração, purificação e caracterização de compostos orgânicos envolvendo as funções hidrocarbonetos aromáticos, haletos de arila, fenóis, aldeídos, cetonas, aminas, ácidos carboxílicos e seus derivados.

**Conteúdo programático:**
1- Reações de condensação aldólica.
2- Síntese e hidrólise de: ésteres e amidas.
3- Síntese e reações com compostos aromáticos.

As práticas serão desenvolvidas de acordo com a disponibilidade de reagentes para a síntese específica dos compostos.

**Bibliografia básica:**
1. MANO, Eloisa Biasotto; SEABRA, Affonso P. **Práticas de química orgânica.** 3.ed. São Paulo: Edgard Blucher c1987. 245 p.
2. VOGEL, Arthur Israel. **Química orgânica:** análise orgânica qualitativa, volumes 1 ao 3. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1971 (reimp.1978).
3. PAVIA, Donald L. **Química orgânica experimental:** técnicas de escala pequena. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 877 p. ISBN 9788577805150.
https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788522123469

**Bibliografia complementar:**
1. DIAS, Aayres Guimaraes; COSTTA, Marco Antonio da; GUIMARAES, Pedro Ivo Canesso. **Guia prático de química orgânica:** técnicas e procedimentos: aprendendo a fazer. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. v.1, 127 p. ISBN 857193097X.
2. BECKER, Heinz G.O. **Organikum:** química orgânica experimental. 2ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1997. 1053 p. ISBN 972310704X.
3. GONÇALVES, Daniel; WAL, Eduardo; ALMEIDA, Roberto Riva de. **Química orgânica experimental**. São Paulo: McGraw-Hill c1988. xiii, 269 p.
4. HELMKAMP, George K; JOHNSON, Harry M., Jr. **Selected experiments in organic chemistry.** 2 ed. San Francisco: W. H. Freeman, 1968. 184 p.
5. WILCOX, Charles F. **Experimental organic chemistry:** a small-scale approach. 2ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1995. 542p.

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| | |
|---|---|
| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Química Analítica Instrumental**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Instrumental Analytical Chemistry** | Código:<br>**QUI047** |
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |

Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>02 horas/aula | Prática<br>02 horas/aula |

**Ementa:**
Fundamentos da análise instrumental. Espectrometrias de absorção e luminescência molecular no UV-Visível. Espectrometrias de absorção, emissão e fluorescência atômica. Espectrometria de fluorescência de raios-X. Espectrometrias de massa molecular e atômica. Fundamentos de calibração univariada e validação de métodos analíticos.

**Conteúdo programático:**

**Aulas teóricas**
**1)** Introdução à química analítica instrumental. **2)** Introdução aos métodos espectroquímicos: medidas espectroscópicas; absorção e emissão da radiação eletromagnética; Lei de Beer; espectros molecular e atômico. **3)** Espectrometria de absorção molecular no UV-Vis: fundamentos; instrumentação; espécies absorventes; interferências; análise quantitativa.
**4)** Fundamentos de calibração univariada: curva analítica de calibração e métodos de calibração; **5)** Validação de métodos analíticos: seletividade; linearidade e faixa de trabalho; sensibilidade; limites de detecção e quantificação; exatidão; e precisão. **6)** Espectrometria de luminescência molecular: teoria da fluorescência e fosforescência; efeito da concentração; instrumentação; aplicações. **7)** Espectrometria de absorção atômica: fundamentos; instrumentação; atomizadores; interferências; análise quantitativa. **8)** Espectrometria de emissão atômica: fundamentos; instrumentação; fontes de excitação; interferências; análise quantitativa. **9)** Espectrometria de fluorescência atômica: fundamentos; instrumentação; interferências; aplicações. **10)** Espectrometria de fluorescência de raios-X: fundamentos; instrumentação; WDXRF; EDXRF; interferências; aplicações. **11)** Espectrometrias de massa molecular e atômica: fundamentos; instrumentação; espectros; fontes de íons; analisadores de massa; interferências; análise quantitativa.

**Aulas de laboratório:**
**1)** Obtenção do espectro de absorção molecular na região do UV-Vis. **2)** Determinação de um analito por espectrometria de absorção molecular no UV-Vis. **3)** Determinação simultânea da concentração de dois analitos por espectrometria molecular no UV-Vis. **4)** Determinação de elemento(s) metálico(s) por FAAS. **5)** Determinação de figuras de mérito de um método analítico para determinação de elementos metálicos em FAAS; **6)** Determinação de elementos metálicos por fotometria de chama empregando os métodos de calibração externa e de adição de padrão. **7)** Instrumentação baseada na espectrometria de fluorescência de raios-X **8)** Visitas técnicas.

**Bibliografia básica:**

1. Skoog, D.A.; West, D.M.; Holler, F.J.; Crouch, R.C. Fundamentos de Química Analítica. 9a ed., Editora Cengage Learning, 2014. Disponível em E-BOOKS MINHA BIBLIOTECA, na biblioteca digital da MinhaUFOP: Fundamentos de Química Analítica.
2. Skoog, D.A.; Holler, F.J.; Nieman, T.A. Princípios de Análise Instrumental. 5a ed., Editora Bookman, 2002.
3. Harris, D.C. Análise Química Quantitativa. 9a ed., LTC Ed., 2005. Disponível em E-BOOKS MINHA BIBLIOTECA, na biblioteca digital da MinhaUFOP: Análise Química Quantitativa.

**Bibliografia complementar:**

1. Vogel, A. I. Análise Química Quantitativa. 6a ed., LTC Ed., 2019. Disponível em E-BOOKS MINHA BIBLIOTECA, na biblioteca digital da MinhaUFOP: Análise Química Quantitativa.
2. Ewing, G.W. Métodos Instrumentais de Análise Química, volumes 1 e 2. Editora Edgard Blucher, 2002. Disponível em E-BOOKS MINHA BIBLIOTECA, na biblioteca digital da MinhaUFOP: Métodos instrumentais de análise química.
3. Ohlweiler, O.A. Fundamentos de Análise Instrumental. LTC Ed., 1981.
4. Cienfuegos, F.; Vaitsman, D. Análise Instrumental. Editora Interciência, 2000.
5. Ohlweiler, O.A. Química Analítica Quantitativa, vol. 3. 2a ed., LTC Ed., 1976.
6. Leite, F. Validação em análise química. 4a ed, Editora átomo, 2002.

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Microbiologia Aplicada à Química Industrial**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Microbiology Applied to Industrial Chemistry** | Código:<br>**CBI259** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Ciências Biológicas - DECBI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>45 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>02 horas/aula | Prática<br>01 hora/aula |

**Ementa:**
Introdução. Esterilização e desinfecção. Biologia celular dos microorganismos. Morfologia e estrutura dos procariotas e eucariotas. Metabolismo, biossíntese, nutrição, crescimento microbiano e seu controle. Genética microbiana. Taxonomia microbiana. Antibiose microbiana. Microorganismos de importância industrial.

**Conteúdo programático:**
1- Introdução à Microbiologia: definição, divisão, histórico. Reino taxonômico, conceito de célula procariota e de célula eucariota microbianas e de partículas virais.
2- Desinfecção e Esterilização: definição, tipos de agentes, mecanismos de ação dos agentes, fatores.
3- Estudo morfológico da célula bacteriana, conceitos e funções das seguintes estruturas celulares: Parede celular. Membrana plasmática. Mesossoma, Cápsula. Citoplasma. Cromossoma. Plasmídeo. Ribossoma. Exoenzimas, Exotoxinas, Endotoxina. Esporo bacteriano.
4- Estudo morfológico da célula de fungo, conceitos e funções das seguintes estruturas celulares: Parede celular. Membrana plasmática. Cápsula. Citoplasma. Núcleo. Cromossoma. Ribossoma. Micotoxinas.
5- Taxonomia das bactérias: Nomenclatura. Classificação. Principais gêneros e espécies.
6- Reprodução assexuada das bactérias. Curva de crescimento.
7- Reprodução assexuada e sexuada dos fungos.
8- Taxonomia dos fungos. Nomenclatura. Classificação. Principais gêneros e espécies.
9- Genética microbiana. Transferência de genes entre bactérias. Mutação, alteração fenotípica.
10- Conceito de Flora normal, microorganismos oportunistas e potencialmente patogênicos.
11- Principais grupos de microorganismos de importância para os processos industriais.
12- Principais grupos de microorganismos associados às toxinfecções alimentares.
13- Diagnóstico laboratorial de contaminantes microbianos. Definição. Finalidade. Normas e Métodos. Determinação qualitativa e quantitativa.
14- Estudo dos Vírus e dos “prions”. Definição. Histórico. Morfologia da partícula. Estabilidade frente aos agentes físicos e químicos. Replicação viral.
15- Estudo das drogas antimicrobianas. Principais antibacterianos, antimicóticos e antivirais. Estrutura química e mecanismos de ação.

**Aulas Práticas**
1- Reconhecimento do laboratório: Instalações, vidrarias, equipamentos e normas de trabalho.

2- Preparo de material e meios de cultura: lavagem, montagem e esterilização.
3- Demonstração de microorganismos do ar atmosférico. Controle da população microbiana nos ambientes. Características coloniais de bactérias e de fungos.
4- Avaliação do potencial desinfetante dos principais antissépticos
5- Bacterioscopia pelo Método de coloração de Gram. Tipos morfológicos fundamentais de células bacterianas ao microscópio óptico de campo claro.
6- Demonstração microscópica dos tipos morfológicos fundamentais de células de fungos: células vegetativas e esporos assexuados.
7- Técnicas de cultivo, isolamento e identificação de bactérias Gram positivas: principais grupos de interesse em Química Industrial.
8- Técnicas de cultivo, isolamento e identificação de bactérias Gram negativas da família Enterobacteriaceae
9- Determinação qualitativa e quantitativa de coliformes totais indicadores de contaminação fecal em produtos industrializados

**Bibliografia básica:**

1 Madigan, M.T.; Martinho, J.M.; Parker, J. Brock's Biology of Microorganisms. 8 th Edition. Prentice, New Jersey. 1997. 909p.
2 Pelczar, M.J. Microbiologia: Conceitos e aplicações Editora Makron Books do Brasil, São Paulo, 2a edição. Vol. I, 1997, 442p.
3 Tortora, G.J., Funke, B.R., Case, C.L. Microbiologia Editora Artmed, Porto Alegre 6a Edição, 2000. 827p.
4 Davis, B.D., Dulbecco, R., Eisen, H.N., Ginsberg, H. S., Barry Wood, W. Microbiologia. Editora EDART-São Paulo Livraria Editora, São Paulo, volume I, II, III, IV, V, 6a Edição, 2000, 1562p.
5 Murray, P.R., Rosenthal, K.S., Kobayashi, G.S., Pfaller, M.A. Microbiologia Médica. Editora Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, 3a Edição, 2000, 574p.
6 Rhodes, A & Fletcher, D.C. Princípios de Microbiologia Industrial. Editora EDGARD BLUCHEL LTDA, 1989.
7 Aquarone, E.; Borzani, W.; Lima, V. A Biotecnologia: Tópicos de Microbiologia Industrial. Vol.2. Editora EDGARD BLUCHER LTDA. 3a Edição, 1989.

**Bibliografia complementar:**

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| | |
|---|---|
| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Operações Unitárias I**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Unit Operations I** | Código:<br>**QUI043** |

| | |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |

Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>Ex: 60 horas | Extensionista<br>15 horas | Teórica<br>03 horas/aula | Prática<br>01 hora/aula |

**Ementa:**
Introdução a operações unitárias; Fundamentos da Mecânica dos fluidos; Bombas; Caracterização de sistemas particulados; Fragmentação de sólidos; Classificação e separação de sólido-sólido; Separação sólido-líquido; Separação sólido-gás; Agitação e mistura. Atividade Extensionista.

**Conteúdo programático:**

1. Introdução ao estudo de Operações Unitárias;
   1.1. Operações unitárias
   1.2. Sistemas de unidades
   1.3. Conversão de unidades
2. Fundamentos da Mecânica dos fluidos;
   2.1. Estática dos fluidos e suas aplicações
   2.2. Fluidodinâmica (Propriedades reológicas; turbulência; equação da continuidade; equação da energia mecânica)
3. Bombas
   3.1. Aspectos básicos (Carga; Potência requerida; Elevação de sucção e Cavitação);
   3.2. Bombas de deslocamento positivo
   3.3. Bombas centrífugas
      3.3.1. Eficiência e curvas características
4. Agitação e mistura
   4.1. Tanques agitados
   4.2. Seleção de agitadores e aumento de escala
5. Caracterização de sistemas particulados;
   5.1. Esfericidade
   5.2. Diâmetro equivalente
   5.3. Área superficial

6. Fragmentação de sólidos;
   6.1. Equipamentos
   6.2. Energia requerida e índice de trabalho
7. Classificação e separação sólido-sólido;
   7.1. Peneiramento
   7.2. Análise Granulométrica
8. Separação sólido-líquido
   8.1. Decantação:
   8.2. Filtração
   8.3. Centrifugação
   8.4. Processos de Separação por membrana
9. Separação sólido-gás
   9.1. Filtros manga
   9.2. Ciclones
10. Seminários e Demonstração do funcionamento de equipamentos de operações unitárias presentes no laboratório de química industrial para alunos do ensino médio e para a comunidade que trabalha em Estações de Tratamento de Efluentes e indústrias diversas da região.
11. Visita técnica;
12. Atividade Extensionista
    12.1. Visitas às escolas de ensino médio e técnico ou empresas da região (mineradoras, estações de tratamento de água e esgoto, recicladoras e etc) visando conhecer possíveis e/ou interesse em capacitação técnica sobre equipamentos envolvidos nas operações unitárias de Fragmentação de Sólidos, Bombeamento, Sedimentação, etc.;
    12.2. Condução da capacitação técnica oferecida pelos alunos da disciplina através da realização de Seminários e/ou Treinamentos sobre o funcionamento e demonstração dos equipamentos em questão.

**Bibliografia básica:**

1. Transport phenomena and unit operations: a combined approach. New York: Wiley-Interscience c2002. xi, 448 p. GRISKEY, R. G.
2. Foust, A, S, et al. Princípios das Operações Unitárias, LTC, 1982.
3. McCabe, W. Smith, J. C. Harriot, P. Unit Operations OF Chemical Engineering, 5th, Ed. Mcgraw Hill, 1993.

Link da biblioteca: http://200.239.128.190/pergamum/biblioteca/index.php

**Bibliografia complementar:**

1. Perry &Chilton. Chemical Engineering Handbook.
2. Transport processes and separation process principles: (includes unit operations). 4th ed. -. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall Professional Technical Reference, c2003. 1026 p GEANKOPLIS, C. J.
3. Unit Operations and Processes in Environmental Engineering, 2a.ed. PWS, 1996. Reynolds,

T.D & Richards, P. A.
4. Chemical engineering. London: Pergamon 1954. Nv. COULSON, J. M.; RICHARDSON, J.F.
5. Chemical process industries. 4th ed. New York: McGraw-Hill c1977. 814 p. SHREVE, R. N.; BRINK, J. A.

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Métodos Físicos de Análise Orgânica**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Physical Methods of Organic Analysis** | Código:<br>**QUI048** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>04 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Métodos espectroscópicos de análise orgânica (Ultravioleta, Infravermelho, Ressonância Magnética Nuclear de Hidrogênio e Carbono-13). Espectrometria de Massas. Análise de espectros referentes às técnicas.

**Conteúdo programático:**
1- Apresentação do curso;
2- Aplicação da Espectroscopia no ultravioleta e visível na elucidação estrutural de compostos orgânicos;
3- Aplicação da Espectroscopia no infravermelho na elucidação estrutural de compostos orgânicos;
4- Aplicação da Espectrometria de massas na elucidação estrutural de compostos orgânicos;
5- Ressonância magnética Nuclear de Hidrogênio e Carbono 13;
6- Aplicação das técnicas isoladas e em conjunto, com base em espectros reais ou com dados da literatura.

**Bibliografia básica:**
1. PAVIA, Donald L; LAMPMAN, Gary M; KRIZ, George S; VYVYAN, James R. **Introdução à espectroscopia.** São Paulo: Cengage Learning, 2010. 700 p. ISBN 9788522107087. **https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788522123391**

2. SILVERSTEIN, Robert Milton; WEBSTER, Francis X. **Identificação espectrométrica de compostos orgânicos.** 7. ed. Rio de Janeiro: LTC c2006. 490 p. ISBN 8521615213. **https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788521636472**

3.WILLIAMS, Dudley H; FLEMING, Ian. **Spectroscopic methods in organic chemistry.** 5. ed. London: McGraw-Hill, c1995. xiii, 329 p. ISBN 0077091477.

**Bibliografia complementar:**
1. SHRINER, Ralph L; FUSON, Reynold C; CURTIN, David Y. **The systematic identification of organic compounds:** a laboratory manual. 6. ed. New York; Chichester: J. Wiley c1980. 604 p.

2. STEWART, J. E. **Infraredspectroscopy:** experimental methodsandtechniques. New York: M. Dekker c1970. xiii, 636 p.

3. GOTTLIEB, Otto Richard. **Introdução à espectrometria de massa das substâncias orgânicas.** Rio de Janeiro: UFRJ, 1968. 175 p.

4. WILLIAMS, Dudley H; FLEMING, Ian. **Spectroscopic problems in organic chemistry.** London: McGraw-Hill c1967. 142 p. (EuropeanChemistry Series).
5. SOARES, BlumaGuenther; SOUZA, Nelson Angelo de; PIRES, Dario Xavier. **Química orgânica:** teoria e técnicas de preparação, purificação e identificação de compostos orgânicos. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara c1988. 322 p. ISBN 8527700999 (broch.).

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Química Ambiental**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Environmental Chemistry** | | Código:<br>**QUI050** |
|---|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB | |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>04 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Química do meio ambiente dos principais elementos: Atmosfera, solo, hidrosfera. Introdução; Ciclos Biogeoquímicos; Química das águas naturais; Processos químicos de interesse na atmosfera; Substâncias tóxicas; Fontes energéticas e impacto ambiental.

Conteúdo programático:

1. INTRODUÇÃO

2. CICLOS BIOGEOQUÍMICOS
   2.1. Ciclo da água
   2.2. Ciclo do carbono
   2.3. Ciclo do nitrogênio
   2.4. Ciclo do fósforo

3. QUIMICA DAS ÁGUAS NATURAIS

4. PROCESSOS QUÍMICOS DE INTERESSE NA ATMOSFERA
   4.1 Introdução
   4.2 Química da estratosfera: A camada de ozônio
   4.3 Química da troposfera: - smog fotoquímico – chuva ácida
   4.4 Efeito estufa

5. SUBSTÂNCIAS TÓXICAS
   5.1 Substâncias orgânicas tóxicas
      5.1.1 Compostos aromáticos
      5.1.2 Inseticida
      5.1.3 Herbicida
      5.1.4 PCBs, Dioxinas e furanos
      5.1.5 Perturbadores endócrinos
   5.2 - Metais pesados tóxicos
      5.2.1 Mercúrio
      5.2.2 Chumbo
      5.2.3 Cádmio
      5.2.4 Arsênio

6. FONTES ENERGÉTICAS E IMPACTO AMBIENTAL
   6.1 Combustíveis convencionais
   6.2 Combustíveis alternativos (hidrogênio, energia solar)
   6.3 Energia Nuclear

Bibliografia básica:

1. BAIRD, Colin; CANN, Michael. Química ambiental. 4.ed.: Bookman 2011. https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788577808519
2. MANAHAN, Stanley E. Environmental chemistry. 8.ed. Boca Raton: Lewis Publishers 2005. https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788565837354
3. ROCHA, Julio Cesar; ROSA, André Henrique; CARDOSO, Arnaldo Alves. Introdução à química ambiental. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788560031337

1. Bibliografia complementar:

2. ANDREWS, J.E. An introduction to environmental chemistry. 2.ed. Oxford: Blackwell Science 2004.
3. LUNA, Aderval Severino. Química analítica ambiental. Rio de Janeiro: Ed. UERJ 2003.
4. MACÊDO, Jorge Antônio Barros de. Introdução a química ambiental: química & meio ambiente & sociedade. 2. ed. Juiz de Fora, MG: Jorge Macedo 2006.
5. FIFIELD, F. W; HAINES, P. J. Environmental analytical chemistry. London: Blackwell Academic & Professional 1995.
6. SAWYER, Clair N; MCCARTY, Perry L; PARKIN, Gene F. Chemistry for environmental engineering. 4th. ed. New York: McGraw-Hill c1994.

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Estequiometria Industrial**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Industrial Stoichiometry** | Código:<br>**QUI052** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>30 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>02 horas/aula | Prática<br>00 hora |

**Ementa:**
Introdução a conceitos de estequiometria de operações unitárias e processos envolvendo reações químicas em sistemas industriais. Aplicação de métodos sistematizados de cálculo de balanços de massa e de energia.

**Conteúdo programático:**

1. Introdução à estequiometria industrial
   1.1. Definição de sistemas
   1.2. Conversão de unidades
   1.3. Definição de fração mássica e fração molar
   1.4. Definição de fluxos mássicos, volumétricos e molares
2. Fluxograma de processos e variáveis de processo
3. Balanço de massa em operações unitárias
   3.1. 3Resolução de sistemas de equações lineares
   3.2. Definição do cálculo de grau de liberdade
   3.3. Aplicação de balanços de massa em sistemas industriais em uma única unidade sem reações químicas
4. Balanço de massa em processos químicos
   4.1. Definição de conversão, rendimento, seletividade e avanço de reação
   4.2. Aplicação do cálculo de grau de liberdade em processos envolvendo reações químicas
   4.3. Aplicação de balanços de massa em sistemas industriais em unidades simples e múltiplas com reações químicas
5. Balanço de energia
   5.1. Energia em processos químicos
   5.2. Balanço de energia em processos não reativos
   5.3. Balanço de energia em processos reativos

**Bibliografia básica:**
1. Brasil, Nilo Índio, Introdução à Engenharia Química, Editora Intersciência, 1999
2. Himmelblau, D.M., Engenharia Química, Princípios e Cálculos, 7ª edição, LTC, Rio de

Janeiro, 2006.
3. McCabe, W. Smith, J. C. Harriot, P. Unit Operations OF Chemical Engineering, 5th, Ed. Mcgraw Hill, 1993.
4. Felder, R. Rousseau, R. Princípios Elementares dos processos químicos, 3° edição, LTC

**Bibliografia complementar:**

1. Perry & Chilton. Chemical Engineering Handbook.
2. Transport processes and separation process principles: (includes unit operations). 4th ed. -. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall Professional Technical Reference, c2003. 1026 p GEANKOPLIS, C. J.
3. Unit Operations and Processes in Environmental Engineering, 2a.ed. PWS, 1996. Reynolds, T.D & Richards, P. A.
4. Chemical engineering. London: Pergamon 1954. Nv. COULSON, J. M.; RICHARDSON, J.F.
5. Chemical process industries. 4th ed. New York: McGraw-Hill c1977. 814 p. SHREVE, R. N.; BRINK, J. A.
6. Link da biblioteca: http://200.239.128.190/pergamum/biblioteca/index.php
7. Reklaitis, G.V. Schneider, D.R. Balances de Materia y Energia. 1° Edição, Nueva editora Interamericana, 1986

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Projetos Extensionistas I**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Extension Projects I** | Código:<br>**QUI053** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>30 horas | Extensionista<br>30 horas | Teórica<br>01 hora/aula | Prática<br>01 hora/aula |

**Ementa:**
Conceito de extensão universitária. Diretrizes para as ações de extensão. Tipologia das ações de extensão. Metodologia pesquisa-ação e de ações de extensão. Visitas à comunidade local para levantamento de demandas e necessidades provenientes da comunidade. Ações extensionistas de interesse da comunidade local. Avaliação dos impactos das ações, escrita de relatórios e retorno das ações desenvolvidas junto à sociedade.

