



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
ESCOLA DE MINAS
Colegiado do Curso de Engenharia Metalúrgica



PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE ENGENHARIA METALÚRGICA



Ouro Preto
2025



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
ESCOLA DE MINAS
Colegiado do Curso de Engenharia Metalúrgica



REITORIA

Reitor: Prof. Dr. Luciano Campos da Silva

Vice-Reitora: Prof.^a Dr.^a Roberta Eliane Santos Froes

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

Pró-Reitora de Graduação: Prof.^a Dr.^a Marlice de Oliveira e Nogueira

Pró-Reitora Adjunto de Graduação: Prof.^a Dr.^a Hermelinda Gomes Dias

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO

Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação: Prof.^a Dr.^a Paula Cristina Cardoso
Mendonça

Pró-Reitor Adjunto de Pesquisa e Pós-Graduação: Prof. Dr. Arlem Daniel Pena de
Castro

PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA

Pró-Reitora de Extensão e Cultura: Prof.^a Dr.^a Cláudia Martins Carneiro

Pró-Reitora Adjunta de Extensão e Cultura: Prof.^a Dr.^a Raquel Leite Braz

DIRETORIA DA ESCOLA DE MINAS

Diretor: Prof. Dr. José Alberto Naves Cocota Júnior

Vice-Diretor: Prof. Dr. Cláudio Eduardo Lana

COLEGIADO DO CURSO DE ENGENHARIA METALÚRGICA – CEMET

Mandato: 24/06/2021 a 28/06/2023

Coordenador: Prof. Johnne Jesus Mol Peixoto - DEMET

Carlos Antônio da Silva - DEMET

Adilson Curi - DEMIN

Ana Paula da Silva Cota - DEMAT

Bruna de Fátima Pedrosa Guedes Flausino - DEPRO

Pedro Henrique Lopes Silva - DECOM

Edson Alves Figueira Júnior - DEMEC

Diana Campos de Oliveira - DEEST



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
ESCOLA DE MINAS
Colegiado do Curso de Engenharia Metalúrgica



Felipe Comarela Milanez - DEDIR
Ive Silvestre de Almeida - DEFIS
Jaime Florêncio Martins - DECIV
Lucas Pereira Leão - DEGEO
Liliane Catone Soares - DEQUI
Clarisse Martins Villela - DEARQ
Karla Boaventura Pimenta Palmieri - DECAT
Davi Henrique Tome Kanno Vieira (discente) - SICEM

COLEGIADO DO CURSO DE ENGENHARIA METALÚRGICA – CEMET

Mandato: 29/07/2023 – 20/02/2026

Coordenadora: Prof^a. Nayara Aparecida Neres da Silva - DEMET
Vice-Coordenador: Gilberto Henrique Tavares Álvares da Silva - DEMET
Geraldo Lúcio de Faria - DEMET
DEARQ
Bruna de Fátima Pedrosa Guedes Flausino -DEPRO
Margarida Márcia Fernandes Lima - DMEC
Karla Boaventura Pimenta Palmieri - DECAT
DEDIR
Ernani Carlos de Araújo - DECIV
Joney Justo da Silva - DEGEO
Adilson Curi - DEMIN
Marcos Roberto Marcial - DEMAT
Pedro Henrique Lopes Silva - DECOM
Júlio César Siqueira Rocha - DEFIS
Dalila Chaves Sicupira - DEQUI
Graziela Dutra Rocha Gouvêa - DEEST
Brigite Dishin Araújo Fernandes (discente) - SICEM
Leonardo Carlos Granato (discente) - SICEM



NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE – NDE

Mandato:

Presidente: Prof. Johne Jesus Mol Peixoto
Prof. Gilberto Henrique Tavares Alvares da Silva
Prof.^a Maria Aparecida Pinto
Prof. Rodrigo Rangel Porcaro
Prof. Versiane Albis Leão
Prof. Victor de Andrade Alvarenga Oliveira

NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE – NDE

Mandato: 22/08/2023 a 22/07/2026

Presidente: Prof. Danton Heleno Gameiro
Prof. Artur Camposo Pereira
Prof. Johne Jesus Mol Peixoto
Prof.^a Maria Aparecida Pinto
Prof.^a Nayara Aparecida Neres da Silva
Prof. Rodrigo Rangel Porcaro

COMISSÃO RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO/ATUALIZAÇÃO DO PCC

Prof. Dr. Johne Jesus Mol Peixoto
Prof.^a Dr.^a Maria Aparecida Pinto
Prof.^a Dr.^a Nayara Aparecida Neres da Silva
Prof. Dr. Rodrigo Rangel Porcaro

COMISSÃO DE REVISÃO TÉCNICA-PEDAGÓGICA DO PPC DA PROGRAD/NAP

Letícia Pereira de Sousa



LISTA DE SIGLAS

A³EM – Associação dos Antigos Alunos da Escola de Minas

AACC - Atividade Acadêmico-Científico-Cultural

ANDIFES – Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino

ATV - Atividades complementares

BIDA – Bolsa de Incentivo ao Desenvolvimento Acadêmico

CA - Créditos acadêmicos

CAIN – Coordenadoria de Acessibilidade e Inclusão

CAINT – Coordenadoria de Assuntos Internacionais

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CDEM – Conselho Deliberativo da Escola de Minas

CEAD – Centro de Educação Aberta e a Distância

CEMET – Colegiado do Curso de Engenharia Metalúrgica

CES - Câmara de Educação Superior

CEPE - Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFOP

CFE - Conselho Federal de Educação

CH - Carga horária total

CHA – Carga Hora Aula

CHi - Carga Horária da Disciplina i

CHS/E – Carga Horária Semestral Extensionista

CHS/T – Carga Horária Semestral Total

CINE - Classificação Internacional Normalizada da Educação Adaptada para Cursos de Graduação e Sequenciais

CNE - Conselho Nacional de Educação

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

COMUT – Programa de Comutação Bibliográfica

CONAES – Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior

CONC – Conselho Curador da UFOP

CONEC – Conselho de Extensão e Cultura da UFOP

CONFEA - Conselho Federal de Engenharia e Agronomia

CONGRAD – Conselho Superior de Graduação da UFOP

CONPEP – Conselho de Pesquisa e Pós-Graduação da UFOP



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
ESCOLA DE MINAS
Colegiado do Curso de Engenharia Metalúrgica



CPA - Comissão Própria de Avaliação
CPC – Conceito Preliminar de Curso
CRE – Coeficiente de Rendimento Escolar
CREA - Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
CUNI - Conselho Universitário
DEARQ – Departamento de Arquitetura e Urbanismo
DECAT – Departamento de Engenharia de Controle e Automação
DECIV – Departamento de Engenharia Civil
DECOM – Departamento de Computação
DEDIR – Departamento de Direito
DEEST – Departamento de Estatística
DEETE – Departamento de Educação e Tecnologias
DEFIS – Departamento de Física
DEGEO – Departamento de Engenharia Geológica
DELET – Departamento de Letras
DEMAT – Departamento de Matemática
DEMEC – Departamento de Engenharia Mecânica
DEMET – Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais
DEMIN – Departamento de Engenharia de Minas
DEPRO – Departamento de Engenharia de Produção
DEQUI – Departamento de Química
DCN - Diretrizes Curriculares Nacionais
EaD – Ensino a Distância
EDTM – Escola de Direito, Turismo e Museologia
EEF – Escola de Educação Física
EF – Escola de Farmácia
EM - Escola de Minas
EMED – Escola de Medicina
ENADE - Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes
ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio
ENUT – Escola de Nutrição
FEBRAE - Federação Brasileira de Associações de Engenheiros



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
ESCOLA DE MINAS
Colegiado do Curso de Engenharia Metalúrgica



FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos

h/a – Hora aula

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IBICT – Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia

IC – Iniciação Científica

ICEA - Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas

ICEB - Instituto de Ciências Exatas e Biológicas

ICHES - Instituto de Ciências Humanas e Sociais

ICSA - Instituto de Ciências Sociais Aplicadas

IES – Instituição de Ensino Superior

IFAC - Instituto de Filosofia, Artes e Cultura

IFES - Instituições Federais de Ensino Superior

IFMG/OP – Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Ouro Preto

INDI - Instituto de Desenvolvimento Integrado de Minas Gerais

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

ITV – Instituto Tecnológico Vale

MCTI - Ministérios da Ciência, Tecnologia e Inovação

MEC – Ministério da Educação

NAP - Núcleo de Apoio Pedagógico da UFOP

NDE - Núcleo Docente Estruturante

Ni – Nota da disciplina i

P – Número de aulas práticas semanais

PAE – Plano de Atividades de Estágio

PDG – Portador de Diploma de Graduação

PET - Programas de Educação Tutorial

PFC – Projeto Final de Curso

PDI - Plano de Desenvolvimento Institucional

PIB-E - Produto Interno Bruto Estadual

PIBIC-Af/CNPq - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do CNPq - Ações Afirmativas

PIBIC/CNPq - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do CNPq

PIBIC-EM/CNPq - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do CNPq



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
ESCOLA DE MINAS
Colegiado do Curso de Engenharia Metalúrgica