**Conteúdo programático:**

1. Extensão Universitária: Interação Dialógica, Interdisciplinaridade e Interprofissionalidade, Indissociabilidade Ensino–Pesquisa–Extensão, Impacto na Formação do Estudante e Impacto Social.
   1.1. Tipologia das Ações de Extensão.
2. Metodologia Pesquisa-Ação e Metodologias de Extensão.
3. Realização de Ações Extensionistas na Região de Ouro Preto.
   3.1. Visitas e/ou contato, para levantamento de demandas e necessidades provenientes da comunidade;
   3.2. Escrita e desenvolvimento de projetos de extensão, bem como a avaliação dos impactos das ações;
   3.3. Questionário junto à comunidade para avaliar se a construção do conhecimento foi coletiva, gradual e qual seu impacto;
   3.4. Escrita de relatórios e documentos sobre o processo e ações desenvolvidas.

**Bibliografia básica:**

1. FREIRE, Paulo. Extensão ou Comunicação. São Paulo: Paz e Terra, 2010.
2. THIOLLENT, Michel. Metodologia da pesquisa-ação. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
3. DAGNINO, R. Tecnologia Social contribuições conceituais e metodológicas. Campina Grande: EDUEPB. 2014.

**Bibliografia complementar:**

1. DIONNE, Hugues. A Pesquisa Ação para o Desenvolvimento local. Trad. Michael Thiollent. Brasília: Liber, 2007.
2. FREIRE, Paulo. Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

3. COHEN, Ernesto. Avaliação de Projetos de Sociais. São Paulo: Vozes, 2013.
4. SOUZA NETO, João Clemente de. Extensão Universitária: Construção de Solidariedade. São Paulo: Expressão & Arte, 2005.
5. JACOB, Luciana Buainain. Agroecologia na Universidade – Entre Vozes e Silenciamentos. Curitiba: Appris, 2016.

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| | |
|---|---|
| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Técnicas Cromatográficas de Análise**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Chromatographic Analysis Techniques** | Código:<br>**QUI056** |
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>02 horas/aula | Prática<br>02 horas/aula |

**Ementa:**
Técnicas analíticas envolvendo cromatografia a gás e a líquido e os diversos tipos de extração, de micro extração e de detecção relacionadas, em especial a espectrometria de massas.

**Conteúdo programático:**
**Teoria**:
Métodos de extração:
Introdução: Separação de espécies a partir de amostras ambientais. Metodologias convencionais. Separação de misturas via extração por Solventes (extração líquido-líquido). Lei da partição de *Nernst*. Razão de distribuição. Eficiência de extração. Fator de Separação. Princípio da contra-corrente de Craig;
Extração em fase sólida (SPE), Micro extração em fase sólida (SPME), Materiais para SPE, Processo de extração, Metodologia e Aplicações;
Derivatização.
Fundamentos Gerais da Cromatografia:
Fundamentos e Classificação Geral;
Principais mecanismos de separação;
Relações fundamentais em Cromatografia. Retenção. Resolução. Eficiência.
Cromatografia em fase Gasosa (GC):
Fundamentos Teóricos;
Instrumentação (Injetores, Colunas e, Fase móvel, Detectores);
A coluna em Cromatografia Gasosa, Cromatografia Gás-Sólido, Cromatografia Gás-Líquido, Fases Estacionárias;
Instrumentação, Detectores (FID, ECD, TCD, PID, NPD, FPD);
Aplicações; Estado da Arte e Tendências.
Cromatografia em fase Líquida de Alta Eficiência (HPLC):
Introdução Fundamentos Teóricos;
Processos de Separação: adsorção, partição, troca iônica, exclusão, fluido supercrítico, fase normal e fase reversa;
Instrumentação (Bombas, Injetores, Colunas e Fases Estacionárias, Fase móvel, Principais Detectores);
Aplicações, Estado da Arte e Tendências.
Cromatografia Acoplada à Espectrometria de Massas:
Fundamentos GC-MS;
Instrumentação (Técnicas de ionização – IE, IC modos positivo e negativo);
Fundamentos LC-MS;

Instrumentação (Técnicas de ionização – ESI, APCI, APPI, MALDI) ;
Analisadores de massas – Quadrupolos, *ion trap*, campos magnético simples e duplo foco, *Time of Flight*, detectores.
Desenvolvimento de métodos e validação.

**Prática**:
Métodos de extração: Extração com solvente, cálculos dos coeficientes de partição e taxa de distribuição.
Cromatografia em fase gasosa:
Demonstração de Equipamentos de GC, Preparação de um experimento em GC;
Trabalho Prático: Determinação de parâmetros cromatográficos a partir de um cromatograma;
Trabalho Prático: Determinação de metanol em cachaça;
Seleção de métodos e colunas cromatográficas.
Cromatografia em fase líquida:
Demonstração de Equipamentos de HPLC e detectores;
Trabalho Prático: Determinação da cafeína em bebidas;
Análise de resultados - número de pratos teóricos; força do solvente na retenção; efeito da superfície específica na eficiência da separação; detecção em UV-visível.
Desenvolvimento de métodos e validação.

**Bibliografia básica:**

Collins, C. H; Braga, G. L.; Bonato, P. S. *Fundamentos de cromatografia.* Campinas, Editora Da Unicamp, 2006, 453 p.
Ardrey, R. E. *Liquid chromatography-mass spectrometry: An Introduction*. New York: J. Wiley, C2003. Xviii, 276 p. (Analytical Techniques In The Sciences). ISBN 0471497991 (Cloth: Alk. Paper).
Grob, R. L.; Barry, E. F. *Modern practice of gas chromatography***.** 4th Ed. Hoboken, N.J.: Wiley-Interscience, C2004. Xi, 1045 P. ISBN 0471229830.

**Bibliografia complementar:**

Scott, R. P. W. *Liquid chromatography for the analyst.* New York: Marcel Dekker 1994. 328 P. (Chromatographic Science Series; Volume 67).
Ciola, R. *Fundamentos da cromatografia liquida de alto desempenho: HPLC.*São Paulo: Edgard Blucher 1998. Xii, 179 P. ISBN 8521201389.
Skoog, D. A; Holler, F. J. Nieman, T. A. *Princípios de análise instrumental.*6ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 1.055 P. ISBN 9788577804603.
Ohlweiler, O. A. *Fundamentos de Análise Instrumental*, LTC Ed. S/A, R. Janeiro, 1981.
Ewing, G. W. Métodos Instrumentais de Análise Química - Vol. 2, Edgard Blucher, 1ª ed., S. Paulo, 2002.

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Solid Wastes and Liquid Effluents** | Código:<br>**QUI058** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>15 horas | Teórica<br>03 horas/aula | Prática<br>01 hora/aula |

Ementa:
Resíduos sólidos industriais: Classificação, armazenamento, manuseio, transporte, tratamento e disposição final. Efluentes líquidos industriais: geração, caracterização, operações e processos utilizados para seu tratamento. Realização de ações extensionistas a partir de demanda da comunidade local.

Conteúdo programático:

1. RESÍDUOS SÓLIDOS
   - 1.1. Legislação e aspectos de gerenciamento de resíduos
     - 1.1.1. Classificação (Normas ABNT) e legislação ambiental
     - 1.1.2. Minimização, reciclagem e reuso
     - 1.1.3. Armazenamento, manuseio e transporte
   - 1.2. Tratamento e disposição final de resíduos
     - 1.2.1. Secagem e desidratação
     - 1.2.2. Estabilização (ex. compostagem, digestão anaeróbia)
     - 1.2.3. Incineração
     - 1.2.4. Landfarming
     - 1.2.5. Demais métodos de tratamento (ex. tratamento químico, extração por solventes)
     - 1.2.6. Disposição de resíduos em aterros
2. EFLUENTES LÍQUIDOS
   - 2.1. Legislação ambiental e aspectos gerais dos efluentes líquidos
     - 2.1.1. Usos de água e geração de efluentes na indústria
     - 2.1.2. Principais poluente e parâmetros de caracterização
     - 2.1.3. Padrões de lançamento de efluentes e classificação de corpos d'água
   - 2.2. Processos e operações utilizados no tratamento de efluentes
     - 2.2.1. Coagulação, floculação e precipitação química
     - 2.2.2. Adsorção e troca iônica
     - 2.2.3. Processos oxidativos
     - 2.2.4. Processos biológicos
     - 2.2.5. Processos de separação por membranas
3. 3- ESTUDOS DE CASO
   - 3.1. Indústria de alimentos (ex. laticínios, matadouros/frigoríficos, bebidas, agroindústria...)
   - 3.2. Indústrias de energia (ex. refinarias de petróleo, usinas de álcool, plantas de biodiesel...)
   - 3.3. Indústrias químicas diversas (ex. celulose e papel, produtos de limpeza e higiene pessoal,

farmacêuticas, tintas e vernizes, curtumes...).

4. ATIVIDADES EXTENSIONISTAS
   4.1. Identificação do tópico do projeto de extensão junto à comunidade.
   4.2. Elaboração e execução de soluções para demandas levantadas pela comunidade afetada.

**Bibliografia básica:**

1- 5Metcalf & Eddy - AECOM (2014) Tchobanoglous, G; Stensel, H. D.; Tsuchihashi, R.; Burton, F. Tratamento de efluentes e recuperação de recursos. 5a Edição. McGraw-Hill. https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788580555240
2- Mancuso, P. C. S.; Miwerzwa, J. C.; Hespanhol, A.; Hespanhol, I. (2021) Reuso de água potável como estratégia para a escassez. 1a Ed. Editora Manole. https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9786555763003
3- Rocca, A. C. C. (1993) Resíduos sólidos industriais. 2.ed. rev. e ampl. São Paulo: CETESB. 234 p.

**Bibliografia complementar:**

1. Meller, G. S.; Oliveira, K. F.; Stein, R. T.; Machado, V. S. (2017) Controle da Poluição. Editora Sagah. Porto Alegre. https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788595021150
2. Rittmann, B.; McCarty, P. L. (2001). Environmental Biotechnology: Principles and Applications. McGraw-Hill. 1st edition. New York.
3. Von Sperling, M. (1996) Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias; v.1). Von Sperling, M. Belo Horizonte (MG): UFMG, 243 p.
4. Von Sperling, M. (1996) Princípios básicos do tratamento de esgotos. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias; v.2). Belo Horizonte (MG): UFMG, 211 p.
Bittencourt, C.; de Paula, M. A. S. (2014) Tratamento de águas e efluentes - Fundamentos de saneamento ambiental e gestão de recursos hídricos. 1a Ed. São Paulo. Editora Érica. https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788536521770
5- Ibrahin, Ibrahin, Cantuária. Análise ambiental – Gerenciamento de resíduos e tratamento de efluentes. 1. ed. -- São Paulo: Érica, 2015.

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| | |
|---|---|
| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Organização e Administração II**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Organization and administration II** | Código:<br>**PRO246** |
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Engenharia de Produção, Administração e Economia - DEPRO | Unidade Acadêmica:<br>Escola de Minas - EM |

Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>30 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>02 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Administração da Produção e Operações. Administração de Materiais. Planejamento dasCapacidades Produtivas e da Produção, Monitoramento e Controle da Produção, Gestão daQualidade, Gerenciamento de Projetos.

**Conteúdo programático:**

1. Introdução à Administração da Produção e Operações: Conceitos, Visão Geral dos Processos Produtivos, Funções administrativas, Sistemas de Produção
2. Administração da Produção e das Operações:
   - 2.1. Gestão das Demandas;
   - 2.2. Planejamento e Gestão das Capacidades Produtivas;
   - 2.3. Planejamento e Controle em Produção e Operações: Planejamento Agregado e Mestre da Produção;
   - 2.4. Planejamento das Necessidades de Materiais (MRP)
   - 2.5. Gestão de Estoques;
3. Administração da Qualidade e Gestão de Desempenho em Produção e Operações:
   - 3.1. Controle da Produção e Monitoramento da Qualidade nos Processos Produtivos;
   - 3.2. Avaliação de Desempenho em Produção e Operações.
4. Princípios de Gerenciamento de Projetos:
   - 4.1. Definições, conceitos básicos e ciclo de vida do projeto;
   - 4.2. Etapas de Planejamento e Gerenciamento de Projetos.

**Bibliografia básica:**

1. CORREA, Henrique L.; CORREA, Carlos A. Administração de produção e operações: uma abordagem estratégica. São Paulo: Atlas, 2004.
2. MOREIRA, D. A. Administração da Produção e Operações. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Cengage Learning, 2011.
3. SLACK, Nigel; CHAMBERS, Start; JOHNSTON, Robert. Administração da produção. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

*Link* da biblioteca: http://200.239.128.190/pergamum/biblioteca/index.php

**Bibliografia complementar:**

1. CORREA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G. N.; CAON, Mauro. Planejamento,

programação e controle da produção: MRP II / ERP: conceitos, uso e implantação. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2011.
2. FERNANDES, F. C. F; Godinho Filho, M. Planejamento e Controle da Produção. São Paulo: Atlas, 2010.
3. LUSTOSA et al. Planejamento e Controle da Produção. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
4. MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando P. Administração da Produção. 2. ed. rev., aum. e atual. São Paulo: Saraiva, 2005.
5. TUBINO, Dalvio Ferrari. Manual de Planejamento e Controle da Produção. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.
6. TUBINO, Dalvio Ferrari. Planejamento e Controle da Produção: Teoria e Prática. São Paulo: Atlas, 2007.

*Link* da biblioteca: http://200.239.128.190/pergamum/biblioteca/index.

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| | |
|---|---|
| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Análise de Água, Ar e Solo**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Analysis of Water, Air, and Soil** | Código:<br>**QUI049** |
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>02 horas/aula | Prática<br>02 horas/aula |

**Ementa:**
Análises físicas, químicas e físico-químicas quantitativas envolvendo classificação e qualidade de matrizes ambientais de solo, ar e água com base em métodos e limites determinados pela legislação brasileira.

**Conteúdo programático:**

1. Normas brasileiras de qualidade de água, ar e solo.
2. Técnicas de amostragem de matrizes ambientais de água, ar e solo.
3. Práticas envolvendo análises físicas, químicas e físico-químicas de parâmetros de qualidade previstos na legislação para amostras ambientais de água, ar e solo.

**Bibliografia básica:**

1. Adad, J. M. T. *Controle químico de qualidade*. Rio de Janeiro, Guanabara Dois, 1982.
2. Eaton, A. D; Franson, M. A. H. *Standard methods for the examination of water & wastewater*, 21st ed. Washington, D.C. APHA, 2005.
3. Agudo, E. G. *Guia de coleta e preservação de amostras de água*. 1a ed. São Paulo, CETESB, 1988.
4. Claessen, M. E. C. Centro Nacional De Pesquisa de Solos (Brasil). *Manual de métodos de análise de solo*. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Solos 1997.
5. Sposito, G. *The chemistry of soils*. New York: Oxford University Press, 2008.

**Bibliografia complementar:**

1. CONAMA. *Padrões de Qualidade do Ar*. Resolução nº 03, de 28 de junho de 1990; ou a legislação que venha substitui-la.
2. CONAMA. *Classificação dos Corpos de Água*. Resolução no 357, de 17 de março de 2005; ou a legislação que venha substitui-la.
3. CONAMA. *Critérios e valores orientadores de qualidade do solo*. Resolução nº 420, de 28 de dezembro de 2009; ou a legislação que venha substitui-la.
4. MS (Ministério da Saúde). *Procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade*. Portaria GM/MS no 888, de 04 de maio de 2021 que altera o anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS no 05, de 28 de setembro de 2017; ou a legislação que venha substitui-la.

5. EPA. *Compendium Method IO-2.1: Sampling of Ambient Air for Total Suspended Particulate Matter (SPM) and PM10 Using High Volume Sampler*. *Compendium of Methods for the Determination of Inorganic Compounds in Ambient Air*, EPA, Cincinnati, OH, 78p, 1999; ou os métodos que venham a ser considerados mais adequados pela EPA para este propósito.
6. McBride, M.B. *Environmental chemistry of soils*. New York, Oxford University Press, 1994.
7. Guidelines for drinking-water quality, 4th edition, Ed. WHO Press, Geneva, 564p, 2011.

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Operações Unitárias II**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Unit Operations II** | Código:<br>**QUI051** |
|---|---|

| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
|---|---|

Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| *Total*<br>*60 horas* | *Extensionista*<br>*15 horas* | *Teórica*<br>*03 horas/aula* | Prática<br>01 hora/aula |

**Ementa:**
Fundamentos e aspectos práticos da transferência de massa e da transferência de calor; Trocadores de calor; Umidificação; Secagem de sólidos; Evaporação; Cristalização; Destilação; Absorção e dessorção; Extração líquido-líquido; Extração sólido-líquido; Balanço de energia nos sistemas de escoamento. Atividade Extensionista.

**Conteúdo programático:**

1. Fundamentos e aspectos práticos da transferência de massa
   - 1.1. Teoria da difusão
   - 1.2. Teoria da transferência de massa
     - 1.2.1. Teoria da camada limite
     - 1.2.2. Teoria da dupla camada limite
   - 1.3. Coeficientes de transferência de massa
2. Fundamentos e aspectos práticos da Transferência de Calor
   - 2.1. Transferência de calor por condução
   - 2.2. Transferência de calor por convecção
   - 2.3. Transferência de calor com mudança de fase
3. Trocadores de calor
   - 3.1. Trocador de calor casco-tubo
   - 3.2. Trocador de calor de placas
4. Umidificação
   - 4.1. Psicrometria
   - 4.2. Torres de resfriamento
5. Secagem de sólidos
   - 5.1. Princípios da secagem de sólidos
   - 5.2. Equipamentos
6. Evaporadores
   - 6.1. Simples efeito
   - 6.2. Múltiplos efeitos

7. Cristalizadores industriais
   7.1. Equipamentos
   7.2. Operação de cristalizadores
8. Absorção e dessorção
   8.1. Colunas de enchimento
   8.2. Colunas de pratos
9. Destilação:
   9.1. Destilação diferencial;
   9.2. Destilação flash;
   9.3. Destilação contínua (Colunas de retificação);
   9.4. Determinação do número de pratos da coluna (Método McCabe-Thiele).
10. Extração e Lixiviação
    10.1. Equipamentos
    10.2. Diagrama de equilíbrio Líquido-Líquido
    10.3. Método McCabe-Thiele para extração
11. Seminários e Demonstração do funcionamento de equipamentos de operações unitárias II, presentes no laboratório de química industrial, para alunos do ensino médio e para a comunidade que trabalha em estações de tratamento e indústrias diversas da região.
12. Visita técnica
13. Atividade Extensionista
    13.1. Consulta às escolas de ensino médio e técnico e/ou empresas da região (mineradoras, estações de tratamento de água e esgoto, recicladoras, etc.), através de formulários, enquetes, entrevistas e/ou visitas, o interesse em capacitação técnica sobre equipamentos envolvidos nas operações de: Secagem de sólidos, Torres de resfriamento, Trocadores de calor, Extração Sólido Líquido, etc.;
    13.2. Condução de capacitação técnica oferecida pelos(as) alunos(as) da disciplina, através da realização de seminários, treinamentos, cursos, etc., sobre o funcionamento e demonstração dos equipamentos em questão.

**Bibliografia básica:**

1. Transport phenomena and unit operations: a combined approach. New York: Wiley-Interscience c2002. xi, 448 p. GRISKEY, R. G.
2. Foust, A, S, et al. Princípios das Operações Unitárias, LTC, 1982.
3. McCabe, W. Smith, J. C. Harriot, P. Unit Operations OF Chemical Engineering, 5th, Ed. Mcgraw Hill, 1993.

*Link* da biblioteca: http://200.239.128.190/pergamum/biblioteca/index.php

**Bibliografia complementar:**

1. Perry &Chilton. Chemical Engineering Handbook.
2. Transport processes and separation process principles: (includes unit operations). 4th ed. -. UpperSaddle River, NJ: Prentice-Hall Professional Technical Reference, c2003. 1026 p GEANKOPLIS, C. J.

3. Unit Operations and Processes in Environmental Engineering, 2a.ed. PWS, 1996. Reynolds, T.D & Richards, P. A.
4. Chemical engineering. London: Pergamon 1954. Nv. COULSON, J. M.; RICHARDSON, J.F.
5. Chemical process industries. 4th ed. New York: McGraw-Hill c1977. 814 p. SHREVE, R. N.; BRINK, J. A.

*Link* da biblioteca: http://200.239.128.190/pergamum/biblioteca/index.php

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Processos Inorgânicos**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Inorganic Processes** | Código:<br>**QUI054** |
|---|---|

| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
|---|---|

Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>04 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Conceitos básicos sobre geração de energia na indústria química e aspectos produtivos de gases combustíveis. Processos químicos utilizados nas indústrias que produzem os seguintes produtos: gases industriais; amônia e ácido nítrico; ácido fosfórico e derivados fertilizantes; ácido sulfúrico e derivados de enxofre; soda, cloro e derivados; cerâmica, vidros e cimentos; metais (Ex. Al, Fe, aço).

**Conteúdo programático:**

1. Energia na indústria química
   - Co-geração energia elétrica
   - Caldeiras
   - Turbinas a gás e a vapor
2. Gases combustíveis
   - Gás natural
   - Gás de água
   - Gás liquefeito de petróleo
   - Gás natural sintético
   - Gás acetileno
3. Gases industriais
   - Produção de dióxido de carbono
   - Produção de nitrogênio
   - Produção de oxigênio
   - Produção de dióxido de enxofre
4. Produção de amônia e fertilizantes
   - Produção de amônia
   - Produção fertilizantes fontes de nitrogênio
   - Produção fertilizantes fontes de fósforo
   - Produção fertilizantes fontes de potássio
   - Indústria do enxofre e ácido sulfúrico
   - Processos de obtenção de enxofre
   - Fabricação do ácido sulfúrico
5. Indústria soda-cloro
   - Eletrólise com célula de mercúrio

- Eletrólise com células tipo diafragma
- Eletrólise com células de membrana

6. Indústria de cerâmica, vidros e cimentos
   - Tipos de materiais cerâmicos
   - Etapas fabricação cerâmica
   - Processo de fabricação do vidro
   - Processo de fabricação do cimento
7. Processos metalúrgicos
   - Etapas da fabricação de ferro e aço
   - Etapas da fabricação de alumínio

**Bibliografia básica:**

1. Shreve, R. R.; Brink, J. A. Indústrias de processos químicos. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, c1997. 717 p. ISBN 8570301766 (broch.)
2. Tolentino, N. M. De Carvalho, Processos Químicos Industriais: matérias primas, técnica de produção métodos de controle de corrosão, 1° edição, São Paulo, Editora Érica, 2015. https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536520087/cfi/2!/4/4@0.00:0.00
3. Garcia, R., Combustíveis e combustão industrial, 2° edição, Rio de Janeiro, Editora Interciência, 2013. https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/49794/pdf/0?code=lWa/0iUnTi1/QBG4MPTRiuyoYSgfeQqc2mx1tmeEuykl0FDuEbChc9EuaDS5pJDfE1jJhizDgArHqb6yo0fYHg==
4. Rosa, M. G. G., Química Industrial, 1° edição, São Paulo, Editora Bookmann, 2013. https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788565837613/cfi/0!/4/4@0.00:0.00

**Bibliografia complementar:**

1. Wastowski, A. D., Química da Madeira, 1° edição, Rio de Janeiro, Editora Interciência, 2018.
2. https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/170515/pdf/0?code=g6AnXJh9/fwiYbe0F/cpaXaGQ2Prff3OFQveiPskWkM4TYDA7W2Hpn+zUEHOCWX0Ik2c5KmD48dG9qt4vLGWog==
3. Felder, M. R., Rousseau, R. W., Bullard, L. G., Princípios elementares dos processos químicos, 4° edição tradução americana, Editora LTC, 2016. https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521634935/cfi/6/2!/4/2@0.00:0
4. Matos, Simone Pires de., Operações unitárias: fundamentos, transformações e aplicações dos fenômenos físicos e químicos / Simone Pires de Matos. -- 1a ed. -- São Paulo : Érica, 2015. https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536520018/cfi/0!/4/4@0.00:0.00
5. Da Silveira, B. I., Cinética química das reações homogêneas, 2° edição, editora Blucher Ltda, 2015. https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521209232/cfi/6!/4/4@0.00:0.00
6. Euopean Fertilizer Manufactures' Association., Best Available Techniques for Pollution Prevention and Control in the European Fertilizer Industry: Production of Nitric Acid. Booklet No. 2 of 8 https://www.fkit.unizg.hr/_download/repository/booklet2.pdf

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Projetos Extensionistas II**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Extension Projects II** | Código:<br>**QUI055** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>45 horas | Extensionista<br>45 horas | Teórica<br>01 hora/aula | Prática<br>02 horas/aula |

**Ementa:**
Planejamento de ações extensionistas, iniciadas ou não na disciplina Projeto Extensionistas I, com interação dialógica com a comunidade e seu interesse. Desenvolvimento e realização de ações extensionistas na região de Ouro Preto. Avaliação das ações extensionistas, diálogo com as pessoas da comunidade que participaram do projeto e retorno sobre os resultados obtidos, objetivando impacto e transformação social.

**Conteúdo programático:**

1. Planejamento Social- Diálogo com as pessoas da comunidade, alunos, professor.
   1.1. Relação Universidade-Sociedade nas ações a serem desenvolvidas, de acordo com a especificidade do curso e necessidade da comunidade local.
   1.2. Desenvolvimento de ações extensionistas junto sociedade objetivando a transformação social
2. Avaliação das Ações extensionistas.
   2.1. Formas de Avaliações da Equipe.
   2.2. Formas de Avaliações pela Comunidade.
3. Contribuição do profissional da química para o desenvolvimento regional.
4. Realização de Ações Extensionistas na Região de Ouro Preto.
5. Impacto social com o desenvolvimento do projeto.

**Bibliografia básica:**

1. FREIRE, Paulo. Extensão ou Comunicação. São Paulo: Paz e Terra, 2010.
2. THIOLLENT, Michel. Metodologia da pesquisa-ação. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
3. DAGNINO, R. Tecnologia Social contribuições conceituais e metodológicas. Campina Grande: EDUEPB. 2014.

**Bibliografia complementar:**

1. DIONNE, Hugues. A Pesquisa Ação para o Desenvolvimento local. Trad. Michael Thiollent. Brasília: Liber, 2007.
2. FREIRE, Paulo. Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática. São Paulo: Paz e Terra, 2011.
3. COHEN, Ernesto. Avaliação de Projetos de Sociais. São Paulo: Vozes, 2013.
4. SOUZA NETO, João Clemente de. Extensão Universitária: Construção de Solidariedade.

São Paulo: Expressão & Arte, 2005.
5. JACOB, Luciana Buainain. Agroecologia na Universidade – Entre Vozes e Silenciamentos. Curitiba: Appris, 2016.

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Processos Orgânicos**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Organic Processes** | Código:<br>**QUI057** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>04 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**

Energia e matérias-primas. Produtos básicos de síntese industrial. Sínteses Industriais de Olefinas, diolefinas e produtos a partir da oxidação do etileno. Sínteses Industriais com álcoois. Sínteses Industriais de compostos vinílicos com halogênios e oxigênio, e de compostos para poliamidas. Sínteses, Conversões e Processos Industriais de compostos aromáticos, carbonilados, aminas e haletos de alquila, Indústria de papel: Fabricação da polpa e papel.

**Conteúdo programático:**

1. Energia e matérias-primas em Indústrias: Carboquímica e Petroquímica
1.1 Requisitos energéticos atuais e futuros
1.2 Avaliação das fontes de energia individuais

2. Produtos básicos de síntese industrial em Indústria Petroquímica
2.1 Síntese de gás;
2.2 Unidades–C1 (metanol, formaldeído, ácido fórmico, metilaminas, derivados halogenados do metano)

3. Olefinas e diolefinasem Indústria Petroquímica
3.1 Desenvolvimento histórico
3.2 Craqueamento de hidrocarbonetos
3.3 Processos especiais de manufatura
3.4 1,3-Butadieno
3.5 Isopreno
3.6 Cloropreno
3.7 Ciclopentadieno

4. Produtos da oxidação do etileno em Indústria Petroquímica.
4.1 Óxido de etileno
4.2 Produtos secundários do óxido de etileno
4.3 Acetaldeído

7.Compostos para poliamidas em Indústrias: Petroquímica e de Plásticos, borrachas e fibras.
7.1 Produtos de oxidação do propeno
7.2 Compostos alílicos e produtos secundários
7.3 Acrilonitrila

8. Produção e conversão de compostos aromáticos em Indústrias: Petroquímica e tintas.
8.1 Fontes de armazenamento para aromáticos
8.2 Processos de conversão para aromáticos

9. Compostos Carbonilados em Indústria de Cosméticos:
9.1 Síntese industrial de cetonas e aldeídos.
9.2 Síntese industrial de ácidos carboxílicos e seus derivados.

10. Aminas emIndústria de Corantes:
10.1 Síntese industrial, caracterização; aplicações; variações de processos
10.2 Processos Industriais de corantes orgânicos

11. Haletos orgânicos em indústria de Inseticidas
11.1Síntese industrial, aspectos cinéticos e

4.4 Produtos secundários do acetaldeído

5.Sínteses com álcoois em Indústrias: Petroquímica e de Sabões e Detergentes
5.1 Álcoois de cadeia curta
5.2 Álcoois de cadeia longa

6. Compostos vinílicos com halogênios e oxigênio em Indústrias de Plásticos, borrachas e fibras.
6.1 Compostos vinílicos com halogênios
6.2 Ésteres e éteres vinílicos

termodinâmicos.
11.2 Impactos ambientais.
11.3 Principais processos industriais.

12. Indústria de papel:
12.1 Fabricação da polpa,
12.2 Fabricação do papel,
13. Visita Técnica.

**Bibliografia básica:**

1. SHREVE, Randolph Norris; BRINK, Joseph A. Indústrias de processos químicos. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, c1997. 717 p. ISBN 8570301766 (broch.).
2. WEISSERMEL, Klaus; ARPE, Hans-Jürgen. Industrial organic chemistry. 4.ed., completely revised. Weinheim (Germany): VCH, 1997. 491 p. ISBN 3527288384.
3. PERRIN, R; SCHARFF, J.-P. Chimie industrielle. Paris: Masson 1997. 1136 p. (Enseignement de la chimie).

*Link* da biblioteca: http://200.239.128.190/pergamum/biblioteca/index.php

**Bibliografia complementar:**

1. BARBOSA, Gleisa Pitareli. Operações da Indústria Química - Princípios, Processos e Aplicações . https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788536520001
2. CAMPOS, Mario Massa de; TEIXEIRA, Hebert C. G. Controles típicos de equipamentos e processos industriais. 2. ed. São Paulo: Editora Blucher, 2010. 396 p.
3. WANG, Lawrence K. Waste treatment in the process industries. Boca Raton, FL: CRC/Taylor & Francis 2006. ix, 638 p.
4. INSTITUTO BRASILEIRO DE PETROLEO. A indústria petroquímica brasileira. [s.l.]: [s.n.], 1976. 216p.
5. CRAFT, B. C; HAWKINS, M. F. Applied petroleum reservoir engineering. Englewood Cliffs: Prentice-Hall c1959. ix, 437 p. (Prentice-Hall Chemical Engeneering Series).

*Link* da biblioteca: http://200.239.128.190/pergamum/biblioteca/index.php

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Cinética e Reatores Industriais**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Kinetics and Industrial Reactors** | Código:<br>**QUI059** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>04 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Balanços molares; Variáveis de progresso de reações químicas; Estequiometria cinética; Cinética de reações químicas homogêneas; Introdução à cinética de reações heterogêneas; Determinação da equação de velocidade; Projeto de Reatores Ideais Isotérmicos para reações homogêneas (Reator de Tanque Agitado em regime Batelada; Reator de Tanque Agitado em regime Contínuo; Reator de Fluxo Pistonado – "Tubular"); Projeto de Reatores Ideais Isotérmicos para reações heterogêneas (Reator de leito fixo; Reator de leito fluidizado).

**Conteúdo programático:**

1. Introdução à Cinética
2. Conceitos fundamentais
3. Estequiometria cinética
   - 3.1. Reações à volume constante
   - 3.2. Reações à volume variável
   - 3.3. Reações irreversíveis à volume variável
4. Cinética de reações homogêneas
   - 4.1. A constante da velocidade de reação
   - 4.2. Modelos cinéticos para reações não elementares
   - 4.3. Cinética de reações enzimáticas (Equação de Michaelis-Menten)
   - 4.4. Cinética de reações microbiológicas (Equação de Monod)
5. Determinação de equações de velocidade
   - 5.1. Método integral
   - 5.2. Método Diferencial
   - 5.3. Temperatura e velocidade de reação
6. Projeto de reatores ideais isotérmicos para reações homogêneas
   - 6.1. Reatores Batelada
   - 6.2. Reatores de Tanque Agitado em regime contínuo (CSTRs)
   - 6.3. Reatores Tubulares (PBRs)
   - 6.4. Associação de reatores em série e em paralelo

6.5. Reatores com reciclo
6.6. Análise de dados cinéticos de reatores isotérmicos

7. Cinética de reações heterogêneas
   7.1. Reações catalisadas por sólidos
   7.2. Etapas em uma reação catalítica
   7.3. Sintetizando uma lei de velocidade
8. Introdução ao projeto de reatores ideais isotérmicos para reações heterogêneas
   8.1. Reatores de leito fixo
   8.2. Reatores de leito fluidizado
   8.3. Análise de dados cinéticos
9. Visita técnica

**Bibliografia básica:**

1. FOGLER, H. Scott, Elementos de Engenharia das Reações Químicas, 4ª edição, Rio de Janeiro, LTC, 2009.
2. LEVENSPIEL, Octave, Engenharia das Reações Químicas, Editora Edgard BlucherLtda, 2000.
3. PERRY, Robert H, Perry's Chemical Engineers' Handbook, 8a edição, Editora McGraw Hill, Nova Iorque, 2008

**Bibliografia complementar:**

1. SCHMAL, M. Cinética Homogênea Aplicada ao Cálculo de Reatores. Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1982.
2. BORZANI, W.; SCHINIDELL, W.; LIMA, U.A.; AQUARONE, E. Biotecnologia Industrial. São Paulo: Edgar Blücher, vol. 1, 2001.
3. SCHINIDELL, W.; LIMA, U.A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W. Biotecnologia Industrial. São Paulo: Edgar Blücher, vol. 2, 2001.
4. ZAIAT, M. Fundamentos de cinética e análise de reatores aplicados ao tratamento de água residuária. Apostila. Vol. 1. Ed. EESC/USP. São Paulo, 2005.
5. VON SPERLING, M. Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias. Vol 2 – Princípios básicos do tratamento de esgotos. 1ª Edição, DESA – UFMG, 1996.

*Link* da biblioteca: http://200.239.128.190/pergamum/biblioteca/index.php

**ANEXO IV**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Estágio Supervisionado**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Supervised Internship** | Código:<br>**QUI060** |
|---|---|

| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
|---|---|

Modalidade de oferta: [ ] presencial [ x ] semipresencial [ ] a distância

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>160 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>01 hora/aula | Prática<br>10 horas/aula |

**Ementa:**
Atribuições do Químico Industrial; Regulamentação do Estágio Supervisionado do Curso de Química Industrial; Documentos exigidos para a realização do estágio.

**Conteúdo programático:**

1. Atribuições do Químico Industrial;
2. Norma do Estágio Supervisionado do Curso de Química Industrial;
3. Documentos exigidos para a realização do estágio;
4. Plano de Atividades do Estágio;
5. Relatório de Estágio;
6. Fichas de avaliação do Estágio;
7. Apresentação oral da atividade de estágio.
8. Realização do estágio supervisionado.

Obs.: As atividades de orientação do estagiário e apresentação das atividades de estágio (carga-horária teórica, 01 h/a) poderão ser realizadas à distância, utilizando as ferramentas de ensino remoto, tais como email, Plataforma Moodle, Google Meet, etc..

**Bibliografia básica:**

1. Lei Federal nº 11.788, de 25 de setembro de 2008;
2. BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Resolução CNE/CES 8 de 11 de março de 2002, que estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES08-2002.pdf
3. Decreto COQUI-2/19 – Norma de Estágio Supervisionado do Curso de Química Industrial.

**Bibliografia complementar:**

1. Lei Federal nº 9394, de 20 de dezembro de 1996.
2. BRASIL; Ministério da Educação e Cultura. Manual do estagiario. Brasilia: Secretaria da Educação Superior 1990. 78 p
3. CONSELHO FEDERAL DE QUÍMICA. Resolução Ordinária nº 1.511, de 12 dezembro de

1975, que complementa a Resolução Normativa nº 36, para os efeitos dos artigos. 4º, 5º, 6º e 7º. Disponível em: http://cfq.org.br/resolucoes-normativas/.

4. CONSELHO FEDERAL DE QUÍMICA. Resolução Normativa nº 51, de 12 de dezembro de 1980, que dispõe sobre a identificação de empresas cuja atividade básica está na área da Química, bem como as empresas que prestem serviços a terceiros, também na área da Química, de acordo com o disposto na Lei n.º 6.839 de 30.10.80. Disponível em: http://cfq.org.br/resolucoes-normativas/.
5. CONSELHO FEDERAL DE QUÍMICA. Resolução Normativa nº 36, de 25 abril de 1974, que dá atribuições aos profissionais da Química e estabelece critérios para concessão das mesmas, em substituição à Resolução Normativa nº 26. Disponível em: http://cfq.org.br/resolucoes-normativas/.

## ANEXO V: PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Processos de Conservação de Alimentos**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Processes for Food Conservation** | | | Código:<br>**ALI229** |
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Alimentos - DEALI | | Unidade Acadêmica:<br>Escola de Nutrição - ENUT | |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | | | |
| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
| Total<br>30 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>02 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa**

- Grupos de microorganismos de importância em alimentos.
- Fatores que interferem no crescimento microbiano.
- Avaliação da segurança microbiológica.
- Microbiologia da água e outros alimentos.
- Enfermidades transmitidas por alimentos.
- A indústria de alimentos, suas características e seus objetivos.
- Principais métodos de conservação de alimentos.

**Conteúdo programático:**

I. Contaminação microbiana dos alimentos.

II. Enfermidades transmitidas por alimentos (ETAs).

III. Grupos de microorganismos de importância em alimentos.

IV. Fatores que interferem no crescimento de microorganismos:
- Fatores intrínsecos.
- Fatores extrínsecos.

V. Biodeterioração de alimentos.

IX. Conservação de alimentos pelo uso do calor; branqueamento, pasteurização, ultrapasteurização e apertização.

X. Conservação de alimentos pelo controle da umidade; secadores adiabáticos, concentradores, liofilizadores, atomizadores.

XI. Conservação de alimentos pelo frio; refrigeração.

XII. Conservação de alimentos pela pressão osmótica; açucar e sal.

XIII. Conservação de alimentos pelo uso de

VI. Microorganismos indicadores de qualidade em alimentos.

VII. Microbiologia da água e outros alimentos.

VIII. A indústria de alimentos e suas características. - Matéria prima alimentar e suas características. - Limpeza e sanitização na indústria de alimentos. aditivos. Aditivos alimentares, legislação brasileira e internacional. Conservadores permitidos no Brasil e seu modo de ação.

XIV. Outros métodos de conservação. Irradiação de alimentos, defumação. Métodos emergentes.

**Bibliografia básica:**

1. ICMSF. Microrganism in Foods. 1.
2. HOBBS, B. Higiene Y toxicologia de los alimentos.
3. FRAZIER, W. C. Microbiologia de los alimentos.
4. Christie & Christie Higiene alimentar e riscos da alimentação.
5. SINELL, H. J. Introduccion a la higiene de los alimentos.
6. LERCHE, M. Microbiologia de los alimentos.
7. MOSSEL, D. A. A. & Garcia, B. Moreno. Microbiol Ecology of foods / factors. Affectiong life and death of microrganisms. Vol. 1
8. APHA Standard methods for the examination of water and wastewater.
9. Evangelista; Tecnologia dos alimentos.
10. GAVA.Princípios de tecnologia dos alimentos.
11. ICMSF. Microrganism in Foods. 1.
12. HOBBS, B. Higiene Y toxicologia de los alimentos.
13. FRAZIER, W. C. Microbiologia de los alimentos.
14. Christie & Christie Higiene alimentar e riscos da alimentação.
15. SINELL, H. J. Introduccion a la higiene de los alimentos.
16. LERCHE, M. Microbiologia de los alimentos.
17. MOSSEL, D. A. A. & Garcia, B. Moreno. Microbiol Ecology of foods / factors. Affectiong life and death of microrganisms. Vol. 1
18. APHA Standard methods for the examination of water and wastewater.
19. Evangelista; Tecnologia dos alimentos.
20. GAVA.Princípios de tecnologia dos alimentos.</textarea>

**Bibliografia complementar:**

**ANEXO V**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Algoritmos e Programação II**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Algorithms and Programming II** | Código:<br>**BCC106** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Computação - DECOM | Unidade Acadêmica: ICEB<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>02 horas | Prática<br>02 horas |

**Ementa:**
Modularização de programas; manipulação de arquivos; estrutura de dados lineares; introdução à programação orientada a objetos; métodos de ordenação; uso de pacotes numéricos; uso de bibliotecas para apresentação de dados estatísticos.

**Conteúdo programático:**

1. Modularização de programas
   i. Modularização
   ii. Escopo de variáveis
2. Manipulação de arquivos
   i. Persistência de dados
   ii. Arquivos texto
   iii. Arquivos binários
3. Estruturas de dados lineares
   i. Pilhas
   ii. Listas
   iii. Filas
4. Introdução à programação orientada a objetos
5. Métodos de ordenação
   i. Métodos simples de ordenação
   ii. Métodos eficientes de ordenação
6. Uso de pacotes numéricos
   i. Apresentação
   ii. Manipulações matriciais

7. Uso de bibliotecas para apresentação de dados estatísticos
   i. Uso de gráficos para análise de dados

**Bibliografia básica:**

1. BANIN, S.L. Python 3: conceitos e aplicações: uma abordagem didática. São Paulo. Érica, 2018. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536530253. Acesso em: 09 Ago. 2022.
2. LJUBOMIR, P. Introdução à Programação com Python. Rio de Janeiro: LTC, 2016 Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521630937. Acesso em: 09 Ago. 2022.
3. FORBELLONE, A. L. V., EBERSPÄCHER, H. F. Lógica de programação: A construção de algoritmos e estruturas de dados com aplicações em Python, 4ª edição. Pearson, Bookman 2022. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/200078/pdf/0. Acesso em 09 Ago. 2022.

**Bibliografia complementar:**

1. NAGAR, S. (2017). Introduction to Python for Engineers and Scientists: Open Source Solutions for Numerical Computation. Apress.
2. GRIES, P., CAMPBELL, J., MONTOJO, J. Practical Programming, Third Edition: An Introduction to Computer Science Using Python 3.6. The Pragmatic Bookshelf. Raleigh, North Carolina, 2017.
3. CELES, W.; CERQUEIRA, R. e RANGEL, J.L. Introdução a Estruturas de Dados. Editora Campus.
4. ZIVIANI, N. Projeto de Algoritmos. Editora Cengage Learning.
5. JOHANSSON, R. Numerical Python: Scientific Computing and Data Science Applications with Numpy, SciPy and Matplotlib, Apress, Berkeley, 2019. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4842-4246-9.

**ANEXO V**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Seminário em Plano de Negócios e Empreendedorismo**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Business Plan and Entrepreneurship Seminar** | Código:<br>**CAD405** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento: DECAD<br>Departamento de Ciências Administrativas - | Unidade Acadêmica: ICSA<br>Instituto de Ciências Sociais e Aplicadas |

Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>04 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Empreendedorismo, empreendimento e empresa: oportunidade de negócios, criatividade e visão empreendedora; formação de empreendedores; o perfil do empreendedor de sucesso; planejamento, ferramentas de gestão e avaliação de empreendimentos; trabalho e a iniciativa empreendedorista; políticas e estratégias competitivas para os empreendimentos emergentes; órgãos apoio à geração de empreendimentos inovadores; elaboração de planos de negócios.

**Conteúdo programático:**
1. Empreendedorismo (Brasil e Mundo), Características Empreendedoras e Intraempreendedoríssimo;
2. Estudo das Oportunidades e Introdução ao Plano de Negócio;
3. Apresentação dos Planos de Negócios;
4. Plano de Negócio: Estrutura e Marketing;
5. Plano de Negócio: Operações e Finanças;
6. Plano de Negócio: Fontes de Financiamento;
7. Apresentação do PN elaborado em sala de aula.