PIBITI - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação

PIC - Programa de Iniciação Científica

PIDIC - Programa de Incentivo à Diversidade e Convivência

PIP - Programa de Iniciação à Pesquisa

PIVIC - Programa Institucional de Voluntários de Iniciação Científica

PNAES - Programa Nacional de Assistência Estudantil

PPC - Projeto Pedagógico do Curso

PPI - Projeto Pedagógico Institucional

PRACE - Pró-Reitorias de Assuntos Comunitários e Estudantis

ProAmb - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental

PROAD – Pró-Reitoria de Administração

PROEX - Pró-Reitoria de Extensão e Cultura

PROF – Pró-Reitoria de Finanças

PROGRAD - Pró-Reitoria de Graduação

PROPEM - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica

PROPLAD - Pró-Reitoria de Planejamento e Administração

PROPPI - Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação

REDEMAT – Rede Temática em Engenharia de Materiais

SEIC - Seminário de Iniciação Científica

SEMOP – Sociedade dos Ex-alunos da Escola de Minas de Ouro Preto

SESu - Secretaria de Educação Superior

SIC - Seminário de Iniciação Científica

SICEM – Sociedade de Intercâmbio Cultural e Estudos Metalúrgico

SINAES - Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior

T – Número de aulas teóricas semanais

TCE – Termo de Compromisso de Estágio

TIC - Tecnologias de Informação e Comunicação

UBS - Unidade Básica de Saúde

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

UFOP - Universidade Federal de Ouro Preto

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO.....	1
2 HISTÓRICO DA UFOP	3
3 HISTÓRICO DO CURSO DE ENGENHARIA METALÚRGICA	5
4 CONTEXTUALIZAÇÃO NACIONAL, REGIONAL E LOCAL	7
5 JUSTIFICATIVA	9
6 IDENTIFICAÇÃO DO CURSO	10
7 FORMAS DE INGRESSO NO CURSO.....	11
8 CONCEPÇÃO DO CURSO.....	12
9 OBJETIVOS DO CURSO.....	13
9.1 Objetivo Geral	13
9.2 Objetivos Específicos	13
10 PERFIL E COMPETÊNCIA PROFISSIONAL DO EGRESSO	15
10.1 Perfil do Egresso	15
10.2 Competência Profissional do Egresso	15
11 ESTRUTURA ADMINISTRATIVA.....	18
11.1 Colegiado do Curso de Engenharia Metalúrgica.....	18
11.2 Núcleo Docente Estruturante.....	19
11.3 Corpo Docente e Administrativo.....	20
11.4 Organograma do Curso	21
12 ESTRUTURA CURRICULAR.....	23
12.1 Flexibilidade Curricular.....	30
12.2 Curricularização da Extensão	31
12.3 Estágio Curricular Supervisionado.....	38
12.4 Projeto Final de Curso	40
12.5 Atividades Acadêmico-Científico Culturais.....	41

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

12.6 Atividades Integradoras.....	41
12.7 Temas Transversais	42
12.8 Mobilidade Acadêmica.....	43
12.9 Relação com a Pesquisa	44
12.10 Matriz Curricular	46
13 METODOLOGIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM	51
14 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM	53
15 AVALIAÇÕES PROMOVIDAS PELO CURSO	56
15.1 Pesquisa com Egressos	56
16 AVALIAÇÕES INSTITUCIONAIS	58
16.1 Pesquisa de Desenvolvimento de Disciplinas	58
16.2 Comissão Própria de Avaliação	58
17 AVALIAÇÕES EXTERNAS	60
18 APOIO AOS DISCENTES	62
18.1 Acompanhamento Acadêmico Institucional.....	62
18.2 Acompanhamento Acadêmico do Curso	67
18.3 Assistência Estudantil.....	68
19 CAPACITAÇÃO DO CORPO DOCENTE	72
20 INFRAESTRUTURA.....	75
21 CONSIDERAÇÕES FINAIS	81
REFERÊNCIAS	82
ANEXO A – Cópias dos Documentos sobre Reconhecimento do Curso de Engenharia Metalúrgica.....	87
ANEXO B – Membros do Colegiado do Curso de Engenharia Metalúrgica - CEMET	96
ANEXO C – Membros do Núcleo Docente Estruturante (NDE) do DEMET	97
ANEXO D – Docentes do Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais.....	98

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

ANEXO E - Servidores Técnico-administrativos do Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais.....	99
ANEXO F - Regulamento para Atividades Acadêmico-Científico Culturais Extensionistas (AACCE) do Curso de Engenharia Metalúrgica	100
ANEXO G - Regulamento da Disciplina Estágio Supervisionado do Curso de Engenharia Metalúrgica.....	106
ANEXO H - Regulamento para as Disciplinas Projeto Final de Curso I e II do Curso Engenharia Metalúrgica.....	119
ANEXO I - Regulamento de Atividades Acadêmico Científico Culturais (AACC) do Curso de Engenharia Metalúrgica.....	129
ANEXO J - Matriz Curricular - Currículo 4.....	133
ANEXO K – Regulamento sobre Atribuições do Orientador Acadêmico do Curso de Engenharia Metalúrgica.....	137
ANEXO L – Programas das Disciplinas	139
ANEXO M - Equivalência entre Disciplinas das Matrizes Curriculares 4 (2026/1 - nova) e 3 (2022/2 - antiga)	319

1 APRESENTAÇÃO

Nesse documento, apresenta-se o Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Metalúrgica da Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto, que sempre primou pela qualidade do curso oferecido, formando profissionais-cidadãos comprometidos com os anseios da sociedade.

O Projeto Pedagógico de Curso (PPC) é um instrumento de concepção de ensino e aprendizagem de um curso e se caracteriza como um projeto no qual devem ser definidos os seguintes componentes:

- 1 concepção do curso;
- 2 estrutura do curso (currículo, corpo docente, corpo técnico-administrativo e infraestrutura);
- 3 procedimentos de avaliação dos processos de ensino e aprendizagem e do curso;
- 4 instrumentos normativos de apoio (composição do colegiado, procedimentos de estágios, visitas técnicas, extensão, etc.).

O projeto pedagógico traz o consenso das pessoas envolvidas em sua elaboração no que diz respeito à definição do perfil do profissional a ser formado, considerando a sua atualização continuada, e no que se refere às metas para se atingir os objetivos, especificidade e intencionalidade do curso, à organização curricular e à qualificação de docentes e técnicos-administrativos.

O PPC retrata o caráter intencional do curso de graduação, prezando pela formação do cidadão e profissional visando sua atuação futura. Nos objetivos desse projeto estão incluídos os princípios filosóficos dessa formação, que se concretizam a partir de conhecimentos, atitudes, habilidades, competências e valores humanitários. Isso ocorre porque, na dimensão prático-profissional da formação, tem-se como objeto das atividades profissionais a natureza e o desenvolvimento da sociedade.

Neste PPC, propõe-se, em seu todo, o compromisso com o ato pedagógico que envolve as relações entre a docência, a ciência, a pesquisa e a extensão as quais definem a dinâmica do curso de Engenharia Metalúrgica. Além disso, o projeto fornece indicadores que mostram a organização do curso na sua inteireza, os conteúdos e/ou unidades temáticas a serem trabalhados, como meios possibilitadores de desenvolvimento do educando nas suas capacidades, qualidades e competências específicas. Isso implica a prática desses

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

conhecimentos nas interações sociais que ocorrem em diferentes ambientes organizados para atividades de aprendizagem.

A versão atual do PPC da Engenharia Metalúrgica também traz, em seu contexto, as normativas estabelecidas nas novas Diretrizes Curriculares das Engenharias (Resolução CNE/CES/MEC nº 2, de abril de 2019), nas diretrizes da Política Institucional de Formação para as Engenharias, na inserção da curricularização da extensão nos cursos de Engenharia, em consonância com os princípios do desenho universal que é um instrumento que privilegia a concretização da acessibilidade e, por consequência, a promoção da inclusão social.

Nesse sentido, as decisões estabelecidas em um projeto pedagógico precisam ser consensuais e colaborativas, decorrentes da reunião de pessoas que expõem e debatem seus pensamentos, tendo como foco a finalidade do curso, e buscando seu constante aperfeiçoamento em função da dinâmica tecnológica.

2 HISTÓRICO DA UFOP

A Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) foi criada no dia 21 de agosto de 1969, com a junção das centenárias e tradicionais Escola de Farmácia e Escola de Minas. Ao longo dos anos, cresceu e ampliou seu espaço físico, ganhando novos cursos, professores e colaboradores.

A UFOP atualmente é constituída das seguintes unidades de ensino: Escola de Minas (EM); Escola de Farmácia (EF); Instituto de Filosofia, Artes e Cultura (IFAC); Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB); Escola de Nutrição (ENUT); Centro de Educação Aberta e a Distância (CEAD); Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (ICEA); Instituto de Ciências Sociais Aplicadas (ICSA); Escola de Medicina (EMED); Escola de Educação Física (EEF); Escola de Direito, Turismo e Museologia (EDTM); Instituto de Ciências Humanas e Sociais (ICHS).

Com uma estrutura multicampi, formada pelos campi de Ouro Preto, Mariana e João Monlevade, a Universidade está inserida na mesorregião de Belo Horizonte, estendendo-se até João Monlevade, e na microrregião de Ouro Preto, que abrange as cidades de Itabirito, Ouro Preto, Mariana, Diogo de Vasconcelos e Acaiaca.

A UFOP oferece 52 cursos de graduação presenciais e 4 de educação a distância, 16 programas de doutorado, 34 de mestrado e 10 de especialização. Quanto ao corpo discente, são 11.630 alunos de graduação, 699 deles matriculados na modalidade a distância. Na pós-graduação, são 589 matrículas em programas de doutorado; 1295 em programas de mestrado, dos quais 1079 são em mestrado acadêmico e 216 em mestrado profissional; e aproximadamente 326 matrículas em programas de especialização (UFOP, 2025).