**Bibliografia básica:**
1. DOLABELA, F. O Segredo de Luísa. Cultura. São Paulo. 1999.
2. DORNELAS, José Carlos Assis. Empreendedorismo: transformando ideias em negócios. Campus. Rio de Janeiro. 2002
3. MAGRETA, Joan. O que é gerenciar e administrar. Campus. Rio de Janeiro. 2002

**Bibliografia complementar:**
1. KOTLER, Philip. Introdução ao Marketing. LTC. Rio de Janeiro.
2. PORTER, Michael. Estratégia Competitiva. Campus. Rio de Janeiro.1991

**ANEXO V**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS**

| | |
|---|---|
| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Introdução às Tecnologias da Indústria 4.0**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Introduction to Industry 4.0 Technologies** | Código:<br>**CAT178** |
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Engenharia de Controle e Automação - DECAT | Unidade Acadêmica:<br>Escola de Minas - EM |

Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>02 horas/aula | Prática<br>02 horas/aula |

**Ementa:**
Pilares da Indústria 4.0. Internet das Coisas (IoT). Gêmeos digitais (Digital Twin). Realidade virtual e aumentada. Manufatura aditiva. Análise de dados (Data Science). Big Data. Computação em nuvem. Block-chain. Cibersegurança. Drones e robôs autônomos. Simulação. Integração de sistemas e interoperabilidade. Compliance e governança corporativa. Perspectivas e outras tecnologias industriais.

**Conteúdo programático:**

1. Pilares da Indústria 4.0: Introdução e conceitos básicos, Indústria 1.0, Indústria 2.0, Indústria 3.0, Manufatura Avançada, Pilares da Indústria 4.0.

2. Internet das Coisas (IoT): Internet das Coisas (IoT - Internet of Things), Internet Industrial das Coi-sas (IIoT – Industrial Internet of Things), tecnologia embarcada, microcontroladores e microprocessadores, sensores, dispositivos de baixo consumo energético, conceitos de cidades inteligentes.

3. Gêmeos digitais (Digital Twin), Realidade virtual e aumentada: Conceitos, ambientes virtuais, modelagem 3D, softwares, conexões entre o produto físico e produto digital/virtual, tecnologias de visualização, integração de sensores e atuadores.

4. Manufatura aditiva: Tecnologias de manufatura aditiva, tipos, características, materiais, modelagem digital, estereolitografia, Fusão e Deposição de Material (FDM), Impressão 3D, sinterização seletiva a laser.

5. Análise de dados (Data Science), Big Data e Computação em nuvem: Introdução à análise de dados (Data Science), Business Intelligence (BI), softwares, dashboards, computação em nuvem, tecnologias envolvidas, Big Data.

6. Blockchain e Cibersegurança: Conceitos básicos, características, criptografia, tecnologias de carteiras digitais, non-fungible token (NFT), assinatura digital, legislação de segurança e proteção

de dados.

7. Drones e robôs autônomos: Robôs autônomos, veículos autônomos, veículos aéreos não-tripulados, ROS, ROS 2, softwares, simulação de sistemas robotizados. 8. Simulação: Tipos de simulação, modelos virtuais, simulação estática, simulação dinâmica, simulação de eventos discretos, softwares, benefícios.

9. Integração de sistemas e Interoperabilidade: Conceitos, protocolos, integração de sistemas, softwares, interoperabilidade.

10. Compliance e governança corporativa: conceitos gerais, tecnologias envolvidas, softwares de auxílio à gestão, legislação e normas, ética e integridade.

11. Perspectivas e outras tecnologias industriais: Novas tecnologias aplicadas no ambiente industrial. Perspectivas futuras.

**Bibliografia básica:**

1. SACOMANO, J.B.; GONÇALVES, R.F.; BONILLA, S.H. Indústria 4.0: conceitos e fundamentos. Editora Blucher, 2018.
2. Almeira, P.D. INDÚSTRIA 4.0 – Princípios básicos, aplicabilidade e implantação na área industrial. Editora Saraiva, 2019.
3. MORAES, R.S. Indústria 4.0: impactos sociais e profissionais. Editora Blucher, 2020.
4. Schwab, K. The Fourth Industrial Revolution. Editora Penguin, 2017.

**Bibliografia complementar:**

1. QUINTINO, L.F.; SILVEIRA, A.M.; AGUIAR, F.D.; et al. Indústria 4.0. Editora Grupo A, 2019.
2. BROWN, Tim. Design Thinking – Edição Comemorativa 10 anos. Editora Alta Books, 2020.
3. MORAIS, I.D.; GONÇALVES, P.F.; LEDUR, C.L.; et al. Introdução a Big Data e Internet das Coisas (IoT). Grupo A, 2018.
4. NASCIMENTO, L.B G.; MIRA, J.D.; BISON, T; et al. Criptomoedas e Blockchain. Grupo A, 2022.
5. VOLPATO, N. Manufatura aditiva; Tecnologias e Aplicações da Impressão 3D. Editora Blucher, 2017.
6. LIRA, V.M. Processos de fabricação por impressão 3D: Tecnologia, equipamentos, estudo de caso e projeto de impressora 3D. Editora Blucher, 2021.

**ANEXO V**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Introdução à Legislação e ao Direito Ambiental**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Introduction at Legislation and Environmental Law** | | | Código:<br>**DIR001** |
|---|---|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Direito - DEDIR | Unidade Acadêmica:<br>Escola de Direito, Turismo e Museologia - EDTM | | |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | | | |
| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
| Total<br>30 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>02 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Meio ambiente, desenvolvimento econômico e sustentabilidade. Elementos de orientação, interpretação e integração da tutela jurídica do meio ambiente. O direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Política e Sistema Nacional do Meio Ambiente. Espaços territoriais especialmente protegidos e unidades de conservação. Introdução ao Código Florestal. Introdução à Política energética e meio ambiente. Mineração e meio ambiente. Noções gerais de responsabilidade civil ambiental. Sanções penais e administrativas decorrentes de lesão ao meio ambiente.

**Conteúdo programático:**

**1. Meio ambiente, desenvolvimento econômico e sustentabilidade**
O bem juridicamente tutelado, sua caracterização e características;
Conceitos jurídicos elementares: poluidor e poluição.

**2. Elementos de orientação, interpretação e integração da tutela jurídica do meio ambiente**
Princípios da Ubiquidade;
Desenvolvimento sustentável;
Precaução;
Prevenção Função socioambiental da propriedade privada;
Poluidor Pagador;
Usuário Pagador e Responsabilidade ambiental.

**3. O Direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado**
A Constituição Federal de 1988 e o federalismo de cooperação.

**4. Política e Sistema Nacional do Meio Ambiente**
Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA:
Princípios estruturantes;

O Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA;
O Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA;
Padrões de qualidade ambiental;
Zoneamento ambiental;
Avaliação de Impacto Ambiental;
Licenciamento ambiental;
Sistema nacional de informação;
Instrumentos econômicos da PNMA.

**5. Espaços territoriais especialmente protegidos e unidades de conservação**
Fundamento Constitucional dos ETEP's e UCs;
Tipificação das Unidades de conservação;
Competências.

**6. Introdução ao Código Florestal**
Estrutura e função;
Área de proteção permanente – APP;
Áreas de uso restrito;
Reserva legal – RL.

**7. Introdução à Política Energética e meio ambiente**
A Política Energética Nacional;
A Política Nacional de Conservação de Energia;
A Política Nacional de Biocombustíveis;

**8. Mineração e meio ambiente**
O tratamento constitucional da mineração;
Especificidades do licenciamento e ao Estudo de Impacto Ambiental das atividades de mineração;
A Política Nacional de Segurança de Barragens - PNSB;
Objetivos da PNSB;
Instrumentos da PNSB.

**9. Noções gerais de Responsabilidade civil ambiental**
Modalidades de responsabilidade em matéria ambiental;
Responsabilidade subjetiva e responsabilidade objetiva;
Elementos da Responsabilidade Civil Ambiental.

**10. Sanções penais e administrativas decorrentes de lesão ao meio ambiente**
Os bens juridicamente tutelados;
Tipos penais e infrações administrativas previstos na Lei de Crimes Ambientais.

**Bibliografia básica:**

Disponíveis na biblioteca física e nas bibliotecas virtuais da UFOP.
1. ANTUNES, Paulo de Bessa. Direito Ambiental. 22ª. ed. São Paulo: Ed. SaraivaJus, 2021.
2. RODRIGUES, Marcelo Abelha. Direito Ambiental Esquematizado. 7ª Ed. São Paulo: Ed. SaraivaJus, 2020.
3. TRENNEOOHL, Terence. Manual de Direito Ambiental. 8ª Ed. São Paulo: Ed. SaraivaJus, 2019.
4. MACHADO, Paulo Affonso Leme. Direito Ambiental Brasileiro. 11. ed. rev. atual. e ampl. São Paulo: Malheiros 2003.
5. SILVA, Jose Afonso da. Direito Ambiental Constitucional. 4. ed., rev. e atual. São Paulo: Malheiros 2002.

**Bibliografia complementar:**

Disponíveis na biblioteca física e nas bibliotecas virtuais da UFOP.
1. AMADO, Frederico. Direito Ambiental Esquematizado. 6ª Edição. São Paulo: Editora Método, 2015.
2. ANTUNES, Paulo de Bessa. Dano ambiental: uma abordagem conceitual. 2ª Edição. São Paulo: Ed. Atlas, 2014.
3. CARNEIRO, Ricardo. Direito Ambiental: uma abordagem econômica. Rio de Janeiro: Forense 2003.
4. MUKAI, Toshio. Direito Ambiental Sistematizado. 10 ed. Rio de Janeiro: Forense-Universitária 2016.
5. SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. Curso de Direito Ambiental. Rio de Janeiro: Ed. Forense, 2020.

**ANEXO V**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Qualidade de Águas**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Water Analysis** | Código:<br>**FAR402** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Farmácia - DEFAR | Unidade Acadêmica:<br>Escola de Farmácia - EFAR |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>02 horas/aula | Prática<br>02 horas/aula |

**Ementa:**
O estudo de aspectos relacionados aos diferentes tipos de águas e sua destinação. Impurezas comumente encontradas nas águas e seus efeitos. Principais técnicas utilizadas para obtenção de água destinada a diferentes tipos de aplicação, científica ou industrial. Principais características da água tratada. Métodos usuais de análise físico-química e microbiológica adotados para controle de qualidade da água. Legislação sobre águas.

**Conteúdo programático:**
I. Aspectos relacionados à questão da água no mundo
II. Estação de tratamento de água (ETA)
III. Tratamento de água de piscinas
IV. Tratamento de água de poço raso e de cisterna
V. Troca iônica utilizada para depuração de águas
VI. Análise físico-química de águas
VII. Análise microbiológica de águas

AULAS PRÁTICAS:
I. Exame microbiológico de água
II. Analise físico-química de água
III. Tratamento de água
IV. Visita técnica a estação de tratamento de água (ETA)

**Bibliografia básica:**
Jorge Antonio B. Macedo. Águas & Águas. 1ª edição. Varela, 1 janeiro 2001. ITEM INEXISTENTE NA UFOP.
Christovao, Dacio de Almeida. Bacteriologia da água seu exame e controle bacteriológico. 2ª Ed. São Paulo: [s.n.], [19--?]. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (19425).

Tecnica de abastecimento e tratamento de água. 3. ed. São Paulo: CETESB. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (28393).
Costa, Lelio Joffily Pereira da. Análise bacteriológica da água. João Pessoa: Ed. Universitária UFPB, 1980. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (31151).
Davino Francisco dos Santos Filho. Tecnologia de tratamento de água: água para indústria. 3. ed. São Paulo: Nobel, 1989, c1980. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (31154).

**Bibliografia complementar:**

Carvalho, Anésio Rodrigues de. Princípios básicos do saneamento do meio. 9.ed. São Paulo: Ed. SENAC, 2007. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (1385324).
E. Merck. The testing of water: a selection of chemical methods for practical use. 5. ed. Darmstadt: Merck, [19--?]. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (22415).
Geldreich, Edwin E. Handbook for evaluating water bacteriological laboratories. Ohio: Office of Research and Development, 1975. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (34560).

**ANEXO V**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Biotecnologia II (INDÚSTRIA)**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Biotechnology II (INDUSTRY)** | Código:<br>**FAR408** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Farmácia - DEFAR | Unidade Acadêmica:<br>Escola de Farmácia - EFAR |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>00 hora/aula | Prática<br>04 horas/aula |

**Ementa:**
Produção de Proteínas de origem unicelular e Cinética de Crescimento; Fermentação alcoólica; Produção e purificação de enzimas; Extração e precipitação fracionada; Cromatografia em colunas; Eletroforese; Ensaio enzimático; fator de purificação; rendimento Microrganismo: Fusarium oxysporum; Enzimas: ß-galactosidase e invertase.

**Conteúdo programático:**

- Produção de Proteínas de origem unicelular
- Fermentação alcoólica
- Preparação de material para curva de crescimento - Inoculação e acompanhamento da curva de crescimento
- Análise da curva de crescimento e preparação de material para a produção de biomassa microbiana
- Inoculação para curva de crescimento / acompanhamento
- Análise da curva de crescimento e preparação de material para a produção de biomassa microbiana
- Preparação de tampões para as colunas cromatográficas
- Preparação de extratos celulares
- Cromatografia de troca iônica
- Cromatografia de filtração molecular
- Eletroforese
- Seminários

**Bibliografia básica:**

1. JUNIOR, A. P.; KILIKIAN, B. V. Purificação de produtos biotecnológicos. Editora Manole, 2005. BÁSICA. ITEM INEXISTENTE NA UFOP.
2. Handbook of enzyme biotechnology . 3rd ed. London : E. Horwood, c1995. BÁSICA. Nº

PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (18322).

3. Robert K. Scopes. Protein purification : principles and practice . 3. ed. New York : Springer, 1994 . BÁSICA. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (19954).

Enzimas como agentes biotecnologicos . Ribeirao Preto, SP : Legis Summa, 2004. BÁSICA. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (66963).

**Bibliografia complementar:**

**ANEXO V**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Biotecnologia I**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Biotechnology I** | | Código:<br>**FAR617** | |
|---|---|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Farmácia - DEFAR | | Unidade Acadêmica:<br>Escola de Farmácia - EFAR | |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | | | |
| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
| Total<br>45 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>03 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Visão geral dos processos fermentativos, o que inclui uma parte conceitual; a escolha do organismo; a obtenção do inoculo; cinética do crescimento microbiano; o preparo do meio; a obtenção e purificação do produto; e o tratamento de efluentes. Isolamento e preservação de microrganismos industriais; Controle e regulação do metabolismo; Produtos de interesse industrial; Produção de enzimas em escala industrial; Imobilização de Enzimas; Cinética enzimática; Mecanismos de controle da biossíntese de enzimas; Aplicações industriais de enzimas.

**Conteúdo programático:**
- Apresentação do curso (mudanças ocorridas) - Conceitos em Biotecnologia - Política Nacional de Biotecnologia;
- Introdução aos processos fermentativos: microrganismos utilizados; produtos obtidos; aspectos gerais; mudança de escala;
- Meios de cultura: preparação; composição; precursores e reguladores metabólicos; tamponamento; aeração e oxigenação;
- Cinética do crescimento microbiano: quantificação; culturas contínuas e descontínuas; consumo de nutrientes e formação de produtos; rendimento;
- Isolamento e preservação de microrganismos industriais: métodos de isolamento; preservação; controle de qualidade;
- Controle e regulação do metabolismo: visão geral do metabolismo; inibição metabólica; tipos de controle (pelo substrato; alosterismo; por retro-inibição; enzimático);
- Conceitos em Enzimologia - Físico-química de proteínas – Atividade enzimática – Fatores que afetam a atividade;
- Isolamento e purificação de enzimas. A) Etapas iniciais: fontes de obtenção; preparação de extratos; separação por precipitação; fracionamento celular;
- Isolamento e purificação de enzimas. B) Etapas finais: cromatografias; critérios de pureza;

eletroforese;
- Cinética Enzimática – Determinação gráfica de Km e Vmax;
- Cinética da Inibição Enzimática – Definição de Tipos de inibidor por análise gráfica;
- Mecanismos de controle da biossíntese de enzimas;
- Produção de antibióticos, vitaminas e aminoácidos;
- Bioconversão microbiana e fermentação alcoólica;
- Produção de ácidos orgânicos e alcaloides;
- Produção de hormônios e biomassa;
- Seminários.

**Bibliografia básica:**

1. Ellis Horwood Biotechnology for Engineers.. 1ª ed1988. ITEM INEXISTENTE NA UFOP.
2. Biotecnologia: Manual de Microbiologia Industrial. Editorial Acribia S. A., 1989. ITEM INEXISTENTE NA UFOP.
3. Microbial Biotechnology - Fundamentals of Applied Microbiology.. New York.: W. H. Freeman and Company, 1995. ITEM INEXISTENTE NA UFOP.
4. Brock, Thomas D. Biology of microorganisms. 8th ed. / Michael T. Madigan, John M. Martinko, Jack Parker. Upper Saddle River: Prentice-Hall, c1997. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (18300).
5. Robert K. Scopes. Protein purification : principles and practice . 3. ed. New York : Springer, 1994 . Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (19954).
6. Stanbury, Peter F. Principles of fermentation technology . Oxford : Pergamon, 1987, c1984. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (31626).

**Bibliografia complementar:**

**ANEXO V**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS**

| | |
|---|---|
| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Física dos Materiais I**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Material Physics** I | Código:<br>**FIS319** |

| | |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Física - DEFIS | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |

Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>04 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Átomos, Moléculas e Sólidos. Estrutura dos cristais. Estrutura dos materiais amorfos. Imperfeições estruturais. A física das propriedades dos materiais: propriedades elétricas, magnéticas, térmicas, ópticas e mecânicas".

**Conteúdo programático:**
1.Átomos. Moléculas e Sólidos.
2.Ligações entre os átomos; espectros moleculares (vibração, rotação e eletrônicos).
3.A Estrutura dos Sólidos: sólidos cristalinos e amorfos, sólidos iônicos, covalentes, moleculares e metálicos, difração de raios X, lei de Bragg.
4.Imperfeições estruturais: defeitos pontuais, defeitos de linha, defeitos de superfície, contornos de grão.
5.Propriedades elétricas dos materiais: teoria de banda dos sólidos; sólidos condutores, semicondutores e isolantes. Modelo de elétrons livres, densidade de estados e energia de Fermi. Propriedades dos dielétricos.
6.Propriedades magnéticas, térmicas, ópticas e mecânicas dos materiais.

**Bibliografia básica:**
1.Física Quântica de Átomos, Moléculas e Partículas, Eisberg, R.; Resnick, R.
2.Materials Science and Engineering, Callister, W.D.
3.Introduction to Ceramics, Kingery, W.D. et al.
4.A Estrutura Quântica da Matéria, Lopes, José Leite.
5.Textbook of polymer science, F. W. Billmeyer, Jr.

**Bibliografia complementar:**

**ANEXO V**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS**

| | |
|---|---|
| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Estrutura e Propriedades de Cerâmicas**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Ceramic Structure and Properties** | Código:<br>**FIS525** |

| | |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Física - DEFIS | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |

Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>04 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Ciência e Tecnologia Cerâmica. Estruturas de Materiais Cerâmicos. Materiais Cerâmicos Amorfos. Defeitos e Difusão. Superfícies e Interfaces. Diagramas de Fases. Microestruturas de Cerâmicas. Propriedades Térmicas e Comportamento a Temperaturas Elevadas. Propriedades Mecânicas e Termomecânicas. Propriedades Elétricas. Propriedades Magnéticas. Propriedades Químicas. Aplicações Nucleares.

**Conteúdo programático:**
1. Ciência e Tecnologia Cerâmica.
2. A posição da Cerâmica na ciência dos Materiais.
3. A Cerâmica na História dos Materiais. Subdivisões da Cerâmica. Classificação dos Materiais Cerâmicos. Aplicações de Cerâmicas. Perspectivas Futuras para a Cerâmica.
4. Estruturas e Ligações Atômicas em Materiais Cerâmicos.
5. Estruturas de Materiais Cerâmicos.
6. Materiais Cerâmicos Amorfos: Vidros.
7. Introdução à Termodinâmica dos Defeitos Pontuais.
8. Difusão em Cerâmicas.
9. Superfícies e Interfaces de Materiais Cerâmicos.
10. Diagramas de Equilíbrio de Fases Cerâmicas.
11. Microestruturas de Cerâmicas/Sinterização fase sólida e fase líquida
12. Processos da fabricação de cerâmicas/ Fabricação de cerâmicas/mistura de componentes
13. Propriedades e Aplicações dos Materiais Cerâmicos: Propriedades Térmicas e comportamento em temperaturas elevadas, propriedades mecânicas e termomecânicas, propriedades elétricas, propriedades óticas, propriedades magnéticas, propriedades químicas, aplicações nucleares.

**Bibliografia básica:**

1. BARSOUM, Michel W. Fundamentals of ceramics. New York: McGraw-Hill 2003. xvii, 603 p.
2. CARTER, C. Barry; NORTON, M. Grant. Ceramic materials/science and engineering. New York: Springer, 2013. 766p.
3. CHIANG, Yet-Ming. Physical ceramics: principles for ceramic science and engineering. New York: John Wiley & Sons 1997.552p.
4. BERGERON, Clifton G; RISBUD, Subhash H. Introduction to phase equilibria in ceramics.
5. Columbus: The American Ceramic Society c1984. 158 p. ISBN 0916094588.

**Bibliografia complementar:**

1. VAN VLACK, Lawrence H. Propriedades dos materiais cerâmicos. São Paulo: E. Blucher: USP 1973. 318 p.
2. SEGADÃES, Ana Maria. Diagramas de fases: teoria e aplicação em cerâmica. São Paulo: E. Blucher c1987. 184p.
3. CALLISTER, William D. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2012. xx,705 p.ISBN 978-85-216-21249.
4. BUDNIKOV, Petr Petrovich. The technology of ceramics and refractories. Cambridge: MIT Press, c1964. 647 p. ISBN9780262523776.
5. RICHERSON, David W. Modern ceramic engineering: Properties, processing, and use in design. 2nd. ed. rev. and expanded. New York: Marcel Dekker 1992. 860 p. (Materials engineering; 1). ISBN 0824786343.

**ANEXO V**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Geoquímica Ambiental**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Environmental Geochemistry** | | Código:<br>**GEO169** | |
|---|---|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Geologia - DEGEO | | Unidade Acadêmica:<br>Escola de Minas – EM | |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | | | |
| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
| Total<br>45 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>03 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Composição química e contaminação da atmosfera, água, solos e sedimentos. Ênfase na poluição ambiental de origem antropogênica, no comportamento e distribuição de metais pesados e nos problemas ambientais oriundos da mineração. Composição química e contaminação da atmosfera, água, solos e sedimentos. Ênfase na poluição ambiental de origem antropogênica, no comportamento e distribuição de metais pesados e nos problemas ambientais oriundos da mineração.