Hoje, a UFOP é referência no país, constituindo-se como uma das principais Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) do Brasil. Essa projeção se deve a sua singularidade nas dimensões históricas de ensino, pesquisa, inovação e envolvimento comunitário e, sobretudo, devido à valorização de seu patrimônio humano: alunos, professores e técnicos-administrativos em educação.

A Universidade Federal de Ouro Preto deve se firmar e se afirmar como agente capaz de contribuir para a construção de uma sociedade justa, plural e pautada na sustentabilidade. É em torno desse objetivo que são definidos sua missão, visão e valores:

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

- **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.

- **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.

- **Valores** - À luz dos princípios constitucionais e das finalidades estatutárias, a atuação da UFOP pauta-se nos seguintes valores: autonomia; compromisso, inclusão e responsabilidade social; criatividade; democracia, liberdade e respeito; democratização do ensino e pluralização do conhecimento; eficiência, qualidade e excelência; equidade; indissociabilidade; integração e interdisciplinaridade; parcerias; preservação do patrimônio artístico, histórico e cultural; saúde e qualidade de vida; sustentabilidade; transparência.

3 HISTÓRICO DO CURSO DE ENGENHARIA METALÚRGICA

A ideia da criação de uma Escola de Mineralogia e Metalurgia no Brasil surgiu em 1803, devido à necessidade de se estabelecer no país estudos mineralógicos e metalúrgicos que, no entendimento do Imperador D. Pedro II, viriam preencher uma lacuna importante na formação de especialistas brasileiros nesse campo da ciência. Foi Claude Henry Gorceix quem, em 1876, concretizou aquela ideia. Segundo Gorceix, o objetivo da então chamada Escola de Minas era *a formação de homens e profissionais competentes, com conhecimentos científicos não só relativos à exploração do solo, como também aos trabalhos metalúrgicos. Os alunos devem ser capazes de resolver problemas cujas soluções dependam das teorias expostas no curso, de modo a desenvolver neles o espírito inventivo, sem o qual haverá esterilidade na ciência, com ênfase na criatividade e no desenvolvimento do espírito de investigação* (Carvalho, 2010; Lemos, 2013).

O Decreto Imperial nº 6.026, de 6 de novembro de 1875, que criou a Escola de Minas de Ouro Preto, já evidenciava, desde sua promulgação, a importância da formação de engenheiros capacitados para atuar tanto na exploração de minas quanto nos estabelecimentos metalúrgicos. O artigo 1º do referido decreto estabelece com clareza essa finalidade:

“Crêa uma Escola de minas na Província de Minas Geraes, e dá-lhe Regulamento. Art. 1º — A Escola de minas tem por fim preparar engenheiros para a exploração das minas e para estabelecimentos metallurgicos” (BRASIL, 1875).

Dessa forma, observa-se que o ensino da metalurgia foi uma das bases fundadoras da formação oferecida pela instituição, refletindo o contexto econômico e industrial da época.

A primeira turma de formandos do curso de Engenharia da Escola de Minas — que então englobava as formações em Engenharia de Minas, Metalurgia e Civil — concluiu o curso em 1946, sendo que sua implementação ocorreu em 1942. Já o curso de Engenharia Metalúrgica, no formato como é conhecido atualmente, enquanto formação específica e com estrutura curricular autônoma, teve sua origem a partir da década de 1950, como um desdobramento do antigo curso integrado de Engenharia de Minas, Metalurgia e Civil, o qual, por sua vez, derivava do ainda mais antigo curso de Engenharia de Minas e Civil (Lemos, 2013).

Nesse percurso histórico, destaca-se ainda a formatura de Maria José de Oliveira Castro, em 1957, reconhecida como a primeira mulher a se formar engenheira pela Escola de Minas com atribuições nas áreas de Engenharia de Minas, Metalurgia e Civil, fato marcante no contexto da inserção feminina nas engenharias brasileiras.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

O antigo curso de Engenharia de Minas e Civil propunha-se a preparar engenheiros para a exploração das minas e para os estabelecimentos metalúrgicos, ou seja, formar engenheiros munidos de forte base científica para atuarem nas indústrias de extração de minérios, beneficiamento de minérios e metalurgia. Por outro lado, o curso de Engenharia Metalúrgica foi estruturado, na sua origem, para a formação específica, mais aprofundada, de profissionais que atuassem na área metalúrgica, ou seja, no beneficiamento de minérios, na extração de metais, na elaboração de ligas e na sua conformação, além de poderem atuar em áreas correlatas, como na indústria do cimento e cerâmica (Lemos, 2013).

Os cursos mais antigos de Engenharia da Escola de Minas da UFOP e, por conseguinte o Curso de Engenharia Metalúrgica, foram criados conforme a Lei nº 3.843, de 15 de dezembro de 1960. Considerando que a referida legislação é anterior à Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, o curso de Engenharia Metalúrgica da Escola de Minas não está sujeito ao reconhecimento, pois foi criado por lei, já nascendo reconhecido.

O atual Curso de Engenharia Metalúrgica da Escola de Minas, preserva, desde sua origem, a característica marcante de integração com os demais cursos da unidade. Herdeiro da estrutura do antigo Curso Geral, mantém um forte vínculo interdisciplinar com os cursos tradicionais de Engenharia de Minas, Geologia e Civil, assim como com os cursos mais recentes, como Engenharia de Produção, Engenharia Ambiental, Engenharia de Controle e Automação e Engenharia Mecânica. Ao mesmo tempo, o curso se mantém atento à incorporação de novas técnicas, metodologias e ferramentas, buscando continuamente sua atualização e aderência às demandas tecnológicas e industriais contemporâneas.

O Curso de Engenharia Metalúrgica da Escola de Minas da UFOP tem formado profissionais que têm atuado no parque industrial nacional e internacional, assim como no ensino e pesquisa, e tem passado, ao longo do tempo, por reformulações que o atualizam de acordo com as novas necessidades de aprendizado, adaptação ao mercado de trabalho e de aperfeiçoamento.

No Anexo A, apresentam-se as cópias de documentos relativos ao processo de análise de reconhecimento do curso, assim como a Lei nº 3.843, de 15 de dezembro de 1960.

4 CONTEXTUALIZAÇÃO NACIONAL, REGIONAL E LOCAL

Em Minas Gerais, o setor industrial, que tem participação de 31,9% no Produto Interno Bruto Estadual (PIB-E), é bastante diversificado. O Estado abriga o terceiro maior parque industrial do Brasil, com destaque para o segmento automobilístico, que é representado pelas empresas: Stellantis (em Betim), Mercedes-Benz (em Juiz de Fora) e a Iveco (em Sete Lagoas), e para o setor de fundição, sendo o segundo maior polo de produção de peças fundidas no Brasil (Francisco, 2020).

O Estado é responsável por 33% da extração de minerais metálicos e 23,6% dos não metálicos do país. A principal concentração está nos minerais metálicos, que evidencia seu protagonismo no cenário nacional na extração de minério de ferro (66%), zinco (100%), ouro (45%) e nióbio (69%). Na extração dos minerais não metálicos, lidera nacionalmente em fosfatos (57%) e calcário (27%) (Diário do Comércio, 2020). Dados de 2016 mostram que, além de líder nas exportações de minério de ferro (concentrando aproximadamente 50% de todas as exportações brasileiras associadas ao produto), Minas Gerais responde por quase 100% das exportações de chumbo, zinco, nióbio, metais preciosos, grafita, ardósia e magnesita (Panorama da Mineração em Minas Gerais, 2016).

Em 2023, Minas Gerais respondeu por 41,7% do valor total da produção mineral brasileira, aportando R\$ 103,6 bilhões dos R\$ 248,2 bilhões produzidos. Embora essa posição de liderança deva-se principalmente ao minério de ferro, do qual o estado é o mais tradicional produtor, a participação de outros minerais ou metais como ouro, nióbio e lítio – do qual Minas Gerais ainda é o único produtor no País – torna-se cada vez mais relevante. Isto quer dizer que Minas Gerais tem uma cesta mineral mais diversificada do que o estado do Pará, seu principal competidor na posição de liderança. Além dos minerais mencionados acima, Minas Gerais também se destaca na produção de fosfato, bauxita, grafita, rochas ornamentais e outros (Brasil 61, 2025).

Por ser o maior Estado minerador do país, possui o maior número de empreendimentos minerários, respondendo por 27,2% do total de empregos formais gerados diretamente pela atividade extrativa mineral (212 mil) no ano de 2018 (Diagnóstico do Setor Mineral de Minas Gerais, 2020).

O setor mineral sempre foi responsável por gerar uma quantidade considerável de empregos e massa salarial em Minas Gerais. Em 2018, por exemplo, havia cerca de 58,8 mil pessoas empregadas no setor e uma massa salarial de R\$240 milhões. Esse valor é distribuído

entre profissionais empregados nos ramos de extração de minerais metálicos (81,6%); não metálicos (16,0%); atividades de apoio (2,3%) e uma tímida participação de minerais energéticos (Diagnóstico do Setor Mineral de Minas Gerais, 2020).

Na produção de metais, segundo o Instituto Aço Brasil (2022), além de liderar o ranking dos principais polos siderúrgicos do país, algo em torno de 36,2 milhões de toneladas de aço em 2021, Minas Gerais também se destaca quando o assunto é o consumo: são absorvidos aqui 12% do montante nacional de semiacabados e laminados, atrás apenas de São Paulo. Quanto ao mercado de trabalho, em 2020, o setor siderúrgico mineiro empregou 103.308 colaboradores (Instituto Aço Brasil, 2021).

É nesse cenário que se inseri o Curso de Engenharia Metalúrgica da centenária Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto, que tem uma localização privilegiada, próxima das maiores empresas siderúrgicas e de mineração do Brasil. O curso de Engenharia Metalúrgica, desde 1957, tem formado profissionais qualificados para atender o mercado de trabalho nacional, estadual e municipal, tanto no setor mineiro-metalúrgico, quanto no setor educacional, formando professores que atuam em universidades e em cursos técnicos do ensino médio.

A cidade de Ouro Preto, localizada no Quadrilátero Ferrífero, tem sua história ligada ao setor mineiro-metalúrgico, principalmente relacionada à mineração de ferro e ouro. Boa parte da receita financeira da cidade e da geração de empregos está relacionada a esse, e o curso de Engenharia Metalúrgica tem, ao longo dos anos, formado profissionais para atender esse mercado, no qual estão inseridos muitos dos seus egressos.

A preocupação com as mudanças, com a inovação tecnológica, e com o empreendedorismo do setor mineiro-metalúrgico está sempre presentes nos aspectos filosóficos e pedagógicos do curso e reflete na busca pela atualização constante dos conteúdos e metodologias de ensino a fim de atender às exigências do mercado de trabalho. Reflexo disso, é a alta empregabilidade dos egressos do curso.

5 JUSTIFICATIVA

O estado de Minas Gerais possui a maior concentração de siderúrgicas do país e responde por 53% da produção brasileira de minérios de ferro e 29% de minérios em geral, além de ser o maior produtor de ouro, zinco, fosfato e deter 75% da produção mundial de nióbio. (INDI, 2020). É neste contexto que está inserido o curso de Engenharia Metalúrgica da Escola de Minas da UFOP que, desde sua criação, tem formado mão de obra especializada de alto nível para atender as demandas do setor minero-metalúrgico brasileiro.

Notáveis foram os avanços ocorridos nas áreas da metalurgia, da mineração, da informática, da organização do trabalho e da questão ambiental ao longo desse tempo. Esses avanços ocorridos nas últimas décadas, nos campos da ciência, da tecnologia e na sociedade brasileira e mundial, por si só já justificariam modificações substanciais no currículo dos cursos de Engenharia. Além disso, em atendimento às novas Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia (Resolução nº 2, de 24 de abril de 2019) da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação (DCN's - CNE/CES, 2019), o Curso de Engenharia Metalúrgica da Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto apresenta seu Projeto Pedagógico.

De acordo com o Censo da Educação Superior de 2018, em Minas Gerais são 9 cursos de Engenharia Metalúrgica (INEP, 2020), destacando-se os cursos da Escola de Minas da UFOP e da Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), sendo que o Curso da UFOP é classificado com 5 estrelas pelo Guia do Estudante, mas tem apresentado no Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) conceito com variação de 2 a 5, o que aponta para a necessidade de melhorias em seu projeto pedagógico e a conscientização dos alunos quanto à importância da avaliação desse exame.

O presente Projeto Pedagógico de Curso é proposto considerando o conjunto das atividades de aprendizagem, assegurando o desenvolvimento de competências no âmbito da Engenharia Metalúrgica, promovendo a integração e a interdisciplinaridade de seus conteúdos dentro dos conceitos técnicos, científicos, econômicos, sociais, ambientais e éticos, e buscando a excelência na formação de seus alunos.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

6 IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

Quadro 6.1 - Informações institucionais e acadêmicas do Curso de Engenharia Metalúrgica da Escola de Minas – UFOP.

Nome do Curso:	Engenharia Metalúrgica
Modalidade:	(X) presencial () a distância
Turnos de funcionamento:	() manhã () tarde () noite (X) integral – manhã e tarde () integral – tarde e noite
Endereço:	Campus Universitário Morro do Cruzeiro CEP: 35.402-163 – Ouro Preto – Minas Gerais
Unidade Acadêmica	Escola de Minas
Atos legais de autorização / reconhecimento:	Lei nº 3.843, de 15 de dezembro de 1960. Renovado pela PORTARIA MEC nº 921 de 27 de dezembro de 2018.
Titulação conferida aos egressos:	Engenheiro Metalurgista
Número de vagas oferecidas:	36 vagas por semestre
Regime de matrícula:	() anual (X) semestral
Ano e semestre de início de funcionamento do Curso:	1957/1
Área de conhecimento:	Grande Área: Engenharias Área Específica: Engenharia de Materiais e Metalúrgica
Tempo mínimo e máximo de integralização (anos e semestres letivos):	Mínimo: 5 anos – 10 semestres Máximo: 7,5 anos – 15 semestres
Conceito Preliminar do Curso (CPC):	4
Nota do ENADE:	3

IES:	Universidade Federal de Ouro Preto
Código – Nome do Curso:	589 – Engenharia Metalúrgica
Data de Cadastro:	15/12/1960
Grau:	Bacharelado em Engenharia Metalúrgica
Modalidade:	Educação Presencial
Situação de Funcionamento:	Em atividade
Classificação CINE Brasil:	Área Geral: 07 – Engenharia, Produção e Construção
	Área Específica: 071 – Engenharia e Profissões Correlatas
	Área Detalhada: 0715 – Engenharia Mecânica e Metalurgia
	Rótulo: 0715E03 – Engenharia Metalúrgica

7 FORMAS DE INGRESSO NO CURSO

A admissão ao curso de Engenharia Metalúrgica faz-se, consoante o disposto no Plano de Desenvolvimento Institucional da Universidade Federal de Ouro Preto para os anos 2016 a 2025 (PDI-UFOP/2016-2025), via SISU: que utiliza o sistema informatizado do Ministério da Educação, por meio do qual as instituições públicas de ensino superior oferecem vagas a candidatos participantes do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). O processo seletivo ocorre semestralmente e a Universidade adota política de ação afirmativa (Lei nº 12.711, de 29 de agosto de 2012), que destina cinquenta por cento das vagas aos egressos de escolas públicas. A política de cotas engloba, ainda, a reserva de vagas a estudantes que, além de terem estudado em escolas públicas e possuírem renda per capita de até 1,5 salários mínimos, se autodeclaram pretos, pardos e indígenas e a pessoas com deficiência, nos termos da legislação, em proporção ao total de vagas, no mínimo, igual à proporção de pretos, pardos, indígenas e pessoas com deficiência na população da unidade da Federação onde está instalada a instituição, com base no último censo da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (redação dada pela Lei nº 13.409, de 28 de dezembro de 2016).

Além disso, as vagas remanescentes são preenchidas por meio dos seguintes processos seletivos:

- 1 reopção: destinada a estudantes regulares da UFOP, que queiram mudar de curso, sempre que se registrarem vagas remanescentes no curso de Engenharia Metalúrgica;
- 2 reingresso: destinada a estudantes da UFOP que tenham abandonado o curso de Engenharia Metalúrgica;
- 3 transferência: destinada a estudantes oriundos de outras instituições de ensino superior, sempre que se registrarem vagas remanescentes no curso de Engenharia Metalúrgica;
- 4 portador de diplomas de graduação (PDG): destinada a candidatos que queiram cursar uma nova graduação na UFOP, sempre que se registrarem vagas remanescentes no Curso de Engenharia Metalúrgica;

São oferecidas anualmente 72 vagas, em regime de matrícula semestral, com 36 vagas por semestre. O curso prevê regime de tempo integral.

8 CONCEPÇÃO DO CURSO

A proposta do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Metalúrgica orienta-se na legislação regulatória da educação superior, fundamentando-se na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996), nas Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia (CDNs) da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação (CNE/CES - Resolução nº 2, de 24 de abril de 2019), além das diretrizes estabelecidas no PDI-UFOP/2016-2025 e no Projeto Pedagógico Institucional da UFOP (PPI UFOP).

A organização do Curso tem como princípio promover um ensino de qualidade, garantindo ao egresso o desenvolvimento das suas competências e habilidades, a partir de um currículo que deve estar permanentemente atualizado e pautado na interdisciplinaridade e flexibilidade, promovendo a articulação entre ensino, pesquisa e extensão. Além do domínio dos conhecimentos técnicos específicos, busca-se dar ao egresso uma formação que possibilite um pensamento crítico e ético, uma visão real dos problemas e formas de solucioná-los, bem como aspectos ambientais, econômicos, culturais e de compromisso com a sociedade.

Os conteúdos básicos, profissionais e específicos do currículo são definidos de forma a contemplar as competências que se propõe ao egresso, além de estimular atividades como participação em empresa júnior, visitas técnicas, trabalhos de iniciação científica, monitorias, seminários, congressos e outras atividades empreendedoras.

As atividades do curso estão organizadas por disciplinas distribuídas por períodos letivos, em uma sequência lógica, de forma que haja disponibilidade para que possam ser desenvolvidas atividades de complementação dos estudos, além de atividades extracurriculares como cursos de idiomas, voluntariado, entre outras.

Para garantir o compromisso de um aprendizado de qualidade deve-se ter como premissa a motivação dos alunos a partir da contextualização objetiva da estrutura do curso e das disciplinas, permitindo que ele desenvolva sua capacidade de julgamento e compreensão do que lhe é apresentado, além de buscar meios eficazes de incentivá-lo, encorajá-lo e ajudá-lo a aprender mais e melhor.

9 OBJETIVOS DO CURSO

9.1 Objetivo Geral

O Curso de Engenharia Metalúrgica tem como objetivo a formação de um profissional com competências e habilidades técnico-científicas, associadas a uma formação generalista, reflexiva e humanística, capaz de desempenhar as funções que lhe são atribuídas, com uma visão ética e crítica das necessidades sociais, em um ambiente caracterizado por uma contínua atualização técnica.