**Conteúdo programático:**

I. Introdução

I.1. Importância e potencialidade da Geoquímica Ambiental. Geoquímica Clássica versus Geoquímica Ambiental.

I.2. Conceitos básicos.

I.3. Sistemas e reservatórios

II. A atmosfera da Terra e sua contaminação

II.1. Estrutura de distribuição da temperatura, ventos e umidade na atmosfera (clima)

II.2. Camadas da atmosfera

- Troposfera
- Estratosfera
- Mesosfera
- Heterosfera

II.3. Composição da atmosfera

II.4. Os ciclos do carbono, oxigênio e nitrogênio

V. A água

V.1. Ciclo hidrológico

V.2. Indicadores utilizados na avaliação da qualidade da água

- Potencial hidrogênico (pH)
- Potencial de redox (Eh)
- Temperatura
- Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO5)

Demanda Química de Oxigênio (DQO)

- Oxigênio dissolvido
- Sólidos em suspensão; Cor
- Acidez; Alcalinidade; Dureza
- Níveis de concentração de base (background)

V.3. Modificações antropogênicas da qualidade da água (poluição)

- Poluição decorrente de atividades mineiras; drenagem Ácida

II.5. Poluição da atmosfera
- Fontes naturais e antropogênicas
-Fenômenos ambientais decorrentes da poluição atmosférica "Smog"
- Efeito Estufa
- Inversão Térmica
- Destruição da camada de ozônio
- Chuva ácida

III. Elementos pesados
III.1. Definição e generalidades
III.2. Fontes de Metais Pesados
- Fontes naturais e antropogênicas
III.3. Distribuição e comportamento dos diferentes metais pesados.
- O processo de transporte e adsorção na mobilidade dos
Íons
- Determinação do "background"
- Fator de contaminação e do índice de geoacumulação
- Bioacumulação e biomagnificação

IV. Métodos analíticos em Geoquímica Ambiental

V.4. Tratamento e preservação da qualidade de água

VI. Os Solos e Sedimentos
VI.1. Processos intempéricos e suas influências no meio ambiente
VI.2. Ciclo do cálcio, enxofre, fósforo, etc.
VI.3. Fontes de poluição dos solos e dos sedimentos
- Mineração, agricultura, etc.
VI.4. Fator de enriquecimento e contaminação por metais pesados

VII. Isótopos e Meio Ambiente
- Aplicações de isótopos estáveis e radiogênicos.

**Bibliografia básica:**

1. An Introduction to Environmental Chemistry, 1996, Blackwell Science. ANDREWS, J. E.; BRIMBLECOMBE, P.; JICKELLS, T. D. & LISS, P. S
2. Applied Environmental Geochemistry, 1983, Academic Press THORNTON, I. (ed.)
3. Heavy Metals, 1995, Springer – Verlag SALOMONS, W., FÖRSTNER, U. & MADER, P.
4. Chemistry for Environmental Engineering, 1994, McGraw Hill, Inc. SAWYER, C. N., McCARTY, P. L. & PARKIN, G. F.
5. Chemical Principles of Environmental Pollution, 1993, Chapman & Hall ALLOWAY, B. J. & AYRES, D.C.
6. Protecting the Earth. Status Report with Recommendations for a New Energy Policy, v. 1, 1991 RELATÓRIO GERMAN BUNDESTAG
7. Ground Water Quality and Agricultural Practices, 1987, Lewis Publisher FAIRCHILD, D. M.
8. Ground Water Quality Protection, 1990, Lewis Publisher CANTER, L. W., KNOX, R. C. & FAIRCHILD, D. M
9. Fundamentos da Geoquímica dos Processos Exógenos, 1995, Bureau Gráfica Ltda.

CARVALHO, I. G
10. Sediments and Environmental Geochemistry, 1990, Springer – Verlag SALOMONS, W. & FORSTNER, W. (eds.)
11. Principles of Isotope Geology, 1986, John Wiley & Sons, Inc. FAURE, G. An Introduction to Environmental Chemistry, 1996, Blackwell Science. ANDREWS, J. E.; BRIMBLECOMBE, P.; JICKELLS, T. D. & LISS, P. S
12. Applied Environmental Geochemistry, 1983, Academic Press THORNTON, I. (ed.)
13. Heavy Metals, 1995, Springer – Verlag SALOMONS, W., FÖRSTNER, U. & MADER, P.
14. Chemistry for Environmental Engineering, 1994, McGraw Hill, Inc. SAWYER, C. N., McCARTY, P. L. & PARKIN, G. F.
15. Chemical Principles of Environmental Pollution, 1993, Chapman & Hall ALLOWAY, B. J. & AYRES, D.C.
16. Protecting the Earth. Status Report with Recommendations for a New Energy Policy, v. 1, 1991 RELATÓRIO GERMAN BUNDESTAG
17. Ground Water Quality and Agricultural Practices, 1987, Lewis Publisher FAIRCHILD, D.M.
18. Ground Water Quality Protection, 1990, Lewis Publisher CANTER, L. W., KNOX, R. C. & FAIRCHILD, D. M
19. Fundamentos da Geoquímica dos Processos Exógenos, 1995, Bureau Gráfica Ltda. CARVALHO, I. G
20. Sediments and Environmental Geochemistry, 1990, Springer – Verlag SALOMONS, W. & FORSTNER, W. (eds.)
21. Principles of Isotope Geology, 1986, John Wiley & Sons, Inc. FAURE, G.

**Bibliografia complementar:**

**ANEXO V**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Introdução a Libras**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Introduction to Brazilian Sign Language (Libras)** | Código:<br>**LET966** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Letras - DELET | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Humanas e Sociais - ICHS |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>02 horas | Prática<br>02 horas |

**Ementa:**
Princípios básicos do funcionamento da Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS. Estrutura linguística em contextos comunicativos. Aspectos peculiares da cultura das pessoas surdas.

**Conteúdo programático:**

A) Conceitual
1) Adquirir conhecimentos básicos de um conjunto lexical envolvendo a variação dialetal da LIBRAS praticada em Minas Gerais;
2) Compreender o código gestual do Alfabeto Manual ou escrita manual datilológica e como a mesma é utilizada em situações comunicativas;
3) Adquirir noções básicas da organização fonológica da LIBRAS, expressas através dos Parâmetros Fonológicos da LIBRAS;
4) Adquirir noções básicas da organização morfossintática da LIBRAS;
5) Refletir criticamente sobre a concepção da LIBRAS enquanto língua com status linguístico equivalente ao das línguas orais;
6) Adquirir noções básicas de dialeto, variação dialetal, idioleto, empréstimo linguístico e regionalismo em LIBRAS.

B) Procedimental
1) Desenvolver estratégias de leitura, interação e compreensão de textos sinalizados e registrados em vídeos;
2) Desenvolver estratégias de conversação em LIBRAS;
3) Desenvolver estratégias de conversação que utilizem o Alfabeto Manual;
4) Desenvolver a habilidade de reconhecer e produzir enunciados básicos em situações

comunicativas envolvendo as seguintes temáticas: saudação, apresentação, escolaridade, organização espacial e temporal;
5) Principiar o desenvolvimento da habilidade de produção do sentido em LIBRAS;
6) Desenvolver estratégias para aprimorar as habilidades gestuais/motoras e visuais.

C) Atitudinal
1) Posicionar-se criticamente enquanto discente que compartilha a sala de aula com um profissional surdo na condição de docente e refletir sobre o respeito e valorização dispensada a este profissional às pessoas surdas em geral;
2) Refletir criticamente sobre a pessoa surda como sujeito da enunciação;
3) Refletir sobre a importância e o valor linguístico, histórico, social e cultural da LIBRAS;
4) Refletir criticamente sobre o respeito e valorização dos hábitos, costumes e tradições culturais das pessoas surdas;
5) Reconhecer-se como sujeito que está a desenvolver enunciados em uma modalidade de língua gestual-visual, portanto diferente da modalidade oral que é utilizada predominantemente na sociedade.

**Bibliografia básica:**

- Góes, Maria Cecília Rafael de Linguagem, surdez e educação. 4ª ed.Brasil: Autores Associadas, 2000. BÁSICA. ITEM INEXISTENTE NA UFOP.
- Goldfeld, Márcia A criança surda: Linguagem e cognição numa abordagem sócio-interacionista. 2ª edBrasil: Plexus, 2002. BÁSICA. ITEM INEXISTENTE NA UFOP.
- Lacerda, Cristina Broglia Feitosa de Intérprete De Libras: Em atuação na educação infantil e no ensino fundamental. 7ª ed.Brasil: Mediação, 2015. BÁSICA. ITEM INEXISTENTE NA UFOP.
- SOUZA, Tanya Amara Felipe de Libras em Contexto: livro do estudante/cursista. Programa Nacional de Apoio à Educação do Surdo. MEC/SEESP, 2001. BÁSICA. ITEM INEXISTENTE NA UFOP.
- Ronice Müller de Quadros, Lodenir Becker Karnopp. Língua de sinais brasileira: estudos lingüísticos . Porto Alegre, [RS]: Artmed, 2004. BÁSICA. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (1379622).
- Audrei Gesser. Libras? : que língua é essa? : crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda . São Paulo : Parábola, 2009. BÁSICA. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (1396630).

**Bibliografia complementar:**

- BRITO, Lucinda Ferreira Por uma gramática das línguas de sinais. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1995. COMPLEMENTAR. ITEM INEXISTENTE NA UFOP.
- CAPOVILLA, Fernando César; RAPHAEL, Walkiria Duarte Dicionário enciclopédico

ilustrado trilíngüe da língua de sinais brasileira. 2. edSão Paulo:Edusp,Imprensa Oficial, 2001. COMPLEMENTAR. ITEM INEXISTENTE NA UFOP.
- SACKS, Oliver W Vendo vozes: uma jornada pelo mundo dos surdos. São Paulo: Companhia das Letras, 1998. COMPLEMENTAR. ITEM INEXISTENTE NA UFOP.
- STROBEL, Karin As Imagens do outro sobre a cultura surda. 2. ed. revFlorianópolis: Editora da UFSC, 2008. COMPLEMENTAR. ITEM INEXISTENTE NA UFOP.
- BRITO, Lucinda Ferreira. Por uma gramática das línguas de sinais.. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1995. COMPLEMENTAR. ITEM INEXISTENTE NA UFOP.
- CAPOVILLA, Fernando César; RAPHAEL, Walkiria Duarte Dicionário enciclopédico ilustrado trilíngüe da língua de sinais brasileira.. 2. ed.São Paulo: Edusp, Imprensa Oficial, 2001. 2v. COMPLEMENTAR. ITEM INEXISTENTE NA UFOP.
- SACKS, Oliver W. Vendo vozes:: uma jornada pelo mundo dos surdos.. São Paulo: Companhia das Letras, 1998. COMPLEMENTAR. ITEM INEXISTENTE NA UFOP.
- STROBEL, Karin. As Imagens do outro sobre a cultura surda.. 2. ed.Florianopolis: Editora da UFSC, 2008. COMPLEMENTAR. ITEM INEXISTENTE NA UFOP.
- Carlos Skliar (org.) A surdez: um olhar sobre as diferenças. 3. ed.Porto Alegre, [RS]: Mediação, 2005. COMPLEMENTAR. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (1378434).
- Oliver Sacks ; tradução de Laura Teixeira Motta. Vendo vozes : uma viagem ao mundo dos surdos . São Paulo : Companhia das Letras, 2005. COMPLEMENTAR. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (1378451).
- Strobel, Karin Lilian. As imagens do outro sobre a cultura surda . 3. ed. revFlorianópolis : Ed. UFSC, 2013. COMPLEMENTAR. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (1409198).
- Fernando César Capovilla, Walkíria Duarte Raphael, Aline Cristina Mauricio Novo deit-libras: dicionário enciclopédico ilustrado trilíngue da língua de sinais brasileira: baseado em linguística e neurociências cognitivas. 3. ed., rev. e ampl.São Paulo: EDUSP, [2013]. COMPLEMENTAR. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (1414090).
- Ferreira, Lucinda. Por uma gramática de línguas de sinais . 2. ed.Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2010. COMPLEMENTAR. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (1414102).

**ANEXO V**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS**

| Nome Do Componente Curricular Em Português:<br>**Mecânica Dos Fluidos**<br>Nome Do Componente Curricular Em Inglês:<br>**Fluid Dynamics** | | Código:<br>**MEC119** | |
|---|---|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Engenharia Mecânica - DEMEC | | Unidade Acadêmica:<br>Escola de Minas - EM | |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | | | |
| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>02 horas/aula | Prática<br>02 horas/aula |

**Ementa:**
Fundamentos. Estática. Cinemática e dinâmica dos fluídos. Teoria da semelhança. Modelos. Práticas de laboratório.

**Conteúdo programático:**
• Introdução
• Apresentação da Disciplina
• Conceitos Fundamentais
• Definição de um fluído. Fluído e o contínuo. Métodos de análise. Dimensões e unidades. Equações básicas. Campo de velocidade. Campo de tensões. Viscosidade. Fluído newtoniano e não newtoniano. Descrição e classificação dos movimentos dos fluídos.
• Estática dos Fluídos
• Variação de pressão nos fluídos incompressíveis e compressíveis. Atmosfera padrão. Pressões relativa e absoluta. Equação básica da estática dos fluídos. Esforços sobre superfícies plana e curva submersas. Equilíbrio e estabilidade de corpos flutuantes. Aplicações.
• Fundamentos da Análise de Escoamentos – Cinemática dos Fluídos
• Leis básicas. Métodos de análise – sistema e volume de controle; método diferencial e integral. Métodos de descrição – Lagrange e Euler. Descrição e classificação dos movimentos dos fluídos – uniforme, não-uniforme, permanente, não permanente, compressível, incompressível, laminar, turbulento, rotacional, irrotacional. Escoamento uni, bi e tridimensionais. Trajetória, linha de corrente. Posição de uma partícula. Vazão e velocidade média de um escoamento, vazão em massa em peso, unidades, equação da continuidade.
• Dinâmica dos Fluídos
• Leis básicas para sistemas e volumes de controle: formulação geral.
• Conservação da massa na forma integral e na forma diferencial. Conservação da quantidade de movimento e da energia.
• Análise Dimensional e Semelhança

• Definições e uso da semelhança. Semelhança geométrica, cinemática e dinâmica. Comentários sobre modelos.
• Análise dimensional. O teorema de Bukingham. Grupos adimensionais, número de Reynolds, Froude, Mach, Euler, Weber. Equações básicas na forma adimensional.
• Escoamento Viscoso Incompressível em Condutos
• Escoamento laminar e turbulento. Experiências de Reynolds. Equação geral da perda de carga nos escoamentos em condutos. Fator de atrito. Camada limite.
• Condições de entrada nos escoamentos. Escoamento laminar entre placas planas paralelas. Escoamento laminar em tubos, equação de Poiseuille.
• Escoamento turbulento. Camada limite turbulenta, escoamento completamente desenvolvido, perfil de velocidades no escoamento turbulento. Escoamento sobre esfera e cilindro.

**Bibliografia básica:**

Introdução à Mecânica dos Fluídos Fox, RW. & McDonald, A.
Mecânica dos Fluídos Streeter,V. L. & Wylie
Mecânica dos Fluídos Shames, I. H.
Dinâmica dos Fluídos Hughes, W. E.

**Bibliografia complementar:**

**ANEXO V**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Transferência de Calor e Massa**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Heat and Mass Transfer** | Código:<br>**MEC126** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Engenharia Mecânica - DEMEC | Unidade Acadêmica:<br>Escola de Minas - EM |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>03 horas/aula | Prática<br>01 hora/aula |

**Ementa:**
Condução de calor unidimensional e multidimensional em regime permanente. Condução de calor em regime transiente. Convecção natural e forçada. Radiação térmica: conceitos fundamentais. Superfícies negras e cinzentas. Radiação de gases, vapores e chamas. Transferência de massa por difusão e por convecção.

**Conteúdo programático:**

1. FUNDAMENTOS: Mecanismos e regimes de transferência de calor. Leis básicas da transferência de calor. Condutividade térmica. Dimensões e unidades. A lei da conservação da energia: conservação de energia num volume de controle, balanço de energia em superfícies e metodologia de aplicação das leis de conservação. A equação da difusão do calor. condições de contorno e condição inicial.
2. CONDUÇÃO EM REGIME PERMANENTE: Condução de calor através de paredes planas, cilíndricas e esféricas. Conceito de resistência térmica. Condução através de paredes compostas. Espessura crítica de isolamento. Coeficiente global. Transferência de calor em superfícies expandidas (aletas). Sistemas com geração interna de calor (elemento plano e cilíndrico). Análise numérica no estudo da condução de calor.
3. CONDUÇÃO EM REGIME TRANSIENTE: Sistemas concentrados. Condução unidimensional. Sistemas multidimensionais. Solução numérica. Métodos numéricos de solução.
4. CONVECÇÃO: Fundamentos de camada limite. Números adimensionais. Convecção natural e forçada. Escoamento interno e externo. Relações empíricas para a convecção forçada e a convecção natural. Relação entre atrito superficial e transferência de calor.
5. RADIAÇÃO TÉRMICA: Conceitos e propriedades. Fator de forma. Relação entre fatores de forma. Troca de calor por radiação entre superfícies negras e cinzentas. Blindagem térmica.

Radiação de gases, vapores e chamas.

6. TRANSFERÊNCIA DE MASSA: Lei de Fick da difusão. Difusão molecular em gases. Fundamentos da camada limite de concentração. Transferência de massa por convecção. O coeficiente de transferência de massa. Analogia entre transferência de calor e massa.

**Bibliografia básica:**

1. INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P.; BERGAMAN, T. L.; LAVINE, A. S. Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa. Trad. Eduardo Mach Queiroz e Fernando Luiz Pellegrini Pessoa. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC- Livros Técnicos e Científicos Editora S. A., 2008.
2. ÇENGEL, Y. A. Transferência de Calor e Massa - Uma abordagem prática. Trad. Luiz Felipe Mendes de Moura. Rev. Tec. Kamal A. R. Ismail. 3 ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2009.
3. KREITH, F.; BOHN, M. S. Princípios de Transferência de Calor. Trad. All Tasks. Rev. Tec. Flávio Maron Vichi e Maria Teresa Castilho Mansor. 6 ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

**Bibliografia complementar:**

1. BEJAN, A. Transferência de Calor. Trad. Euryale de Jesus Zerbini e Ricardo Santilli Ekman Simões, São Paulo, Editora Edgard Blücher Ltda, 1996, Original Inglês.
2. HOLMAN, J. P. Transferência de Calor. Trad. Luiz Fernando Milanez, São Paulo, McGraw-Hill do Brasil Ltda, 1983. Original inglês
3. OZISIK, M. N. Transferência de Calor - Um Texto Básico. Trad. Luiz de Oliveira, Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1990. Original inglês.
4. THOMAS, L. C. Fundamentos da Transferência de Calor. Rio de Janeiro, Prentice-Hall do Brasil Ltda, 1985.
5. WELTY, J. R.; WICKS, C. E.; WILSON, R. E. Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer. 3a ed., New York, John Wiley & Sons, 1984.

**ANEXO V**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS**

| | |
|---|---|
| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Engenharia da Qualidade**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**QualityEngineering** | Código:<br>**PRO073** |
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Engenharia de Produção, Administração e Economia - DEPRO | Unidade Acadêmica:<br>Escola de Minas - EM |

Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>15 horas | Teórica<br>3 horas/aula | Prática<br>1 hora/aula |

**Ementa:**
Conceitos e abordagens da qualidade. Aspectos do gerenciamento da qualidade. Métodos estatísticos na qualidade. Seis Sigma.

**Conteúdo programático:**

1. Conceitos e abordagens da qualidade:
   a. Qualidade e melhoria da qualidade;
   b. Evolução da qualidade;
   c. Contribuições de especialistas da qualidade.

2. Aspectos do gerenciamento da qualidade:
   a. Métodos e ferramentas da qualidade;
   b. Gestão da Qualidade Total; modelos de excelência;
   c. Custos da qualidade;
   d. Sistema de Gestão da Qualidade – ISO 9000.

3. Métodos estatísticos na qualidade:
   a. aspectos básicos do Controle Estatístico da Qualidade.
   b. Controle Estatístico de Processos (CEP): princípios do CEP; gráfico de controle para variáveis; gráficos de controle para atributos; análise de capacidade.

4. Seis Sigma:
   a. Princípios do Seis Sigma;
   b. Método DMAMC.

**Bibliografia básica:**
1. JURAN, J. M. A qualidade desde o projeto: novos passos para o planejamento da qualidade

em produtos e serviços. São Paulo: Pioneira, 2002.
2. MONTGOMERY, D. C. Introdução ao controle estatístico da qualidade. Rio de Janeiro: LTC, 2004.
3. PALADINI, E. P. et al. Gestão da Qualidade: teoria e prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

**Bibliografia complementar:**

1. BALLESTERO-ALVAREZ, M. E. Administração da qualidade e da produtividade: abordagens do processo administrativo. São Paulo: Atlas, 2001.
2. CARVALHO, M. M. de; PALADINI, E P. Gestão da qualidade: teoria e casos. 2.ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Campus, Elsevier, 2012.
3. COSTA, A. F. B.; EPPRECHT, E. K.; CARPINETTI, L. C. R. Controle estatístico de qualidade. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2005
4. JURAN, J. M. A qualidade desde o projeto: novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços. Sao Paulo: Pioneira, 2002.
5. JURAN, J. M.; DE FEO, Joseph A. Juran's quality control handbook: the complete guide to performance excellence .6. ed. New York: McGraw-Hill 2010.
6. WERKEMA, M. C. C. Lean seis sigma: introdução às ferramentas do lean manufacturing. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

**ANEXO V**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS**

| | |
|---|---|
| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Gestão da Inovação e da Tecnologia**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Innovation and Technology Management** | Código:<br>**PRO081** |
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Engenharia de Produção, Administração e Economia - DEPRO | Unidade Acadêmica:<br>Escola de Minas -EM |

Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>30 horas | Teórica<br>02 horas/aula | Prática<br>02 horas/aula |

**Ementa:**
Teoria das Organizações. Introdução à propriedade intelectual. Inovação e Organização do Trabalho. Processos de Invenção e de Inovação. Inovação Tecnológica. Inovação de Produto e Processo. Relação entre Sistema de Inovação e Sistema de Produção. Modelos tradicionais para o processo de inovação e seus limites. Aprendizado e Competência. Abordagens Estruturadas de Gestão da Inovação. Organização para a Inovação. Inovação Servicial e Ecossistemas Produtivos Colaborativos.