9.2 Objetivos Específicos

- Proporcionar uma formação sólida dos egressos, contemplando conhecimentos teóricos e práticos nas áreas relacionadas à Engenharia Metalúrgica.
- Oferecer ao aluno a capacitação necessária para atuar nos diferentes segmentos de sua formação metalúrgica, visando atender as necessidades do mercado de trabalho.
- Proporcionar uma formação generalista, humanística, crítica, reflexiva e ética, capacitando os egressos a analisar, buscar e desenvolver soluções para os problemas de ordem metalúrgica.
- Proporcionar uma maior capacidade de aprendizado, no sentido de absorver e desenvolver novas tecnologias.
- Estimular o desenvolvimento de trabalhos científicos-tecnológicos e de extensão, contribuindo para a formação humanística, social e ambiental dos egressos e incentivar a busca constante da atualização profissional.
- Atender a legislação profissional, habilitando o egresso a atuar em todas as áreas da Engenharia Metalúrgica, com atribuições condizentes com as Resoluções relativas a atribuições profissionais do sistema Conselho Federal de Engenharia e Agronomia/Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CONFEA/CREA).
- Incentivar a participação em empresa júnior, eventos científicos-tecnológicos e de extensão dentro de um caráter multidisciplinar.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

- Despertar o senso de liderança, criatividade, empreendedorismo e trabalho em equipe, capacitando o egresso a encontrar soluções criativas para demandas e problemas da sociedade.
- Incentivar a participação dos alunos em programas de mobilidade acadêmica e intercâmbios profissionalizantes.

10 PERFIL E COMPETÊNCIA PROFISSIONAL DO EGRESSO

Os conteúdos oferecidos no curso de Engenharia Metalúrgica permitem ao egresso atuar em uma vasta gama de atividades profissionais, dentro dos processos produtivos de materiais metálicos, desde a mineração, extração, transformação, conformação e melhoramento, até o produto final.

10.1 Perfil do Egresso

O Engenheiro Metalurgista atua em áreas diversas, como a de caracterização e beneficiamento de minérios - fonte da maioria dos metais, de extração de metais e produção de suas ligas, de caracterização de produtos metálicos, de conformação e de análises de integridade estrutural. Além disso, as novas alternativas do uso de materiais como polímeros, cerâmicos e compósitos em geral exigem também um profissional versátil, capaz de criar, captar e adaptar tecnologias, além de desenvolver procedimentos administrativos que garantam a inserção de seus produtos em um mercado extremamente competitivo.

O egresso deverá ser capaz de compreender, desenvolver e aplicar tecnologias para a formulação e resolução de problemas, buscando a melhoria da qualidade de vida dentro de uma realidade social, cultural, econômica, democrática e ética, comprometida com o desenvolvimento humano e o equilíbrio ambiental.

O Engenheiro Metalurgista precisa ser capaz de trabalhar em equipe e interagir com outros em um ambiente de cooperação e competência globalizadas. Neste sentido, tem havido incentivo para a participação em projetos de iniciação científica, em congressos nacionais e internacionais, projetos de extensão, intercâmbio de alunos, nacional e internacionalmente, englobando tanto a participação de alunos em estágios em empresas, quanto em universidades nacionais e estrangeiras.

10.2 Competência Profissional do Egresso

Para garantir as competências profissionais do egresso, a estrutura da matriz curricular do curso de Engenharia Metalúrgica visa atender a legislação vigente, conforme estabelecido na Resolução nº 2, de 24 de abril de 2019 - Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia, na Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966, que regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiros-Agrônomo e na Resolução CONFEA

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

nº 1.073, de 19 de abril de 2016, que regulamenta a atribuição de títulos, atividades, competências e campos de atuação profissional aos profissionais registrados no Sistema CONFEA/CREA para efeito de fiscalização do exercício profissional no âmbito da Engenharia e da Agronomia.

O Art. 4º da Resolução nº 2, de 24 de abril de 2019 - Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia, estabelece que os cursos de graduação em Engenharia devem proporcionar aos seus egressos, ao longo da formação, as seguintes competências gerais:

- I - Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto;
- II - Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação;
- III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos;
- IV - Implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia;
- V - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica;
- VI - Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares: ser capaz de interagir com as diferentes culturas, mediante o trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo que facilite a construção coletiva;
- VII - Conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão;
- VIII - Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação.

Parágrafo único. Além das competências gerais, devem ser agregadas as competências específicas de acordo com a habilitação ou com a ênfase do curso.

No Art. 5º da Resolução CONFEA nº 1.073, de 19 de abril de 2016, ficam estabelecidas as atividades profissionais atribuídas aos profissionais inseridos no Sistema CONFEA/CREA, incluindo os Engenheiros Metalurgistas:

Art. 5º Aos profissionais registrados nos CREAs são atribuídas as atividades profissionais estipuladas nas leis e nos decretos regulamentadores das respectivas profissões, acrescidas das atividades profissionais previstas nas resoluções do CONFEA, em vigor, que dispõem sobre o assunto.

§ 1º Para efeito de fiscalização do exercício profissional dos profissionais registrados nos CREAs, ficam designadas as seguintes atividades profissionais:

Atividade 01 – Gestão, supervisão, coordenação, orientação técnica.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Atividade 02 – Coleta de dados, estudo, planejamento, anteprojeto, projeto, detalhamento, dimensionamento e especificação.

Atividade 03 – Estudo de viabilidade técnico-econômica e ambiental.

Atividade 04 – Assistência, assessoria, consultoria.

Atividade 05 – Direção de obra ou serviço técnico.

Atividade 06 – Vistoria, perícia, inspeção, avaliação, monitoramento, laudo, parecer técnico, auditoria, arbitragem.

Atividade 07 – Desempenho de cargo ou função técnica.

Atividade 08 – Treinamento, ensino, pesquisa, desenvolvimento, análise, experimentação, ensaio, divulgação técnica, extensão.

Atividade 09 – Elaboração de orçamento.

Atividade 10 – Padronização, mensuração, controle de qualidade.

Atividade 11 – Execução de obra ou serviço técnico.

Atividade 12 – Fiscalização de obra ou serviço técnico.

Atividade 13 – Produção técnica e especializada.

Atividade 14 – Condução de serviço técnico.

Atividade 15 – Condução de equipe de produção, fabricação, instalação, montagem, operação, reforma, restauração, reparo ou manutenção.

Atividade 16 – Execução de produção, fabricação, instalação, montagem, operação, reforma, restauração, reparo ou manutenção.

Atividade 17 – Operação, manutenção de equipamento ou instalação.

Atividade 18 – Execução de desenho técnico.

§ 2º As atividades profissionais designadas no § 1º poderão ser atribuídas de forma integral ou parcial, em seu conjunto ou separadamente, mediante análise do currículo escolar e do projeto pedagógico do curso de formação do profissional, observado o disposto nas leis, nos decretos e nos normativos do CONFEA, em vigor, que tratam do assunto.

11 ESTRUTURA ADMINISTRATIVA

O Curso de Engenharia Metalúrgica é vinculado à Diretoria da Escola de Minas e sua estrutura administrativa é composta pelo Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais (DEMET), pelo Colegiado do Curso de Engenharia Metalúrgica (CEMET) e pelo Núcleo Docente Estruturante (NDE) do Curso de Engenharia Metalúrgica.

Dentro da estrutura administrativa da Escola de Minas, o Conselho Deliberativo (CDEM) é o órgão que congrega todos os departamentos dos cursos de Engenharia e Arquitetura e Urbanismo. O curso de Engenharia Metalúrgica conta com dois representantes no CDEM: o Chefe do DEMET e o Coordenador Acadêmico do Curso: presidente do CEMET.

11.1 Colegiado do Curso de Engenharia Metalúrgica

O Colegiado do Curso de Engenharia Metalúrgica (CEMET) é o órgão colegiado consultivo e deliberativo responsável pela coordenação didático-pedagógica do curso, sendo também da sua competência elaborar, aprovar, acompanhar, avaliar continuamente e atualizar o Projeto Pedagógico de Curso.

A constituição do Colegiado é regida pelas Resoluções CUNI/UFOP nº 1.868, de 17 de fevereiro de 2017 (Estatuto da UFOP), e nº 1.959, de 28 de novembro de 2017 (Regimento Geral da UFOP), sendo um órgão composto por docentes dos departamentos que oferecem disciplinas no curso, eleitos pelas respectivas assembleias departamentais, em proporção à carga horária das disciplinas ministradas, com mandato de 2 (dois) anos, permitida uma recondução, e discentes eleitos pelos seus pares, com mandato de 1 (um) ano, permitida uma recondução.

A presidência do CEMET é exercida por um docente indicado pelo próprio Colegiado dentre seus membros, com mandato de 2 (dois) anos, permitida uma recondução.

Compete ao CEMET:

- compatibilizar as diretrizes gerais dos programas das disciplinas do curso e determinar aos departamentos as modificações necessárias;
- integrar os planos elaborados pelos departamentos, relativos ao ensino das várias disciplinas, para fim de organização do programa didático do curso;
- recomendar ao departamento, a que esteja vinculada a disciplina, as providências adequadas para melhor utilização das instalações, do material e do aproveitamento do pessoal;

- propor à aprovação do Conselho Superior 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;
- decidir sobre questões relativas à reopção de cursos, equivalência de disciplinas, jubilamento, matrícula em disciplinas isoladas, aproveitamento de estudos, matrícula de portador de diploma de graduação e transferência;
- apreciar recomendações dos departamentos e requerimentos dos docentes sobre assunto de interesse do curso;
- exercer as atividades de orientação acadêmica dos estudantes do curso, com vistas ao cumprimento dos créditos necessários para candidaturas a colação de grau;
- indicar para a Pró-Reitoria de Graduação os candidatos a colação de grau.