**Conteúdo programático:**
Questões fundamentais em organização e modelos tradicionais de organização. A natureza do processo de inovação. Formas de inovação e os limites dos modelos organizacionais tradicionais. Mudança Tecnológica, Capital e Trabalho. Definições e tipos de inovação. Caráter sistêmico da inovação. Sistema Nacional de Inovação. Registro de marcas e patentes. Gestão e comercialização de produtos de inovação. Open Innovation e Frugal Innovation. Inovação e desenvolvimento. A cadeia de valor da inovação. Inovação, complexidade e incerteza. Propostas organizacionais contemporâneas: autonomia e discricionariedade; modelo das competências; projeto organizacional para flexibilidade; "organização spaghetti". Inovação em empresas low-tech. Inovação em empresas multinacionais / Inovação em empresas em rede. Inovação nos serviços. Ecossistemas Produtivos Colaborativos.

**Bibliografia básica:**
1. MATTOS, João Roberto Loureiro de; GUIMARÃES, Leonam dos Santos. Gestão da tecnologia e inovação: uma abordagem prática. São Paulo: Saraiva 2005. 278 p. ISBN 8502049887 (broch.).
2. MARX, Roberto. Organização para a Inovação: avaliação crítica dos projetos e da implantação de trabalho em grupos com autonomia. São Paulo: Atlas, 2011.
3. TIGRE, Paulo Bastos. Gestão da inovação: a economia da tecnologia no Brasil. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: Elsevier, c2014. xvi, 275 p ISBN 9788535277012 (broch.).

Bibliografia complementar:

1. ANTUNES, R. Uberização, trabalho digital e Indústria 4.0. São Paulo: Boitempo 2020.
2. BRAATZ, D.; ROCHA, R.; GEMMA, S.F.B. (org.). Engenharia do trabalho: saúde, segurança, ergonomia e projeto. Santana de Parnaíba, SP: ExLibris Comunicação, 2021.
3. BROWN, T. Design Thinking. Harvard Business Review, June 2008, 1:11.
4. DU TERTRE, C.; VUIDEL, P.; PINET, C. Développement durable des territoires: l'économie de la fonctionnalité et de la coopération. HorizontesInterdisciplinares da Gestão - HIG, v. 2, n. 5, p. 1–25, 2019.
5. FAGERBERG, J. Innovation: a guide to the literature. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D.C. (eds) Oxford Handbook of Innovation. Oxford: Oxford University Press, 2005. Disponível em http://www.oxfordhandbooks.com/view/10.1093/oxfordhb/9780199286805.001.0001/oxfordhb- 9780199286805-e-1
6. GARUD, Raghu; GEHMAN, Joel; KUMARASWAMY, Arun; TUERTSCHER, Philipp. From the process of innovation to innovation as process. In: LANGLEY, Ann; TSOUKAS, Haridimos (eds). The SAGE Handbook of Process Organization Studies. London: Sage, 2017.
7. KHAN, R. How Frugal Innovation Promotes Social Sustainability. Sustainability 2016, 8, 1034; doi:10.3390/su8101034.
8. LAZONICK, William. The innovative firm. In: Fagerberg, J.; Mowery, D. (eds) The Oxford handbook of innovation. Oxford: Oxford University Press, p. 29-55, 2005.
9. VAN EIJNATTEN, F. The paradigm that changed the work place. Stockholm: Arbetslivcentrum, 1993. Caps. 2 e 3.
10. ZAOUAL, H. Nova economia das iniciativas locais: uma introdução ao pensamento pós-global. DP&A, 2006.
11. ZARIFIAN, P. As novas abordagens da produtividade. In: Soares, Rosa M. S. M. Gestão da empresa, automação e competitividade: novos padrões de organização e de relações de trabalho, IPEA/IPLAN, Brasília, 1990.
12. ZARIFIAN, P. Objetivo competência: por uma nova lógica. São Paulo: Atlas, 2001.

**ANEXO V**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Economia I**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Economics I** | Código:<br>**PRO241** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Engenharia da Produção - DEPRO | Unidade Acadêmica:<br>Escola de Minas - EM |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>30 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>02 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Introdução à economia política: economia política; O estado regulador na economia; Teoria neo-institucionais. Análise microeconômica: teoria de consumidor e análise de demanda; Teoria do produtor e análise da oferta; Estrutura de mercados; Estratégias empresariais.

**Conteúdo programático:**
• Introdução à Economia Política
• Economia política
• O estado regulador na economia
• Teoria neo-institucionalista
• Análise Microeconômica
• Teoria de consumidor e Análise da demanda
• Teoria do produtor e análise da oferta
• Estrutura de mercados
• Estratégias empresariais

**Bibliografia básica:**
Bibliografia *Pergamum*
1. Marx, Karl. Contribuição a crítica da economia política. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1983. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (13781).
2. Hal R. Varian; tradução de Maria Cyhlar Monteiro e Ricardo Doninelli; revisão técnica Lia Hasenclever. Microeconomia: princípios básicos, uma abordagem moderna.
3. Rio de Janeiro: Elsevier Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (1384620).
4. Reforma do Estado e administração pública gerencial. 7. ed. Rio de Janeiro: Ed. da FGV, 2006. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (1398020).
5. Pindyck, Robert S.. Microeconomia. 7. ed. São Paulo: Pearson, 2010. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (1408717).

6. Rossetti, Jose Paschoal. Introdução à economia. 17.ed. São Paulo: Atlas, 1997. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (18138).
7. Os clássicos da economia. São Paulo: Ática, 1997. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (18413).
8. Wonnacott, Paul. Economia. São Paulo: McGraw-Hill, c1982. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (5520).
9. Coutinho, Mauricio Chalfin. Lições de economia política clássica. São Paulo: OSCITE, 1993. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (6431).

**Bibliografia complementar:**

**ANEXO V**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Economia II**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Economics II** | | Código:<br>**PRO242** | |
|---|---|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Engenharia da Produção - DEPRO | | Unidade Acadêmica:<br>Escola de Minas - EM | |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | | | |
| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
| Total<br>30 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>02 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Teoria macroeconômica: agregados macroeconômicos. Elementos de teoria monetária. Noções sobre inflação. Noções sobre teoria e prática do comércio internacional. Balanço de pagamentos. Desenvolvimento econômico. Economia brasileira.

**Conteúdo programático:**

Produto e Moeda

Introdução:

Fronteira entre microeconomia e macroeconomia

O enfoque da teoria macroeconômica

Mercados, agentes econômicos e fluxos

Setores econômicos

Agregados macroeconômicos

Conceitos e interligações: medidas a preços correntes; produtos e renda

Medidas a preços constantes

Escolha do ano-base

Índices de crescimento e taxa de inflação

Dados sobre economia brasileira

Elementos de teoria monetária

Moeda, meios de pagamento, teorias explicativas dos fenômenos monetários

Comportamento dos bancos

Dados sobre economia brasileira

Noções sobre inflação

Correntes explicativas do fenômeno

Dados sobre economia brasileira

Comércio Internacional, Balanço de pagamentos e Desenvolvimento econômico

Noções sobre teoria das vantagens comparativas e prática do comércio internacional

Fatores, interdependência, relações com o exterior

Teoria das vantagens absolutas relativas

Noções sobre balanço de pagamentos

Estrutura e contas

Noções sobre a organização da economia internacional no pós-guerra (Bretton Woods, FMI, GATT, WB, hegemonia do dólar)

O fim da Guerra Fria e a formação dos blocos econômicos

(NAFTA, MERCOSUL, Maastrich, Ásia

Noções sobre desenvolvimento econômico

Crescimento e desenvolvimento

Características dos países desenvolvidos e sub-desenvolvidos

A situação atual do Terceiro Mundo e o conflito NORTE X SUL

Economia Brasileira

As principais mudanças estruturais e institucionais da Economia brasileira no pós-guerra

O plano de metas do governo JK e as reformas fiscal e financeira de 1964-67 e seus impactos sobre a dinâmica da economia brasileira

O "milagre econômico" e o II PND no período da "marcha forçada" da economia brasileira

A crise da dívida externa, o crescimento do déficit público, a estagflação e o crescimento das desigualdades sociais nos anos 80, a chamada "década perdida"

Conjuntura econômica: assuntos atuais e situação atualizada da economia brasileira no momento atual.

**Bibliografia básica:**

1. Singer, Paul. Aprender economia. 24. ed. São Paulo: Brasiliense, 2006. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (1378521).
2. Napoleoni, Claudio. Curso de economia política. 5. ed. Rio de Janeiro: Graal, 1997. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (1384311).
3. Dornbusch, Rudiger. Macroeconomia. 10. edSão Paulo: McGraw-Hill, 2009. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (1391739).
4. Marcelo de Paiva Abreu, organizador A ordem do progresso: dois séculos de política econômica no Brasil. 2. ed., rev. e atual. Rio de Janeiro (RJ): Elsevier, c2014. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (1414657).

5. Napoleoni, Claudio. Curso de economia política. 3. ed. Rio de Janeiro : Graal, 1985. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (14154).
6. Anibal Pinto, Carlos Fredes, Luiz Claudio Marinho; tradução de João Maia. Curso de economia: elementos de teoria econômica. 9. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Unilivros, 1983. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (16198).
7. Dornbusch, Rudiger. Macroeconomia. 2.edSão Paulo: McGraw-Hill, 1982. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (17583).
8. Rossetti, Jose Paschoal. Introdução a economia. 17.ed. São Paulo: Atlas, 1997. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (18138).
9. Manual de introdução a economia. 1a ed., 4a tiragem. São Paulo: Saraiva, 1985. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (20739).
10. Cardoso, Eliana A. Economia brasileira ao alcance de todos. São Paulo: Brasiliense, 1998. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (29994).
11. Anibal Pinto, Carlos Fredes, Luiz Claudio Marinho; tradução de João Maria. Curso de economia: elementos de teoria econômica. 8. ed. rev. ampl. Rio de Janeiro: Unilivros, 1980. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (45634).
12. Rossetti, Jose Paschoal. Introdução a economia. 15a ed., rev., atualizada, ampl. São Paulo : Atlas, 1991. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (4920).
13. Rossetti, Jose Paschoal. Introdução a economia. 8.ed. rev. atual. ampl. São Paulo: Atlas, c1980. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (5623).
14. Rossetti, Jose Paschoal. Introdução a economia. 20. ed. São Paulo: Atlas, 2003. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (65842).
15. Figueiredo, Ferdinando de Oliveira. Introdução a contabilidade nacional. 16. ed. rev. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1999. Nº PARA CONSULTA NO CATÁLOGO DA UFOP (69688).

**Bibliografia complementar:**

**ANEXO V**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS**

<table>
<tr><td colspan="3">Nome do Componente Curricular em português:<br>Organização e Administração I<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>Organization and administration I</td><td>Código:<br>PRO245</td></tr>
<tr><td colspan="3">Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia de Produção, Administração e Economia - DEPRO</td><td>Unidade Acadêmica:<br>Escola de Minas - EM</td></tr>
<tr><td colspan="4">Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância</td></tr>
<tr><td colspan="2">Carga horária semestral</td><td colspan="2">Carga horária semanal</td></tr>
<tr><td>Total<br>30 horas</td><td>Extensionista<br>00 hora</td><td>Teórica<br>02 horas/aula</td><td>Prática<br>00 hora/aula</td></tr>
<tr><td colspan="4">Ementa: Prover reflexões e demonstrar experiências da gerência empresarial ocorrida ao longo do tempo: Racionalizar os processos humanos de trabalho e gestão das organizações.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Conteúdo programático:<br>1 – Introdução às Teorias Organizacionais: Panorama Geral da Administração. 2 – A Teoria Clássica ou Escola de Administração Científica. Taylorismo – Fordismo: americanismo. Fayol. 3 – A Escola de Relações Humanas. MCGregor e o lado humano da empresa. 4 – A Escola Estruturalista da Administração. Weber e a Teoria da Burocracia. 5 – A Escola Neoclásssica da Administração. Peter Druker e a Administração por Objetivos. 6 – A Escola Behaviorista ou Comportamental. Teorias Motivacionais. 7 – O Sistemismo – Teoria Geral dos Sistemas. A Organização e seu ambiente. 8 – A questão da liderança e perfis de empreendedores. 9 – Administração e Pós-Modernidade 10 – Civilização e Barbárie.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Bibliografia básica:<br>CHIAVENATO, Idalberto. Introdução à Teoria Geral da Administração. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.<br>MAQUIAVEL, Niccolo. O Príncipe. São Paulo: Editora Nova Cultural Ltda, 1999 Ltda, 1999<br>MARCUSE, Hebert. Eros e Civilização. Tradução: Alvaro Cabral. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 3a ed., 1986<br>MOTTA, Fernando C. Prestes. Teoria das Organizações: evolução e crítica. S. Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.<br>SIMON, Herbert. Comportamento Administrativo. São Paulo: Ed. Atlas S.A., 1979<br>TAYLOR, Frederic w. Princípios de Administração Científica. Tradução: Arlindo Vieira Ramos. São Paulo: Ed. Atlas, 7ed., 1982.<br>WEBER, Max - Ensaios de Sociologia. Rio de Janeiro: Zahar, 1971.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Bibliografia complementar:<br>CHIAVENATO, Idalberto. Novas abordagens na teoria administrativa. Revista de Administração de Empresas, v. 19, p. 27-42, 1979.<br>DA SILVA, Wiliam Toneli; SAMPAIO, Andressa Graciely Ataide; BRANT, Rogerio S. Reestruturação produtiva: qualificação e competências do trabalhador e a flexibilização do</td></tr>
</table>

trabalho no sistema toyota de produção. E3-Revista de Economia, Empresas e Emprendedores na CPLP, v. 6, n. 2, p. 23-32, 2020.
DA SILVA-FABRICIO, Fabricio Beltrami; DE SOUZA VERSCHOORE FILHO, Jorge Renato. O Papel das Aceleradoras na Evolução das Startups. Teoria e Prática em Administração, v. 11, n. 2, p. 1-12, 2021.
PIVETTA, Natália Pavanelo; DE CAMPOS, Simone Alves Pacheco; SCHERER, Flavia Luciane.
A Influência do modelo weberiano de burocracia na escola clássica, escola de relações humanas e abordagem comportamental. Revista de Administração IMED, v. 8, n. 2, p. 90-117, 2018.
PULLIG, André; BARROS, Michelle; DE ALMEIDA, Francisco Alberto Severo. Administração
Moderna – Uma abordagem holística. “Implicações da abordagem holística na Administração: para além da produtividade”. Revista Alterjor, v. 24, n. 2, p. 23-33, 2021. SANTOS, IL Dos;
SANTOS, RC Dos; SILVA JUNIOR, D. S. Análise da Indústria 4.0 como Elemento Rompedor na Administração de Produção. Future Studies Research Journal: Trends and Strategies, v. 11, n. 1, p. 48-64, 2019.

**ANEXO V**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Corrosão de Materiais Metálicos**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Corrosion of Metallic Materials** | Código:<br>**QUI014** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>36 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>02horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
O objetivo da disciplina é fornecer fundamentos para identificar as principais formas de corrosão metálica em materiais estruturais, apontando inicialmente os fatores que irão afetar o desempenho do componente quando em serviço e posteriormente selecionar os materiais que possuam resistência à corrosão adequada.
Programa do curso: Processos corrosivos: classificação. Corrosão química e eletroquímica. Cinética da corrosão. Métodos para combate à corrosão. Ensaios de avaliação da resistência à corrosão: acelerados e não acelerados.

**Conteúdo programático:**
1. Introdução
   1.1. Conceito
   1.2. Importância: Custos
2. Aspectos Termodinâmicos
3. Aspectos Cinéticos/Taxas de corrosão
4. Potencial de eletrodo/Polarização/Passivação
5. Pilhas
6. Formas de Corrosão
7. Corrosão sob tensão
8. Corrosão atmosférica
9. Corrosão no solo
10. Ensaios de avaliação da resistência à corrosão: acelerados e não acelerados
11. Métodos de prevenção
    11.1. Prevenção pelo projeto
    11.2. Modificação do meio corrosivo
    11.3. Inibidores

**Bibliografia básica:**

1. Gentil, V. Corrosão. 3ª ed. Rio de Janeiro: LTC Editora S.A., 1996.
2. McCafferty, E. Introduction to Corrosion Science. Alexandria: Springer, 2010.
3. Gemeli, E. Corrosão de Materiais Metálicos e sua Caracterização. Rio de Janeiro: LTC Editora S.A., 2001.

**Bibliografia complementar:**

1. Wolynec, S.Técnicas Eletroquímicas em Corrosão. São Paulo: EDUSP, 2003.
2. MacDonald, J. R.; Barsoukov, E. Impedance spectroscopy: theory, experiment, and applications. New Jersey: Wiley-Interscience: J. Wiley, 2005.
3. Scully, J. C. The Fundamentals of Corrosion. 2ª ed. New York: Pergamon Press, 1975.
4. Uhlig, H.; Revie, R. Winston. Corrosion and corrosion control: an introduction to corrosion science and engineering. 3ª ed. New York: J. Wiley,1985.
5. Fontana, M. G.; Greene, N. D. Corrosion engineering. 2ª ed. New York: McGraw-Hill,1978.

**ANEXO V**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS**

| | |
|---|---|
| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Quimiometria**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Chemometrics** | Código:<br>**QUI061** |
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ ] presencial [ ] semipresencial [ x ] a distância | |

| Carga horária semestral: | | Carga horária semanal: | |
|---|---|---|---|
| Total<br>30horas | Extensionista<br>00hora | Teórica<br>02 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Importância da estatística multivariada em química. Definições e terminologia em análise multivariada. Pré-tratamento e análise exploratória de dados. Métodos de calibração. Métodos de reconhecimento de padrões e classificação.

**Conteúdo programático:**

1. Introdução à Quimiometria: histórico; importância; definições e terminologia.

2. Preparação dos dados para análise multivariada: introdução; organização dos dados; visualização dos dados; pré-tratamento dos dados; e pré-processamento dos dados.

3. Análise exploratória dos dados: introdução; análise de componentes principais (PCA); análise de agrupamentos por métodos hierárquicos (HCA); e aplicações.

4. Métodos de calibração: introdução; calibração univariada; calibração multivariada; e validação de modelos.

**Bibliografia básica:**
1. Beebe, K. R; Pell, R. J; Seasholtz, M. B. *Chemometrics: a practical guide*. New York,John Wiley & Sons Ltd,1998.
2. Brereton, R. G. *Chemometrics: Data Analysis for the Laboratory and Chemical Plant*. New York, John Wiley& Sons Ltd, 2003.
3. Ferreira, M. M. C. *Quimiometria: conceitos, métodos e aplicações*. Campinas, Editora Unicamp, 2015.

**Bibliografia complementar:**
1. Chatfield, C.; Collins, A. J. *Introduction to multivariate analysis*.Boca Raton,Chapman & Hall/CRC, 1996.

2. Dramer, R. *Chemometrictechniques for quantitative analysis*. New York,Marcel Dekker, Inc.1998.
3. Gemperline, P. *Practical guide to chemometrics*. 2. ed. Boca Raton, CRC/Taylor & Francis, 2006.
4. Miller, J. N; Miller, J. C. *Statistics and chemometrics for analytical chemistry*. 4.ed. Harlow, England, New York,Prentice-Hall, 2000.
5. Varmuza, K.; Filzmoser, P.*Introduction to Multivariate Statistical Analysis in Chemometrics*.Boca Raton,CRC Press, 2009.

**ANEXO V**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Introdução à Química Bioinorgânica**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Introduction to Bioinorganic Chemistry** | Código:<br>**QUI062** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>30 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>02 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Elementos essenciais em sistemas biológicos, classificação e papel de metaloenzimas, modelos biomiméticos, química inorgânica medicinal: principais metalofármacos, aplicações e desenvolvimentos.

**Conteúdo programático:**
1. Fundamentos de Química Bioinorgânica e multidisciplinaridade.
2. Elementos essenciais à vida.
3. Ligantes de interesse biológicos e a química de coordenação aplicada à bioinorgânica.
4. Classificação e papel das metaloenzimas de ferro, cobre, zinco, cobalto, níquel, vanádio, cromo, manganês, molibdênio, tungstênio, dentre outros.
5. Química Bioinorgânica medicinal: metalofármacos.

**Bibliografia básica:**
TOMA, H.E. Química Bioinorgânica e Ambiental. Coleção de Química Conceitual – Vol. 5, 1ª ed., 2015.
HOUSECROFT, C.E.; SHARPE, A. G. Inorganicchemistry. 4th ed. -. Harlow: Pearson Prentice Hall, 2012.
ATKINS, P.W. Shriver& Atkins química inorgânica. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

**Bibliografiacomplementar:**
HUHEEY, James E. Inorganicchemistry: principlesofstructureandreactivity. 2nd ed. New York: Harper &Row, 1978.
FARIAS, Robson Fernandes de. Química de coordenação: fundamentos e atualidades. 2. ed., rev. e ampl. Campinas, SP: Átomo, 2009.
NELSON, D.L; COX, M.M. Princípios de bioquímica de Lehninger. 6.ed. Porto Alegre (RS): Artmed, 2014.
PATRICK, G.L. Anintroductionto medicinal chemistry. 2 ed.Oxford: Oxford University 2001.
PORTERFIELD, William W. Inorganicchemistry: a unified approach. 2nd ed. San Diego: Academic, 1993.

**ANEXO V**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Introdução a Modelagem e Simulação de Processos Químicos**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Introduction to Modeling and Simulation of Chemical Processes** | Código:<br>**QUI063** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ ] presencial [ ] semipresencial [ x ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>30 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>02 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Introdução à modelagem aplicada a química industrial; Revisão e aplicações teóricas das leis fundamentais da conservação; Revisão dos conceitos fundamentais de programação; Modelagem e simulação de operações unitárias; Modelagem e simulação de reatores químicos e bioquímicos; Simulação de Unidades Integradas.

**Conteúdo programático:**

1. Introdução à modelagem aplicada a química industrial:
   - 1.1 Modelagem fenomenológica; modelagem empírica;
   - 1.2 Modelagem mista ou por analogia;
   - 1.3 Aplicações da modelagem.
   - 1.4 Classificação Geral da modelagem matemática
2. Revisão e aplicações teóricas das leis fundamentais da conservação:
   - 2.1 Princípios de conservação de massa, energia (1ª e 2ª Lei) e momento;
   - 2.2 Variáveis de processos e parâmetros de modelos
   - 2.3 Relações constitutivas
   - 2.4 Modelagem de reatores químicos
   - 2.5 Modelagem de sistemas de separação
3. Revisão dos conceitos fundamentais de programação:
   - 3.1 Algoritmos, estruturas de fluxo e linguagens de programação do software livre compatível com o Matlab (GNU Octave);
   - 3.2 Recursos do software de simulação de código aberto DWSIM.