11.2 Núcleo Docente Estruturante

A Resolução nº 1, de 17 de junho de 2010, da Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior (CONAES), no uso das atribuições que lhe confere o inciso I do Art. 6º da Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004, e o disposto no Parecer CONAES nº 4, de 17 de junho de 2010, normatiza o Núcleo Docente Estruturante (NDE) dos cursos de graduação.

O NDE tem atribuições acadêmicas de acompanhamento, concepção, consolidação e contínua atualização de Projeto Pedagógico de Curso. O NDE do Curso de Engenharia Metalúrgica foi instituído pela Resolução CEPE/UFOP nº 4.450, de 29 de abril de 2011, e tem as seguintes atribuições legais:

- contribuir para a consolidação do perfil profissional do egresso do curso;
- zelar pela integração curricular interdisciplinar entre as diferentes atividades de ensino constantes no currículo;
- indicar formas de incentivo ao desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão, oriundas de necessidades da graduação, de exigências do mercado de trabalho e afinadas com as políticas relativas à área de conhecimento do curso;
- zelar pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação.

O NDE do Curso Engenharia Metalúrgica é constituído por cinco professores, doutores, em regime integral de trabalho, incluindo o Presidente do Colegiado e o Chefe do Departamento.

11.3 Corpo Docente e Administrativo

O corpo de servidores docentes do Curso de Engenharia Metalúrgica, lotados no Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, é constituído por 17 professores doutores. Estes docentes são responsáveis pelas disciplinas obrigatórias do núcleo específico do curso de Engenharia Metalúrgica e pela maioria das disciplinas eletivas por eles oferecidas. O regime de trabalho de todos os docentes é de 40 horas, com dedicação exclusiva. Os servidores técnicos-administrativos são sete, sendo quatro com formação em nível superior e três em nível técnico.

O curso de Engenharia Metalúrgica é desenvolvido com a participação de 64 professores de 15 Departamentos da Universidade que oferecem disciplinas obrigatórias e eletivas. Os departamentos envolvidos são: Engenharia Metalúrgica e de Materiais (DEMET), Engenharia de Minas (DEMIN), Engenharia Geológica (DEGEO), Engenharia de Produção (DEPRO), Engenharia de Controle e Automação (DECAT), Engenharia Ambiental (DEAMB), Arquitetura e Urbanismo (DEARQ), Matemática (DEMAT), Química (DEQUI), Física (DEFIS), Ciência da Computação (DECOM), Engenharia Mecânica (DEMEC), Estatística (DEEST), Direito (DEDIR), Letras (DELET) e Centro de Educação Aberta e a Distância (CEAD).

Os docentes do curso de Engenharia Metalúrgica oferecem duas disciplinas para o curso de Engenharia Ambiental (Processos em Metalurgia MET205 e Metalurgia e Meio Ambiente MET207), uma disciplina para o curso de Engenharia de Minas (Elementos de Materiais MET216) e uma disciplina para o curso de Engenharia de Controle e Automação (Engenharia nos Processos de Metalurgia MET702).

A distribuição dos professores do curso de Engenharia Metalúrgica, lotados nos diversos Departamentos, é apresentada no Quadro 11.1.

O curso de Engenharia Metalúrgica conta com servidores técnico-administrativos capacitados em diversas áreas, tais como: química, física, eletrotécnica, mineralogia, petrografia, beneficiamento de minérios, ensaios mecânicos, microscopia óptica e eletrônica, análises químicas, tratamentos térmicos, metalografia, oficina mecânica, fundição, soldagem, manutenção geral e secretaria.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Quadro 11.1 – Número de Docentes do Curso de Engenharia Metalúrgica por Departamento Participante

Departamentos	Nº De Docentes	%
Engenharia Metalúrgica e de Materiais – DEMET	17	26,5
Engenharia de Minas – DEMIN	4	6,2
Engenharia Geológica – DEGEO	2	3,2
Engenharia de Produção – DEPRO	4	6,2
Engenharia de Controle e Automação – DECAT	3	4,7
Engenharia Ambiental – DEAMB	1	1,6
Arquitetura – DEARQ	1	1,6
Matemática – DEMAT	5	7,8
Química – DEQUI	4	6,2
Física – DEFIS	11	17,2
Ciência da Computação – DECOM	3	4,7
Direito – DEDIR	1	1,6
Engenharia Mecânica - DEMEC	6	9,3
Estatística - DEEST	1	1,6
Letras - DELET	1	1,6

11.4 Organograma do Curso

A estrutura organizacional, na qual o Curso de Engenharia Metalúrgica está inserido, atende à Resolução CUNI/UFOP nº 1868, de 17 de fevereiro de 2017, que trata do Estatuto da UFOP. Nessa estrutura, os órgãos deliberativos são: Conselho Universitário (CUNI), Conselhos Superiores: de Graduação (CONGRAD), de Pesquisa e Pós-Graduação (CONPEP), de Extensão e Cultura (CONEC), Conselho Curador (CONC), Reitoria, Unidades Acadêmicas, Conselhos Departamentais, Colegiados de Cursos e Departamentos.

O curso de Engenharia Metalúrgica está inserido na Unidade Acadêmica da Escola de Minas que, de acordo com o Art. 46 do Estatuto da UFOP, é o órgão responsável pela administração do exercício simultâneo de atividades de ensino, pesquisa e extensão nas áreas de Engenharia e Arquitetura, cujas decisões são estabelecidas pelo Conselho Deliberativo da Escola de Minas (CDEM). No âmbito do Curso, os órgãos diretamente envolvidos são o Colegiado de Curso, responsável pela coordenação didática das disciplinas constituintes do projeto pedagógico e o Departamento que representa outra importante fração da estrutura universitária, sendo que as decisões são tomadas pela Assembleia Departamental, órgão deliberativo para assuntos diretamente ligados à administração acadêmica. Ainda dentro do organograma do Curso, a representação estudantil é exercida pela Sociedade de Intercâmbio Cultural e Estudos Metalúrgicos (SICEM) e a Empresa Júnior de Engenharia Metalúrgica - Metal Jr.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Fundada em 20 de outubro de 1978, a SICEM é um órgão que possui como principal finalidade o estudo de assuntos em complementação ao ensino curricular ministrado no curso de Engenharia Metalúrgica, promovendo palestras, conferências, ciclos de estudos, seminários e *workshops*. A organização de tais eventos tem como objetivo possibilitar aos alunos de Engenharia, bem como aos professores e profissionais do ramo metalúrgico, a atualização de conhecimentos especializados, o intercâmbio de informações e a convivência profissional. Além das atividades técnico-culturais, a SICEM exerce a função de representar oficialmente os alunos junto ao Departamento e Colegiado do Curso de Engenharia Metalúrgica.

A Metal Jr., fundada em 09 de outubro de 2009, é a primeira empresa junior de Engenharia Metalúrgica do Brasil. Com valores de compromisso, transparência, empreendedorismo, qualidade, ética e aprendizado, a Metal Jr. busca proporcionar aos alunos do curso de Engenharia Metalúrgica a experiência de se capacitar, empreender e aplicar seus conhecimentos no desenvolvimento de serviços de excelência.

12 ESTRUTURA CURRICULAR

Na busca constante pela qualidade na formação dos alunos de Engenharia Metalúrgica, o currículo do curso, em sua forma atual, tem como objetivo oferecer uma formação profissional sólida, mantendo uma forte base científica, a partir de uma matriz flexível, visando uma formação mais abrangente, associando um processo de ensino tradicional a fatores sócio-culturais, fortalecendo, assim, a formação em humanidades e em questões ambientais, visando aspectos sociais e científicos/tecnológicos, que devem permear todo o curso, onde possível, de forma que o egresso possa ampliar seu horizonte de atuação.

A estrutura curricular do curso de Engenharia Metalúrgica atende às exigências das DCN's dos Cursos de Engenharia (Resolução nº 2, de 24 de abril de 2019), à Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966, que regula o exercício da profissão de Engenheiro, às Resoluções do CONFEA nº 218, de 29 de junho de 1973, e nº 1.073, de 19 de abril de 2016, que regulamentam as atribuições de títulos, atividades, competências e campos de atuação profissional e o PDI-UFOP/2016-2025, e contempla, em sua integralidade, as disciplinas das áreas de Metalurgia Extrativa, Metalurgia Física, Metalurgia de Transformação e Tecnologia Mineral, garantindo ao egresso o exercício de todas as atribuições profissionais do Engenheiro Metalurgista.

A carga horária total do curso é de 3850 horas e deverá ser integralizada em, no mínimo, 10 períodos letivos e, no máximo, 15 períodos letivos. O curso é oferecido em período integral e as aulas dos períodos letivos são oferecidas no sistema de paridade, sendo os períodos pares no turno da manhã e os períodos ímpares no turno da tarde.

O sistema de pré-requisitos lógicos para as disciplinas, assim feito no sentido de conferir serialidade ao curso, é concebido de forma a não comprometer a flexibilidade e conclusão do curso dentro do prazo de 5 anos. A matrícula é automática nas disciplinas não cursadas e/ou em que não houve aprovação no período mais atrasado. Há limites para as cargas horárias mínimas e máximas a cursar, salvo cumprimento de pré-requisito. Assim, o aluno que não consegue aprovação em certas disciplinas de um período, pode cursar algumas, se não todas aquelas do período seguinte, sem coincidência de horários, mantendo ainda horários livres suficientes para realizar atividades complementares.

O Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior, a partir da Resolução CNE/CES Nº 2, de 24 de abril de 2019, instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação em Engenharia. De acordo com o Art. 9º dessa normativa, todo Curso de Engenharia, independentemente de sua modalidade, deve conter em seu Projeto Pedagógico de

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Curso, um Núcleo de Conteúdos Básicos, um Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes e um Núcleo de Conteúdos Específicos que estejam diretamente relacionados com as competências que se propõe desenvolver.

A carga horária total de 3850 horas está distribuída entre os Núcleos de Conteúdos Básicos, Profissionalizantes e Específicos, Núcleo de Disciplinas Eletivas, Núcleo de Atividades Acadêmico-Científico Culturais Extensionistas e Núcleo de Atividades Acadêmico-Científico Culturais, conforme apresentado no Quadro 12.1.

Quadro 12.1 - Carga horária e percentual de horas no curso de Engenharia Metalúrgica

Conteúdo	Horas (h)	(%)
Núcleo de Conteúdos Básico	1170	30,3
Núcleo de Conteúdos Profissionalizante	585	15,2
Núcleo de Conteúdos Específicos	1380	35,8
Núcleo de Disciplinas Eletivas	150	3,9
Atividades Acadêmico-Científico Culturais	60	1,6
Atividade Obrigatória de Visita Técnica	30	0,8
Atividade Obrigatória de Estágio Supervisionado	160	4,2
Atividades Acadêmico-Científico Culturais Extensionistas	315	8,2
Total	3850	100,0

O Núcleo de Conteúdos Básicos é constituído por 24 disciplinas obrigatórias com uma carga horária de 1.170 horas, correspondendo a 30,3% da carga horária mínima do curso. As disciplinas de Física, Química e Matemática são ministradas nas instalações do Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB), e as demais disciplinas nas instalações da Escola de Minas, ambas no Campus do Morro do Cruzeiro. As disciplinas e suas respectivas cargas horárias são apresentadas no Quadro 12.2.

Quadro 12.2 - Núcleo de Conteúdos Básicos

Período	Código	Disciplina	Carga Horária (h)
1º	MTM122	Cálculo Diferencial e Integral I	90
	MTM730	Geometria Analítica e Álgebra Linear	60
	QUI021	Química Geral A	60
	QUI022	Química Geral Experimental AB	30
2º	AMB139	Introdução às Ciências Ambientais	30
	ARQ209	Desenho Técnico	30
	BCC104	Algoritmos e Programação I	60
	FIS106	Fundamentos de Mecânica	60

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

	MTM123	Cálculo Diferencial e Integral II	60
3º	FIS107	Fundamentos da Termodinâmica	30
	FIS108	Fundamentos de Fluidos, Oscilações e Ondas	30
	MTM124	Cálculo Diferencial e Integral III	60
	MTM125	Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias	60
4º	EST202	Estatística e Probabilidade	60
	FIS105	Fundamentos da Física Experimental	30
	FIS109	Fundamentos de Eletromagnetismo	60
	MEC119	Mecânica dos Fluidos	60
5º	CAT177	Eletrotécnica Geral	60
	FIS110	Fundamentos de Óptica e Quântica	30
	FIS214	Mecânica Racional	60
	MEC126	Transferência de Calor e Massa	60
6º	PRO242	Economia II	30
10º	DIR250	Introdução ao Direito e Legislação	30
	PRO244	Organização e Administração II	30

O Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes é constituído por 11 disciplinas obrigatórias com uma carga horária de 585 horas, correspondendo a 15,2% da carga horária mínima do curso. As disciplinas e suas respectivas cargas horárias são apresentadas no Quadro 12.3.

Quadro 12.3 - Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes

Período	Código	Disciplina	Carga Horária (h)
2º	GEO176	Mineralogia	45
3º	GEO203	Petrografia Macroscópica	45
	QUI115	Físico-Química I	60
4º	BCC105	Cálculo Numérico	60
5º	QUI137	Química Analítica	45
6º	METXXX	Resistência dos Materiais Aplicada à Metalurgia	60
	MEC138	Termodinâmica	60
	MIN256	Processamento de Minerais I	60
7º	MIN257	Processamento de Minerais II	60
8º	MIN021	Economia Mineral	30
	MIN258	Processamento de Minerais III	60

O Núcleo de Conteúdos Específicos conta com 30 disciplinas obrigatórias com uma carga horária de 1.380 horas, correspondendo a 35,8% da carga horária mínima do curso. As disciplinas e suas respectivas cargas horárias são apresentadas no Quadro 12.4.

Quadro 12.4 - Núcleo de Conteúdos Específicos

Período	Código	Disciplina	Carga Horária (h)
1º	MET270	Introdução à Engenharia Metalúrgica	30
	MET003	Projetos Extensionistas	60

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

2º	MET004	Metalurgia Geral I	30
3º	MET005	Metalurgia Geral II	30
4º	MET006	Físico-Química Metalúrgica I	60
5º	MET007	Físico-Química Metalúrgica II	60
6º	MET008	Físico-Química Metalúrgica para Sistemas Iônicos	60
	MET032	Estrutura de Materiais	60
	MET155	Técnicas de Análise Estrutural	30
7º	MET009	Siderurgia I	60
	MET013	Hidrometalurgia e Eletrometalurgia	60
	MET014	Fenômenos de Transporte Aplicados à Metalurgia	60
	MET015	Metalurgia Mecânica	30
	MET016	Prevenção e Análise de Falhas	30
8º	MET017	Siderurgia II	60
	MET018	Pirometalurgia dos Não Ferrosos	60
	MET033	Processos de Conformação de Metais	60
	MET034	Ensaio Mecânicos de Materiais	30
	MET269	Tratamento Térmico dos Metais	60
9º	MET019	Projeto Final de Curso I	30
	MET027	Metalurgia de Ferros-liga	30
	MET035	Tecnologia e Metalurgia da Soldagem	60
	MET036	Ensaio Não Destrutivos	30
	MET037	Projetos Metalúrgicos	30
	MET038	Solidificação e Fundição dos Metais	60
	MET039	Transformação Mecânica dos Metais	60
10º	MET028	Projeto Final de Curso II	60
	MET043	Seleção de Materiais	30
	MET044	Gestão da Qualidade em Metalurgia	30
	MET029	Estágio Supervisionado I	30

O Núcleo de Disciplinas Eletivas conta com 46 disciplinas de livre escolha do aluno, sendo necessário cumprir um mínimo de 150 horas, correspondendo a 3,9% da carga horária mínima do curso. A relação de disciplinas eletivas e suas respectivas cargas horárias é apresentada no Quadro 12.5.

Quadro 12.5 – Relação de Disciplinas Eletivas

Código	Disciplina	Carga Horária (h)
BCC106	Algoritmo e Programação II	60
CAT700	Automação de Sistemas de Produção	60
CAT178	Introdução às Tecnologias da Indústria 4.0	60
FIS215	Mecânica do Contínuo	60
FIS525	Estrutura e Propriedades de Cerâmicas	60
FIS621	Processamento de Cerâmicas	60
FIS822	Física do Estado Sólido	60
LET966	Introdução a Libras	60
MEC129	Elementos de Máquinas I	60
MEC130	Elementos de Máquinas II	60

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

MEC148	Fundamentos da Usinagem dos Metais	60
PRO302	Ações Empreendedoras	60
PRO314	Gerência de Recursos Humanos	60
MET300	Materiais Refratários	30
MET305	Tópicos Especiais Laboratório de Hidrometalurgia	45
MET306	Tópicos Especiais - Conceitos Ambientais	30
MET308	Lingotamento Contínuo de Aços	30
MET312	Transformações em Metais e Ligas Metálicas	45
MET314	Teoria da Plasticidade	45
MET315	Gestão de Projetos na Metalurgia	30
MET316	Metalurgia e Meio Ambiente	30
MET317	Resíduos Sólidos e Efluentes na Metalurgia	30
MET318	Técnicas de Análise Térmica dos Metais	30
MET319	Superfícies e Interfaces	30
MET320	Corrosão e Proteção dos Metais	30
MET321	Práticas de Fundição	30
MET322	Metalurgia do Pó	30
MET323	Tribologia	30
MET324	Práticas de Conformação Mecânica dos Metais	30
MET325	Fundamentos da Laminação a Quente	30
MET326	Introdução ao Método dos Elementos Finitos Aplicado aos Processos de Conformação	30
MET327	Fundamentos da Deformação Plástica Severa	30
MET328	Fluidodinâmica Aplicada à Metalurgia	30
MET329	Introdução ao Método de Elementos Finitos	30
MET330	Estágio Supervisionado II	30
MET336	Fundamentos de Mecânica de Fratura	30
MET337	Fadiga dos Materiais	30
MET338	Tópicos Especiais – Aços Especiais I	30
MET339	Geometalurgia	30
MET340	Pelotização de Minérios de Ferro	30
MET3YY	Inovação do Uso de Biomassa na Produção de Ferro Primário e Aço	45
MET3ZZ	Conhecimento Analítico	30
MET3WW	Materiais Compósitos	30
MET3PP	Materiais Cerâmicos	30
MET3KK	Metodologia da Pesquisa Científica	30

O Curso oferece disciplinas multi e interdisciplinares obrigatórias e eletivas com a participação do Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais (DEMET) bem como de outros departamentos da Escola de Minas e de outras unidades acadêmicas da UFOP. As disciplinas eletivas, em geral, têm como objetivo contribuir para a formação específica e/ou aprofundamento/aperfeiçoamento de estudos por parte dos alunos em suas áreas de maior interesse. Os conteúdos abordam temas envolvendo as novas tecnologias de produção garantindo ao aluno uma formação atualizada e interdisciplinar. Essas disciplinas são distribuídas, geralmente, a partir do sexto período do curso.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Com a curricularização das atividades extensionistas, os alunos deverão desenvolver obrigatoriamente pelo menos 390 horas dessas atividades (10% da carga horária do curso), sendo 60 horas referentes à disciplina MET003 Projetos Extensionistas, 15 horas referentes à disciplina MIN021 Economia Mineral, e 315 horas referentes a ATV300 Atividades Acadêmico-Científico Culturais Extensionistas (AACCE) em outros projetos de extensão, em atendimento à Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014, conforme exposto no Anexo F.