4. Modelagem e simulação de operações unitárias:
   4.1 Destilação;
   4.2 Absorção;
   4.3 Trocadores de calor;
   4.4 Bombeamento
   4.5 Evaporação
5. Modelagem e simulação de reatores químicos e bioquímicos
   5.1 Determinação de equação cinética;
   5.2 Reatores em batelada;
   5.3 Reatores em batelada alimentada;
   5.4 Reatores contínuos
6. Simulação de Unidades Integradas:
   6.1 Reatores contínuos em série;
   6.2 Processos químicos industriais

**Bibliografia básica:**

1. DA DOS SANTOS, Renato de Marchi Vieira; SILVA, Cristiane; SIMOMUKAY, Elton; et al. Modelagem e Simulação de Processos. [Digite o Local da Editora]: Grupo A, 2022. 9786556903422. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786556903422/. Acesso em: 27 abr. 2022.
2. FOGLER, H. Scott, Elementos de Engenharia das Reações Químicas, 4ª edição, Rio de Janeiro, LTC, 2009.
3. McCabe, W. Smith, J. C.Harriot, P. Unit Operations of Chemical Engineering, 5th, Ed. Mcgraw Hill, 1993.

**Bibliografia complementar:**

1. Foust, A, S, et al. Princípios das Operações Unitárias, LTC, 1982.
2. Transport processes and separation process principles: (includes unit operations). 4th ed. -. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall Professional Technical Reference, c2003. 1026 p GEANKOPLIS, C. J.
3. Unit Operations and Processes in Environmental Engineering, 2a.ed. PWS, 1996. Reynolds, T.D & Richards, P. A.
4. Chemical engineering. London: Pergamon 1954. Nv. COULSON, J. M.; RICHARDSON, J.F.
5. Chemical process industries. 4th ed. New York: McGraw-Hill c1977. 814 p. SHREVE, R. N.; BRINK, J. A.
*Link* da biblioteca: http://200.239.128.190/pergamum/biblioteca/index.php

**ANEXO V**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Introdução aos Princípios Fundamentais de RMN**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Introduction to the Basic Principles of NMR** | Código:<br>**QUI064** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>30 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>02 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Spin nuclear e o fenômeno de Ressonância. O tratamento semi-clássico da ressonância magnética nuclear. Equações de Bloch. Espectro de RMN e deslocamento químico. Interações dipolares nucleares e suas implicações. Tempos de relaxação e formas de linhas. Introdução à mecânica quântica e o Produto de operadores. Espectros bidimensionais e tridimensionais. Troca química, equação de Bloch-McConnell. Aspectos dinâmicos e Interacionais estudados por relaxometria no domínio do tempo unidimensional e em duas dimensões. Técnicas de difusão translacional. Aplicações ambientais. Biofísica de biomoléculas, proteínas e peptídeos. Sistemas mesoporosos.

**Conteúdo programático:**
1. Fenômeno de RMN: Spin nuclear, momento de dipolo nuclear e frequência de Larmor.
2. Descrição semi-clássica de RMN, descrição vetorial e fenômeno de ressonância magnética nuclear.
3. Espectro de RMN, deslocamento químico e interações dipolares.
4. Tempos de relaxação, análise de formas de linhas espectrais (line shape analysis).
5. Introdução à Mecânica Quântica e ao Produto de Operadores.
6. Espectros bidimensionais e tridimensionais.
7. Equações de Bloch-McConnel, trocas químicas e trocas conformacionais.
8. Aspectos dinâmicos e interacionais estudados por relaxometria no domínio do tempo. Difusão rotacional e translacional.
9. Aplicações ambientais e de alimentos. Caracterização de sistemas macromoleculares mesoscópicos.
10. Aplicações biofísicas, constantes de binding, taxas cinéticas de interações.

**Bibliografia básica:**
1.Keller, J. Understanding NMR. 2 Ed. Wiley, 2011.
2.Gil, V. M. S. e Geraldes, C. F. G.C. Ressonância Magnética Nuclear.

FundaçãoCalousteGulbenkian, 1ed. 2002. 1004pp.
3.Levitt, M. H., Spin Dynamics: Basic of nuclear magnetic resonance; 2nd edition; Wiley, 2008.

**Bibliografia complementar:**

1. Abragam, A. Principlesof Nuclear Magnetism. Oxford University Press. 1981 (Reprinted 2007).
2. Günther, Harald. NMR Spectroscopy: Basic Principles, Concepts and Applications in Chemistry 3rd Edition, Wiley-VCH, 2013.
3. Ernst, Richard; Bodenhausen, Geoffrey; Alexander Wokaun. Principles of Nuclear Magnetic Resonance in One and Two Dimensions. Claredon Press, Oxford, 1990.
4. Hills, B.P. Magnetic Resonance Imaging in Food Science. Wiley-Interscience, 1998.
5. Cowan, B. Nuclear Mangnetic Resonance and Relaxation. Cambridge University Press. 1997.

**ANEXO V**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Introdução à Físico-Química de Macromoléculas em Solução**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Introduction to Physical-Chemistry of Macromolecules in Solution** | Código:<br>**QUI065** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>30 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>02 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Definição de macromoléculas. Massa molar de uma macromolécula. Termodinâmica de soluções Poliméricas: Teoria de Flory-Huggins. Propriedades coligativas e de transporte. Elasticidade polimérica. Técnicas Físico-químicas de determinação de massas molares. Interações com moléculas anfipáticas e sistemas auto estruturados. Caracterização térmica, transições de fase e transições conformacionais. Macromoléculas biológicas: sequência, estrutura e função. Técnicas experimentais de determinação estrutural. Dobramentos (folding), transições hélice-novelo e desnaturação de proteínas.

**Conteúdo programático:**
1. Definições básicas: molécula versus macromolécula.
2. Estrutura de macromoléculas. Tipos de cadeias. Polímeros e copolímeros. Cadeias lineares, ramificações e ligações intercruzadas.
3. Configurações e conformações. Barreiras rotacionais e influência de grupos nas energias conformacionais. Randomwalk e moléculas enoveladas. Volume excluído. Transições conformacionais: hélice-novelo; sol-gel.
4. Propriedades termodinâmicas de soluções poliméricas. Parâmetro de solubilidade. Teoria reticular de soluções. Modelo teórico de Flory-Huggins. Propriedades termodinâmicas de mistura. Parâmetros de interação solvente-segmentos. Condição de solvente θ. Separação de fases.
5. Propriedades de transporte. Viscosidade de soluções poliméricas. Propriedades viscoelásticas e reológicas de soluções poliméricas.
6. Distribuições de massa molar. Massa molar média numérica e massa molar média mássica. Métodos de determinação de massa molar. Viscosimetria e propriedades coligativas (osmometria, ebuliometria, crioscopia e pressão de vapor). Espalhamento de luz dinâmico e estático.
7. Macromoléculas biológicas. Proteínas, polissacarídeos, polinucleotídeos (DNA e RNA).

Conformações e dobramentos de proteínas. Termodinâmica de *folding*. Fusão de proteínas globulares. Técnicas de determinação estrutural.
8. Interações de macromoléculas com moléculas anfipáticas.

**Bibliografia básica:**

1. Flory, P. J. Principles of Polymer Chemistry. Ithaca. Cornell University Press. 1953.
2. Sun, S.F. Physical Chemistry of Macromolecules. Basic Principles and Issues. 2.ed, 2004. John Wiley & Sons.
3. Goodwin, J. Colloids and Interfaces with Surfactants and Polymers Quantum Chemistry. 2.ed. Chichester. Wiley. 2009. 376p.

**Bibliografia complementar:**

1. Introduction to Proteins: Structure, Function, and Motion. 2. Ed. CRC Press, Taylor & Francis Group. Abindon UK, 2018.
2. Dill, K., Bromberg, S. Molecular Driving Forces: Statistical Thermodynamics in Biology, Chemistry, Physics and Nanoscience. 2.ed. New York, Garland Science, 2011.
3. Teraoka, I. Polymer Solutions: An Introduction to Physical Properties. John Wiley & Sons. 2002.
4. Chan, C.; Chia, C.H. Thomas, S. Editors. Physical Chemistry of Macromolecules Macro to Nanoscales. Apple Academic Press, 2014.
5. Bachmann, M. Thermodynamics and Statistical Mechanics of Macromolecular Systems. Cambridge University Press. Cambridge, 2014.
6. Ravve, A. Principles of Polymer Chemistry. 3rd Ed. Springer 2012.
7. Elias, H. Macromolecules, Vol 1 e 2. Plenum Press, New York, 1977.

**ANEXO V**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Físico–Química III**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Physical-Chemistry III** | | Código:<br>**QUI066** | |
|---|---|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB | |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | | | |
| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>04 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Fenômenos em física moderna não explicáveis pela física do final do século XIX. A hipótese quântica de Plank e a lei de distribuição de energia radiante. Modelo atômico de Bohr e suas implicações/limitações. Dualidade onda-partícula e a hipótese de de Broglie. O princípio da incerteza de Heisenberg. Mecânica ondulatória e a Equação de Schrödinger. Resoluções da equação de Schrödinger para partícula na caixa (uni e multidimensional). Interpretação de Max Born para a função de onda. Tunelamento e barreira de potencial. O oscilador harmônico e transições vibracionais. O rotor rígido, níveis energéticos rotacionais e roto-vibracionais. O Átomo de hidrogênio e orbitais atômicos hidrogenóides.

**Conteúdo programático:**
1. Nascimento da Teoria Quântica: Raias e linhas espectrais do átomo de hidrogênio. Radiação de corpo-negro, efeito fotoelétrico. Teoria quântica de Max Plank e explicação da radiação de corpo-negro. Aplicação da Teoria de Plank para explicação do efeito fotoelétrico e das capacidades caloríficas de sólidos cristalinos dadas por Einstein. Natureza corpuscular da luz.
2. O Modelo atômico de Bohr para o átomo de hidrogênio e a explicação das séries espectrais. Dualidade onda-matéria. A hipótese de de Broglie. Princípio da incerteza de Heisenberg e suas implicações.
3. A Equação de onda quântico-mecânica de Schrödinger. A Equação de Schrödinger independente do tempo e suas aplicações para partícula na caixa, partícula livre e partícula em órbita circular. Funções de onda. Interpretação probabilística das funções de onda proposta por Max Born.
4. Potenciais de barreira e tunelamento.
5. Postulados da mecânica quântica. Operadores quanto-mecânicos. Equações de autovalor. Comutador.
6. O oscilador harmônico quanto-mecânico e níveis vibracionais de energia e vibração de moléculas diatômicas.

7. O rotor-rígido e os efeitos de distorção. Níveis rotacionais e roto-vribracionais de energia e espectros rotovibracionais de moléculas diatômicas.
8. Orbitais do átomo de hidrogênio e níveis de energia.

**Bibliografia básica:**

1.McQuarrie, Donald A. & Simon, John D. Physical Chemistry: A Molecular Approach. Sausalito – CA: University Science Books. 1997. 1360p.
2.Atkins, P.; de Paula; Friedman, R. Quanta, Matéria e Mudança. Vol.1. Rio de Janeiro: LTC. 2011. 446 p.
3.McQuarrie, Donald A. Quantum Chemistry. 2.ed. Sausalito: University Science Books. 2007. 680p.

**Bibliografia complementar:**

1. Atkins, P.; Physical Chemistry 5.ed, Oxford University Press. 1995. Ou outras Edições/Traduções
2. Eisberg, R.; Resnick, R. Física Quântica: Átomos, Moléculas, Sólidos, Núcleos e Partículas. (Campus, Rio de Janeiro, 1979), 13ª Impressão.
3. Levine, I.N. Quantum Chemistry. 7 Ed. Pearson. New Jersey. 2014, 700p.
4. Pilar, F. L. Elementary Quantum Chemistry. 2 Ed. Dover Publications Inc. 2003, 640p.
5. ATKINS, P.; de Paula; Friedman, R. Molecular Quantum Mechanics. 5 ed. Oxford: Oxford University Press. 2010, 592p.

**ANEXO V**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Introdução à Físico-Química de Superfícies**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Introduction to Physical Chemistry of Surfaces** | Código:<br>**QUI067** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>30 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>02 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Introdução aos sistemas coloidais; interfaces; tensão interfacial; fenômenos de superfície; adsorção; surfactantes; dupla camada elétrica; propriedades elétricas de sistemas coloidais; estabilidade de sistemas coloidais.

**Conteúdo programático:**
1. Sistemas coloidais: Introdução; classificação dos sistemas coloidais; características gerais.
2. Interfaces: definição de interface; tipos de interface; tensão interfacial; interfaces curvas e a equação de Young-Laplace; ângulo de contato.
3. Fenômenos de superfície: capilaridade; adesão por capilaridade; molhabilidade; aquaplanagem; espalhamento (adesão e coesão), filmes monomoleculares.
4. Adsorção: definição; superfície equimolecular; termodinâmica de adsorção; equação fundamental de adsorção de Gibbs; isotermas de adsorção; modelos de adsorção.
5. Surfactantes: definição; tipos de surfactante, adsorção e orientação de surfactantes em interfaces líquido-ar; micelização; termodinâmica de micelização.
6. Propriedade elétricas de sistemas coloidais: fenômenos eletrocinéticos; dupla camada elétrica; modelos de dupla camada elétrica; potencial zeta.
7. Estabilidade de sistemas coloidais.

**Bibliografia básica:**
1. Shaw, Duncan J. Introdução a Química dos Coloides e de Superfícies. São Paulo: E. Blucher 1975. 185 p.
2. Rangel, Renato Nunes. Colóides: um estudo introdutório. São Paulo: LCTE 2006. 168 p
3. Levine, IrA N. Físico-Química volume 1 e 2. 6ª edição, LTC, Rio de Janeiro, 2012.

**Bibliografiacomplementar:**
1. Adamson, Arthur W. Physical chemistry of surfaces. 6th ed. New York: J. Wiley, 1997. 784

p.
2. Hiemenz, Paul C. Principles of colloid and surface chemistry. 3. ed. rev. Boca Raton: CRC Taylo& Francis, 1997. 650 p
3. Voiutskii, S. S. Colloid chemistry. Moscow: Mir, 1978. 560 p.
4. Kwak, J.C.T. Polymer-surfactant systems. New York: M. Dekker, 1998.482p.
5. Richmond, J.M. Cationic surfactants: organic chemistry. New York: M. Dekker,1990. 308p.

**ANEXO V**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Introdução aos Métodos de Química Computacional**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Introduction to Computational Chemistry Method** | Código:<br>**QUI068** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>30 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>02 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Mecânica Molecular, Química Quântica, Métodos de Hartree-Fock, Métodos Semi-empíricos, Métodos Pós Hartree-Fock, Teoria do Funcional de densidade.

**Conteúdo programático:**
1. Mecânica Molecular: Princípios, Campos de força, Dinâmica Molecular, Docking, Aplicações.
2. Química Quântica: Princípios e Histórico, Equação de Schrodinger, Operadores e relações de incerteza, Determinantes de Slater, Átomo de Hidrogênio, Átomo multi-eletrônico: Teoria da perturbação, Estrutura molecular e ligação química.
3. Métodos de Hartree-Fock: Funções de base, Matriz de densidade, Equações de Hartree-Fock, Método variacional, Aproximação de Bohr-Oppenheimer, Aplicações.
4. Métodos Semi-empíricos: Formalismo do método de Huckel, Aproximação ZDO, Aplicações.
5. Métodos Pós Hartree-Fock: Interação de configuração (CI), Teoria da perturbação de Moller-Plesset, Método Coupled-Cluster, Aplicações.
6. Teoria do funcional de densidade: Formalismo, Funcionais de troca e correlação, Aplicações.

**Bibliografia básica:**
1. Morgon, N.H; Coutinho, K. Métodos de Química Teórica e Modelagem Molecular. Ed Livraria da Física, São Paulo, 2007.
2. Montanari, C.A. Química medicinal: Métodos e fundamentos em planejamento de fármacos Editora da Universidade de São Paulo, 2011
3. McQuarrie, D.A.; Simon, J.D. Physical Chemistry: A molecular approach. University Science Books, 1997.

**Bibliografia complementar:**
1. Jensen, F. Introduction to Computational Chemistry, New York: John Wiley & Sons, 2002.

2. Cramer, C.J. Essentials of Computational Chemistry: Theories and Models, 2a ed., New York: John Wiley & Sons, 2002.
3. Cohen, N.C. Guidebook on molecular modeling in drug design. San Diego: Academic Press, 1996.
4. Hirst, D.A. A computational approach to chemistry. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1990.
5. PATRICK, G.L. An Introduction to Medicinal Chemistry. 2th ed., Ed. Oxford, 2001.

**ANEXO V**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Tópicos Especiais em Polímeros**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Special Topics on Polymers** | Código:<br>**QUI069** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>04 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Termoplásticos e Termorrígidos, Compósitos de matriz polimérica, Polímeros Naturais, Tintas e vernizes, Degradação de polímeros, Reciclagem de polímeros.

**Conteúdo programático:**

1) Termoplásticos e Termorrígidos
- Polimerização por adição e por etapas
- Morfologia de polímeros
- Principais termoplásticos e termorrígidos
- Polímeros commodities e de engenharia

2) Polímeros Naturais
- Polissacarídeos
- Celulose e derivados
- Proteínas e ácidos nucleicos
- Poliisoprenos naturais

3) Tintas e vernizes
- Óleos e resinas
- Tintas e vernizes aquosos
- Aditivos e solventes
- Pigmentos inorgânicos e orgânicos

4) Compósitos de Matriz Polimérica
- Classificação dos compósitos
- Características das Fibras e Matrizes
- Compósitos estruturais
- Propriedades mecânicas

5) Degradação de Polímeros
- Polímeros biodegradáveis
- Degradação química
- Degradação térmica
- Degradação por radiação

6) Reciclagem de Polímeros
- Polímeros e meio-ambiente
- Reciclagem química
- Reciclagem mecânica
- Reciclagem energética

**Bibliografia básica:**

1. CALLISTER, William D. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. 8ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. Número de chamada: 620.1 C162c 2012 8.ed. (ICEB).
2. DE PAOLI, Marco-Aurélio. Degradação e estabilização de polímeros. São Paulo: Artliber

2009. Número de chamada: 66.01:678.7 D278d (EM)
3. RAVVE, A. Principles of polymer chemistry. New York: Plenum Press 1995. Número de chamada: 541.6=20 R256p (ICEB).
4. SAUNDERS, K. J. Organic polymer chemistry. London: Chapman and Hall 1977. Número de chamada: 541.6=20 S257o (ICEB).
5. STEVENS, Malcolm P. Polymer Chemistry: An introduction. 3rd ed. New York: Oxford University Press 1999. Número de chamada: 541.6=20 S854p (ICEB).

**Bibliografia complementar:**

1. BILLMEYER, Fred W. Textbook of polymer science. 3rd ed. New York: John Wiley 1984. Número de chamada: 678.7 B598 (ICEB).
2. MANO, Eloísa Biasotto, MENDES, Luis Cláudio. Introdução a polímeros. 2ª . ed. rev. e ampl. Sao Paulo: Edgard Blucher, 1999. Número de chamada: 541.6 M285i (ICEB)
3. CANEVAROLO JÚNIOR, Sebastião V. Ciência dos polímeros: um texto básico para tecnólogos e engenheiros. São Paulo: Artliber, 2002. Número de chamada: 620.1:678.7 C221c (ICEB)
4. FRIED, Joel R. Polymer science and technology. New Jersey: Prentice-Hall 2003. Número de chamada: 541.6 F899p (ICEB)
5. RUDIN, Alfred. The elements of polymer science and engineering. 3. ed. San Diego: Elsevier, 2013. Número de chamada: 541.6:620.1 R916 2013 (ICEB)
6. Artigos científicos diversos

**ANEXO V**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS**

| | |
|---|---|
| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Planejamento de Experimentos**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Design of Experiments** | Código:<br>**QUI070** |

| | |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |

Modalidade de oferta: [ ] presencial [ ] semipresencial [ x ] a distância

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>45 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>03 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Estatística básica; Noções de teste de hipótese; Análise de Variância (ANOVA); Regressão linear e polinomial; Planejamentos exploratórios; Planejamentos Fatoriais; Metodologia de Superfície de Resposta; Arranjo de Misturas.

**Conteúdo programático:**

1. Estatística básica e teste de hipótese:
Erros; Variabilidade; Distribuição de probabilidade; Médias, Variância e desvio padrão; Amostragem e distribuição de amostragem; Grau de liberdade; Distribuição normal; intervalo de confiança; Formulação do teste de hipótese; Uso do *P-value* no teste de hipótese;

2. Análise de Variância:
Fundamentos da Análise de Variância; Gráfico de Pareto; Um fator (One-way); Dois fatores (Two-way); Tamanho amostral;

3. Regressão linear e polinomial:
Método dos mínimos quadrados; Teste de significância; Métodos não paramétricos na análise de variância;

4. Planejamento exploratório:
Introdução ao planejamento de experimentos; Gráficos de efeitos principais; Planejamento de Plackett–Burman; Análise de resultados de planejamentos fatoriais;

5. Planejamentos fatoriais:
Princípios e definições básicas; Planejamento Fatorial Completo (2k); Planejamento Fatorial Fracionado (2k-p); Análise de resultados de planejamentos fatoriais;

6. Metodologia de Superfície de Resposta:
*Central Composite Design (CCD); Box-Behnken*; Gráficos de contorno; Ausência de curvatura; Caminho da máxima Ascensão;

7. Arranjo de Misturas:
*Simplex centroid designs; Simplexlattice designs.*

**Bibliografia básica:**

1- NETO, Benício. B.; SCARMINIO, Ieda. S.; BRUNS, Roy. E. Como Fazer Experimentos. [Digite o Local da Editora]: Grupo A, 2010. 9788577807130. Disponível em: *https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788577807130/*
2- C., MONTGOMERY,. D.; C., RUNGER,. G. Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros, 6ª edição. [Digite o Local da Editora]: Grupo GEN, 2016. 9788521632542. Disponível em: *https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521632542/*
3- MONTGOMERY, Douglas C. Design and analysis of experiments. 7. ed. New York: J. Wiley 2009. xviii, 656 p. ISBN 9780470128664 (enc.)

**Bibliografia complementar:**

1- Brereton, R. G. Chemometrics: Data Analysis for the Laboratory and Chemical Plant. John Wiley& Sons Ltd, 2003.
2- Varmuza, K.; Filzmoser, P. Introduction to Multivariate Statistical Analysis in Chemometrics, 1st Edition, Boca Raton, CRC Press, 2009.
3- Miller, J. N; Miller, J. C. Statistics and chemometrics for analytical chemistry. 4.ed. Harlow, England, New York, Prentice-Hall 2000.
4- Anderson, T. W. An introduction to multivariate statistical analysis. 3. ed. New York: John Wiley& Sons 2003. 721 p. (Wiley series in probability and mathematical statistics). ISBN 0471360910.
5- Mason, Robert L.; Gunst, Richard F; HESS, James L. Statistical design and analysis of experiments: with applications to engineering and science. New York: J. Wiley, 2003. 728 p. (Wiley series in probability and statistics).

**ANEXO V**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Projetos Ambientais**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Environmental Projects** | | | Código:<br>**QUI071** |
|---|---|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB | |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | | | |
| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
| Total<br>30 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>02 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Elaboração de um projeto de controle de poluição industrial no setor químico e minero-metalúrgico.

**Conteúdo programático:**

1- Legislação ambiental para controle de efluentes (líquidos e gasosos) e resíduos industriais;

2- Problemas ambientais e formas de tratamento de efluentes líquidos das indústrias química e mínero-metalúrgica;

3- Tecnologias utilizadas para mitigar a poluição de correntes líquidas contendo metais, ácidos, cianetos, fósforo, sólidos suspensos, óleos e graxas;

4- Problemas ambientais e formas de tratamento de efluentes gasosos contendo material particulado, dióxido de carbono, dióxido de enxofre, óxidos de nitrogênio;

5- Trabalho prático sobre diagnóstico e mitigação da poluição industrial contendo:

- Identificação de pontos de geração de resíduos e efluentes na atividade industrial escolhida/sorteada;
- Identificação dos principais poluentes, faixas de concentração e seus impactos, presentes nos resíduos e efluentes da atividade industrial escolhida/sorteada;
- Descrição de sistema de tratamento utilizado para mitigar a poluição ambiental da atividade industrial escolhida/sorteada;
- Dimensionamento de uma unidade do sistema de tratamento utilizado para mitigar a poluição da atividade industrial escolhida/sorteada

**Bibliografia básica:**

1- Metcalf & Eddy - AECOM (2014) Tchobanoglous, G; Stensel, H. D.; Tsuchihashi, R.; Burton, F. Tratamento de efluentes e recuperação de recursos. 5a Edição. McGraw-Hill. https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788580555240

2- Meller, G. S.; Oliveira, K. F.; Stein, R. T.; Machado, V. S. (2017) Controle da Poluição. Editora Sagah. Porto Alegre. https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788595021150
3- Barbosa, G. P. Operações Unitárias em Indústria Princípios, Processos e Aplicações. Editora Saraiva. https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788536520001
4- Barsano, P. R.; Barbosa, R. P. (2016) Gestão Ambiental. Editora Saraiva. 1a Ed. https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788536521596

**Bibliografia complementar:**

1- Terron, L.R. Operações Unitárias para Químicos, Farmacêuticos e Engenheiros Químicos. Editora LTC. https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/978-85-216-2174-4
2- ABIQUIM (2009) – Anuário da Indústria Química Brasileira. São Paulo: Associação Brasileira da Indústria Química – ABIQUIM.
3- Mariano, J. B. (2005) “Impactos Ambientais do Refino de Petróleo”. Editora Interciência.
4- McCabe, W. L.; Smith, J. C. and Harriot, P. (2001) “Unit Operations of Chemical Engineering”. 6th Edition. McGraw-Hill.
5- Shreve, R. N. e Brink, Jr. J. A. (1977) Indústrias de Processos Químicos, 4ª Edição, Editora Guanabara.

**ANEXO V**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Introdução à Biorrefinaria**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Introduction to Biorefinery** | Código:<br>**QUI072** |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | |

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>30 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>02 horas/aula | Prática<br>00 hora |

**Ementa:**
O objetivo desta disciplina é apresentar aos alunos as mais importantes tecnologias aplicadas para o uso de resíduos lignocelulósicos como matéria prima para produção de energia e produtos de alto valor agregado, considerando o conceito da biorrefinaria. Além disso, o uso dos resíduos lignocelulósicos como matéria prima pode contribuir do ponto de vista ambiental com o processo de descarbonização do meio ambiente, uma vez que visa substituir as fontes não renováveis pelas fontes renováveis, contribuindo para sustentabilidade do planeta. Aspectos importantes sobre os processos como balanço de energia, balanço de carbono e ciclo de vida serão discutidos.

**Conteúdo programático:**
1. Introdução a biorrefinaria;
2. Geração de energia por combustão de biomassa
3. Gaseificação de biomassa
4. Pirólise e torrefação de biomassa
5. Liquefação de biomassa
6. Uso de bioprocessos para produção de bioprodutos
7. Impacto ambiental do uso energético da biomassa e tecnologias para o controle de emissões
8. Créditos de carbono

**Bibliografia básica:**
1) Aresta, M., Dibenedetto, A., Dumeignil, F. Biorefinery: From Biomass to Chemicals and Fuels. Walter de Gruyter GmbH & Co. KG, Berlin/Boston, 2012.
2) Donald L. Klass. Biomass for renewable energy, fuels and chemicals. Academic press/Elsevier, Londres, 1998.
3) Antony Dufour. Thermochemical Conversion of Biomass for the Production of Energy and Chemicals. Wiley, Londres, 2016.

**Bibliografia complementar:**

1) Michael E. Himeel. Direct microbial conversion of biomass to advanced biofuels. Elsevier, San Diego, 2015.
2) Krzysztof J. Ptasinski. Efficiency of biomass energy: An Exergy Approach to Biofuels, Power, and Biorefineries. Wiley, 2016.
3) Da Fonseca, Y.A; Silva, N.C.S; Fernandes, A. R.A.C; Faria, M.V; Adarme, O.F.H; Passos, F and Baêta, B.E.L. Steam explosion pretreatment of coffee husk: a strategy towards descarbonization in a biorefinery approach. Journal of Chemical technology and biotechnology. 10.1002/jctb.6956
4) Jansen, Roland A. Second Generation Biofuels and Biomass – Essential Guide for Investors, Scientist and Decision Makers, Wiley-VCH Verlag GMBH & Co. KGaA, Weinheim, Germany, 2013.
5) Rosilo-Calle, Frank, Bajay, Sergio V. e Rothman, Harry. Uso da Biomassa para produção de Energia na Indústria Brasileira, Editora Unicamp, Campinas, SP, 2005.

**ANEXO V**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS**

| | |
|---|---|
| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Métodos de Preparo de Amostras**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Sample Preparation Methods** | Código:<br>**QUI073** |

| | |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |

Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>30horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>01 hora/aula | Prática<br>01 hora/aula |

**Ementa:**
Aspectos gerais sobre preparo de amostras para a determinação de espécies orgânicas e inorgânicas em amostras diversas. Amostragem. Tratamentos preliminares. Dissolução e decomposição/digestão ácida ou básica de amostras. Utilização das radiações ultravioleta e micro-ondas, e utilização de ultrassom no preparo de amostras. Extração líquido-líquido, líquido-sólido e em fase sólida.

**Conteúdo programático:**
**Aulas teóricas:**
**1)**Sequência analítica e fontes de erro no preparo de amostra.

**2)** Amostragem: fundamentos; tipos de amostra; heterogeneidade e representatividade; técnicas de amostragem.

**3)** Tratamentos preliminares: lavagem; secagem e liofilização; redução do tamanho de partícula; peneiramento; filtração etc.

**4)** Preparo de amostra para determinação de espécies inorgânicas: fundamentos; métodos de fusão; métodos de dissolução em ácidos ou bases; utilização de ultrassom; decomposição por combustão (tubo de combustão; forno tipo mufla; plasma de oxigênio; frasco de Shöniger, bomba de combustão; utilização de micro-ondas etc.); decomposição por via úmida (soluções digestoras, aquecimento convencional, métodos de Fenton, Kjeldahl e Carius, utilização de radiação ultravioleta e micro-ondas etc.).

**5)** Preparo de amostra para determinação de espécies orgânicas: fundamentos; extração líquido-líquido (convencional, ponto nuvem, dispersiva, sistemas poliméricos, solvente eutético, fluido supercrítico etc.); extração sólido-líquido (Soxhlet; fluidos pressurizados, água superaquecida, fluido supercrítico etc.); extração assistida por ultrassom e por micro-ondas; extração em fase

sólida; QuEChERS; microextração e técnicas correlatas.

**Aulas de laboratório:**
**1)** Técnicas de tratamento preliminar para amostras diversas.
**2)** Técnicas de preparo de amostra por via seca.
**3)** Técnicas de preparo de amostra por via úmida.
**4)** Extração líquido-líquido, líquido-sólido e em fase sólida.

**Bibliografia básica:**

1. Skoog, D.A.; West, D.M.; Holler, F.J.; Crouch, R.C. *Fundamentos de Química Analítica*. 9a ed., Editora Cengage Learning, 2014.
2. Harris, D.C. *Análise Química Quantitativa*. 9a ed., LTC Ed., 2005.
3. Krug, F.J. *Métodos de preparo de amostras. Fundamentos sobre preparo de amostras orgânicas e inorgânicas para análise elementar*. 1a ed., CALQ, 2008.
4. Figueiredo, E. C.; Borges, K.B.; Queiroz, M.E.C. *Preparo de Amostras para Análise de Compostos Orgânicos*. LTC-GEN, 2015.

**Bibliografiacomplementar:**

1.Anderson. R. Sample Pretreatment and Separation. John Wiley & Sons, Ltd, 1987.
2.Kingston, H.M; &Jassie, L.B.Introduction to Microwave Sample Preparation. American Chemical Society, 1988.
3. Kingston, H.M.; & Haswell, S.J. Microwave-Enhanced Chemistry – Fundamentals, Sample
Preparation and Applications. 1st ed., American Chemical Society, 1997.
4.Mitra, S. Sample preparation techniques in analytical chemistry. John Wiley & Sons, Ltd,
2003.
5. Arruda, M.A.Z. Trends in sample Preparation. 1st ed., Nova Science Co, 2007.
6. Flores, E.M.M. Microwave-assisted sample preparation for trace element analysis. 1st ed., Elsevier, 2014.
7. Pawliszyn, J. &Lord, H. Handbook of Sample Preparation. John Wiley& Sons, Ltd, 2010.

**ANEXO V**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**História da Química**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**History of Chemistry** | Código:<br>**QUI074** |
|---|---|

| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |
|---|---|

Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>60 horas | Extensionista<br>15 horas | Teórica<br>01 hora/aula | Prática<br>03 horas/aula |

**Ementa:**
Pressupostos teórico-metodológicos da História da Química. As origens da Química Moderna por meio de alguns tópicos específicos da História da Química. Parceria escola-comunidade-espaços não-formais.

**Conteúdo programático:**
- História e historiografia da ciência.
- História da Química e o Ensino de Química.
- Técnicas antigas: Perfumaria, Sabões, Corantes, Vidros e Cerâmicas.
- A metalurgia: ouro, cobre, bronze e ferro.
- A ciência grega – a teoria dos elementos e a teoria atômica.
- A alquimia (Alquimia Alexandrina; Alquimia Islâmica; Alquimia Chinesa).
- Alquimia medieval e europeia
- A Química no século XVI (Química Prática; Paracelso; Os mineralo-metalurgistas; Plantas, farmácia e química).
- A química nos séculos XVI e XVII.
- Lavoisier e a revolução química.
- História da Química no Brasil.
- Discussão de propostas para o ensino de ciências que apresentem aspectos históricos.
- Seleção de textos originais, ficções, vídeos, imagens e outras mídias que possam ser utilizados como fonte de apoio histórico para cursos de ciências.
- Elaboração de plano de ensino envolvendo abordagem de aspectos históricos na construção de conhecimentos.
- A história da Química no contexto social: elaboração e realização de projetos em espaços não-formais na região de Ouro Preto, Mariana e seu entorno.

**Bibliografia básica:**

1) ALFONSO-GOLDFARB, A. M. Da alquimia a química: um estudo sobre a passagem do pensamento mágico-vitalista ao mecanicismo. São Paulo: Landy, 2001. 248p.
2) CALLEGARIO, L. J.; HYGINO, C. B.; ALVES, V. L. O.; LUNA, F. J.; LINHARES, M. P. A História da Ciência no Ensino de Química: Uma Revisão. Revista virtual de química, v. 7, n. 3, p. 977-991, 2015. Disponível em: http://static.sites.sbq.org.br/rvq.sbq.org.br/pdf/v7n3a16.pdf
3) FARIAS, R. F.; NEVES, L. S.; SILVA, D. História da química no Brasil. Campinas: Átomo, 2006. 81p.
4) BENSAUDE-VINCENT, B.; STENGERS, I.; GOUVEIA, R. História da química. 1997. 345p.
5) CARVALHO, R. S. Lavoisier e a sistematização da nomenclatura química. *Scientiae Studia*, v. 10, n. 4, p. 759-771, 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ss/a/6jhdG4gvPgBLXN3LBJwZhSh/?lang=pt&format=pdf

**Bibliografia complementar:**

1) CARVALHO, R. S. Lavoisier e a sistematização da nomenclatura química. *Scientiae Studia*, v. 10, n. 4, p. 759-771, 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ss/a/6jhdG4gvPgBLXN3LBJwZhSh/?lang=pt&format=pdf
2) FREZZATTI JR, W. A. Boyle: A introdução do mecanicismo na química. *Varia Scientia*, v. 5, n. 9, p. 139-156, 2005.
3) MARTINS, R. V. Como Becquerel não descobriu a radioatividade. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 7, p. 27-45, 1990. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/viewFile/10061/14903
4) FILGUEIRAS, C. A. Origens da ciência no Brasil. Química Nova, v. 13, n. 3, p. 222- 229, 1990. Disponível em: http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/Vol13No3_222_v13_n3_%2812%29.pdf
5) PORTO, P. A. Os três princípios e as doenças: A visão de dois filósofos químicos. Química Nova, n. 20, v.5, p.569-571, 1997. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/qn/v20n5/4902
6) OKI, M. C. M. O conceito de elemento da antiguidade à modernidade. Química Nova na Escola, v. 16, p. 21-25, 2002. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc16/v16_A06.pdf
7) OKI, M. C. M. Controvérsias sobre o atomismo no século XIX. 2009. Disponível em: <http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/Vol32No4_1072_42-AG07597.pdf>

**ANEXO V**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS**

| | |
|---|---|
| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Introdução à Química de Carboidratos**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Introduction to Chemistry of Carbohydrates** | Código:<br>**QUI501** |

| | |
|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB |

Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância

| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
|---|---|---|---|
| Total<br>30 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>02 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Estudo da influência da estrutura química, análise conformacional e transformações químicas em monossacarídeos. Introdução de conceitos específicos da química de carboidratos e compreensão de intervenção em processos naturais pela utilização de derivados e análogos desses compostos.

**Conteúdo programático:**

I. Histórico da química de carboidratos;
II. Estrutura, nomenclatura e propriedades químicas de carboidratos;
III. Análise conformacional, mutarrotação e introdução de termos específicos da química de carboidratos;
IV. Grupos protetores (ésteres, éteres, acetais, tioacetais e aminas);
V. Reações de monossacarídeos (halogenação, formação de alquenos, desoxigenação, reação de Wittig, reação de Mitsunobu, metátese de olefinas);
VI. Formação de ligações glicosídicas (influência do solvente, conceito de armado-desarmado, haletos de glicosila, tricloroacetamidato, tioglicosídeos, glicais);
VII. Introdução à glicobiologia (grupos sanguíneos, lectinas, interações com proteínas, adesão de patógenos, glicodendrímeros, aplicações da química de carboidratos no desenvolvimento de vacinas).

**Bibliografia básica:**

1. Carbohydrates, The Sweets Molecules of Life, Robert Stick, 2001, Editora Academic Press, ISBN 0-12-670960-2.
2. The Organic Chemistry of Sugar, Daniel E. Levy e Peter Fügedi, 2006, Editora Taylor &Francis Group, ISBN 0-8247-5355-0
3. Química de biomoléculas, André Luís Bacelar Silva Barreiros e Marizeth Libório Barreiros, 2012, Editora da Universidade Federal de Sergipe, CESAD.

**Bibliografia complementar:**

1. Essentials of Carbohydrate Chemistry and Biochemistry, Thisbe Lindhorst, 2003, Editora Wiley-VCH, ISBN 3-527-30664-1.
2. Química Orgânica, Paula Bruice, 2006, v.2, 4a edição, Editora Pearson Education, ISBN 85-7605-068-4.
3. Organic chemistry: structure and function, Peter C.Vollhardt, Neil E. Schore, 2007, 6.ed. W.H. Freeman and Company.
4. Química orgânica, Graham Solomons, 2009, v.2. 6a ed. LTC.
5. Advanced organic chemistry, Francis A.Carey, Richard J.Sundberg, 2007, 5th ed. Springer.

**ANEXO V**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Introdução à Catálise**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Introduction to Catalysis** | | Código:<br>**QUI509** | |
|---|---|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química – DEQUI | | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB | |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | | | |
| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
| Total<br>30 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>02 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Introdução ao conceito de catálise. Processos catalíticos: ciclo catalítico, atividade catalítica e reações. A catálise na indústria.

**Conteúdo programático:**
1. A descoberta do fenômeno catalítico e introdução ao conceito de catálise.
2. Processos catalíticos (vantagens, limitações, natureza química e classificação).
3. Catalisador: classificação e formas de efeito, tipos de catalisadores.
4. Preparação e desativação de catalisadores sólidos.
5. Ciclo catalítico e suas etapas elementares.
6. Métodos de determinação da atividade catalítica.
7. Cálculos relacionados a um processo catalítico (conversão, seletividade, rendimento, TON, TOF).
8. Principais tipos de reações catalíticas.
9. A catálise na indústria.

**Bibliografia básica:**
1- BEHR, A., NEUBERT, P. AppliedHomogeneousCatalysis, Ed. WILEY-VCH, 2012.
2- TOMA, H.E. Química de Coordenação, Organometálica e Catálise. São Paulo: Blucher, 2013.
3- SHRIVER, D.F.; ATKINS, P.W. Química Inorgânica. Tradutores Roberto B. Faria, Cristina M. P. dos Santos. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

**Bibliografia complementar:**
1- Artigos em periódicos da área de catálise disponíveis no site da CAPES PERIÓDICOS.
2- HOUSECROFT, C.E.; SHARPE, A.G. Química Inorgânica. Tradutores: Edilson C. da Silva, Júlio Carlos Afonso e Oswaldo E. Barcia. 4 ed, Rio de Janeiro: LTC, 2013. Vol. 2.

3- HUHEEY, James E. Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity. 2nd ed. New York: Harper&Row, 1978.
4- DOUGLAS, Bodie Eugene; MCDANIEL, Darl Hamilton; ALEXANDER, John J. Concepts and Modelsof Inorganic Chemistry. 3.ed. New York: J. Wiley 1994.
5- BASOLO, Fred; PEARSON, Ralph G. Mechanisms of Inorganic Reactions: A Study of Metal Complexes in Solution. 2nd ed. New York: J.Wiley 1967.

**ANEXO V**

**PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS**

| Nome do Componente Curricular em português:<br>**Introdução à Química de Fármacos**<br>Nome do Componente Curricular em inglês:<br>**Introduction to Drug Chemistry** | | Código:<br>**QUI511** | |
|---|---|---|---|
| Nome e sigla do departamento:<br>Departamento de Química - DEQUI | | Unidade Acadêmica:<br>Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB | |
| Modalidade de oferta: [ x ] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância | | | |
| Carga horária semestral | | Carga horária semanal | |
| Total<br>30 horas | Extensionista<br>00 hora | Teórica<br>02 horas/aula | Prática<br>00 hora/aula |

**Ementa:**
Estudo da influência da estrutura química nos processos que regem a ação de fármacos. Influência de grupos funcionais específicos nas etapas de absorção, distribuição e eliminação. Previsão da natureza de metabólitos pela análise estrutural do fármaco. Estudo dos fatores estereoquímicos que modulam a interação fármaco-alvo de ação. Discussão das relações estrutura-atividade de classes de fármacos mais representativas.

**Conteúdo programático:**
I. Histórico da origem dos fármacos e visão geral das principais estratégias de obtenção de fármacos

II. Obtenção de fármacos de fontes naturais, ao acaso, por triagem empírica, por estudo de reações adversas e do metabolismo.

III. Descoberta de fármacos por modificação molecular: métodos gerais (simplificação, adição, replicação e hibridação).

IV. Descoberta de fármacos por modificação molecular: métodos especiais (anelação, introdução de ligações insaturadas, bioisosterismo, mudança de posição de grupos específicos, introdução de grupos volumosos).

V. Ácidos carboxílicos e aminas: propriedades, síntese, reações principais e aplicação no estudo da ionização de fármacos ácidos e básicos no organismo.

VI. Interações químicas (ligação iônica, íon-dipolo, dipolo-dipolo, de hidrogênio, van der Waals e hidrofóbica) e formação do complexo fármaco-alvo de ação.

VII. Estereoquímica (atividade ótica, enantiomerismo, diasteroisomerismo, sistema R,S de nomenclatura de isômeros, previsão do número de isômeros, resolução de misturas racêmicas, isomeria geométrica, sistemas cis, trans e E,Z de nomenclatura de isômeros). Influência da estereoquímica na atividade farmacológica.

VIII. Solubilidade de fármacos: influência de grupos funcionais, propriedades de lipossolubilidade e hidrossolubilidade, coeficiente de partição, constantes hidrofóbicas.

IX. Biotransformação de fármacos: conceitos, fundamentos das principais reações orgânicas ligadas ao metabolismo (oxidação, redução, hidrólise, substituição nucleofílica etc.). Reações metabólicas de fase I. Reações metabólicas de fase II. Pró-fármacos.

**Bibliografia básica:**

1. PATRICK, Graham L. **An introduction to medicinal chemistry.** 5 ed. xxiii, 789 pages ISBN 9780199697397 (pbk.).
2. SILVA, Elenilson F. ***Fundamentos de química medicinal.*** ISBN 9788595027756, 2019. **https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788595027756.**
3. BRUICE, Paula Yurkanis. **Química orgânica:** 4. ed. São Paulo: Prentice-Hall, 2006. v.1 e 2

**Bibliografiacomplementar:**

1. CAREY, Francis A.; SUNDBERG, Richard J. **Advanced organic chemistry.** 5th ed. New York: Springer, c2007. 2 v.
**https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788580550542**
2. BETTELHEIM, Frederick. A.; BROWN, William. H. **Introdução à química orgânica** 9. Ed. São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2016.
**https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788522126378**
3. VOLLHARDT, K. Peter C; SCHORE, Neil E. **Organic chemistry:** structure and function. 6.ed. New York: W.H. Freeman and Company, 2007.
**https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788565837323**
4. SOLOMONS, T. W. Graham. **Quimicaorganica 2**. 6. ed. -v.2. Rio de Janeiro: LTC c1996.-v.2.
**https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788521635536**
5. ANDREI, César, C. ***Da Química Medicinal à Química Combinatória e Modelagem Molecular: um Curso Prático.***2 ed. Editora Manole, 2012.
**https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788520444061/pageid/3**