Além das disciplinas obrigatórias e eletivas, a estrutura curricular do curso de Engenharia Metalúrgica prevê o cumprimento de 30 horas de visitas técnicas (ATV017), organizadas pelo DEMET, e 60 horas de Atividades Acadêmico-Científico Culturais (ATV100), de acordo com o § 8º do Art. 6º e Art. 10 da Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019, tais como trabalhos de iniciação científica, competições acadêmicas, projetos interdisciplinares e transdisciplinares, projetos de extensão, atividades de voluntariado, visitas técnicas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores, incubadoras e atividades empreendedoras e outras atividades complementares.

Dentro do processo de ensino/aprendizado, os princípios do desenho universal devem ser sempre tomados como regra geral na concepção de produtos, serviços e ambientes para que sejam utilizados com autonomia e segurança, sem que haja necessidade de adaptações. Nesse sentido, no curso de Engenharia Metalúrgica, principalmente no desenvolvimento das disciplinas do Núcleo de Conteúdos Específicos, busca-se apresentar a aplicabilidade dos conceitos do desenho universal.

Nas disciplinas da área da Metalurgia Extrativa (MET009 Siderurgia I, MET017 Siderurgia II, MET013 Hidrometalurgia e Eletrometalurgia, MET018 Pirometalurgia dos Não Ferrosos, MET027 Metalurgia de Ferros-Liga) são abordados conteúdos relativos à extração e produção de materiais metálicos, desenvolvimento de novos materiais mais eficientes, duráveis, respeitando os padrões ambientais vigentes, em consonância com os parâmetros da economia circular.

Nas disciplinas da área da Metalurgia de Transformação (MET033 Processos de Conformação de Metais, MET035 Tecnologia e Metalurgia da Soldagem, MET037 Projetos Metalúrgicos, MET038 Solidificação e Fundição dos Metais, MET039 Transformação Mecânica dos Metais), os sete conceitos do desenho universal são observados no desenvolvimento de projetos e processos de fabricação de equipamentos, peças e acessórios

com destaque para a adaptabilidade, segurança e facilidade de uso com baixo esforço físico (ergonomia).

Além disso, nas disciplinas relacionadas às análises dos materiais e processos metalúrgicos (MET155 Técnicas de Análise Estrutural, MET016 Prevenção e Análise de Falhas, MET269 Tratamento Térmico dos Metais, MET036 Ensaios Não Destrutivos, MET034 Ensaios Mecânicos de Materiais, MET043 Seleção de Materiais, MET044 Gestão da Qualidade em Metalurgia, MET315 Gestão de Projetos na Metalurgia, MET316 Metalurgia e Meio Ambiente, MET317 Resíduos Sólidos e Efluentes na Metalurgia) são abordados os conteúdos relacionados ao controle da qualidade, visando à acessibilidade e maior segurança no ambiente de trabalho, e na concepção de projetos de produtos, processos e novos materiais, contribuindo para a melhoria da durabilidade, usabilidade e segurança, independente do grau de habilidade e capacidade do indivíduo.

Considerando as DCNs (Resolução CNE/CES Nº 2, de 24 de abril de 2019), a política das Engenharias definiu a inclusão de um componente curricular obrigatório destinado a trabalhar conteúdos relacionados a métodos e técnicas de estudos. No curso de Engenharia Metalúrgica os métodos e técnicas de estudos são contemplados nos conteúdos das disciplinas obrigatórias: MET270 Introdução à Engenharia Metalúrgica, MET003 Projetos Extensionistas, MET155 Técnicas de Análise Estrutural, MET034 Ensaios Mecânicos de Materiais, MET269 Tratamento Térmico dos Metais, MET036 Ensaios Não Destrutivos, MET043 Seleção de Materiais, nas quais os alunos elaboram relatórios a partir de assuntos apresentados pelos professores e a partir das práticas laboratoriais.

Na disciplina MET019 Projeto Final de Curso I, uma parcela da avaliação é feita a partir do texto apresentado pelo aluno contemplando os tópicos: introdução, objetivos (geral e específicos), revisão bibliográfica e metodologia (Anexo H). Na disciplina MET029 Estágio Supervisionado I (Anexo G), o aluno é avaliado a partir do relatório apresentado a seu orientador acadêmico. Na atividade obrigatória ATV017 Visita Técnica, a validação das horas de visita é feita pela avaliação do Relatório de Visita Técnica, entregue pelo aluno a cada visita realizada, no qual devem constar: objetivos, descrição do local de visita (empresa), data da visita, descrição dos setores visitados e conclusão do relatório. Em todas as situações citadas, os textos dos relatórios devem ser elaborados dentro de padrões técnicos, usando linguagem culta e seguindo os padrões da ABNT.

12.1 Flexibilidade Curricular

A flexibilização curricular torna-se fundamental, na medida em que contribui para que efetivamente o aluno possa desenvolver e aprimorar suas competências.

A matriz do curso de Engenharia Metalúrgica apresenta uma distribuição das disciplinas por período letivo no regime de paridade, ou seja, nos períodos letivos ímpares as aulas são ministradas no período da manhã e nos períodos letivos pares as aulas são ministradas no período da tarde. Esse sistema de paridade permite condições de flexibilidade de horários para que o aluno possa dedicar-se às disciplinas em que esteja matriculado e também desenvolver atividades curriculares e extracurriculares de acordo com suas áreas de maior interesse. Além disso, esse sistema oferece ao discente que tenha sido reprovado em uma disciplina a oportunidade de cursar novamente a disciplina sem que ocorra coincidência de horários.

A flexibilização curricular também é um fator motivacional e contribui para que o aluno tenha a oportunidade de adquirir uma formação humanística sólida durante seu programa de graduação. A flexibilização se faz presente no curso de Engenharia Metalúrgica por meio do oferecimento de disciplinas eletivas (tanto do próprio curso quanto de outros cursos de Engenharia da Escola de Minas), participação em projetos de Iniciação Científica, apresentação de trabalhos em eventos, publicação de artigos, estágios não obrigatórios, representação discente em órgãos colegiados e a possibilidade de cursar disciplinas facultativas (disciplinas que não pertencem ao currículo do curso e que o aluno pode cursar durante sua permanência na Universidade) em Instituições de Ensino Superior (IES) nacionais e internacionais, podendo solicitar aproveitamento de estudos mediante comprovação de aprovação, na modalidade de disciplinas facultativas, de acordo com normas estabelecidas pelo Colegiado do Curso de Engenharia Metalúrgica.

Atualmente, a Portaria MEC nº 2.117, de 6 de dezembro de 2019, permite que as IES ofertem parte da carga horária dos cursos de graduação (até o limite de 40% da carga horária total do curso), incluindo as Engenharias, na modalidade de Ensino a Distância (EaD). Nesse sentido, o CEMET, juntamente com o NDE, está buscando formas de implementar essa modalidade de ensino, permitindo aumentar a flexibilização curricular e a interdisciplinaridade de conteúdos.

12.2 Curricularização da Extensão

De acordo com a Resolução CEPE/UFOP nº 7.852, de 27 de setembro de 2019, em atendimento à Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014, que trata do Plano Nacional de Educação, os alunos dos cursos graduação deverão cumprir uma carga horária correspondente a 10% da carga horária total dos cursos em atividades extensionistas que devem ser obrigatoriamente realizadas de modo presencial.

Os principais objetivos das atividades de extensão são ampliar o conhecimento, acrescentar experiências e oferecer suporte para a evolução cultural, social e profissional do estudante. Além disso, as atividades extensionistas contribuem para o desenvolvimento interpessoal, espírito de equipe, capacidade organizadora e de liderança do estudante, estimulando sua formação como cidadão crítico e responsável dentro da realidade da comunidade em que vive.

Conforme determinam as Resoluções CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018, e CEPE/UFOP nº 7.609, de 20 de novembro de 2018, os componentes curriculares obrigatórios de extensão podem ser desenvolvidos por meio de disciplinas totalmente extensionistas, por meio de atividades extensionistas complementares, as quais envolvem programas, projetos, cursos, eventos e prestação institucional de serviços. Os discentes podem integralizar as atividades extensionistas a partir da participação em ações de todas as áreas da extensão.

No curso de Engenharia Metalúrgica, a extensão universitária é tratada como elemento fundamental no processo de formação profissional e de produção de conhecimentos coletivo envolvendo estudantes, professores e comunidade em iniciativas que viabilizem a flexibilização curricular, dentro de preceitos de metodologia participativa e de comunicação crítica, e a integralização de créditos logrados em ações dialógicas, interdisciplinares e interprofissionais em um aprendizado mais significativo. Os resultados obtidos devem espelhar o trabalho conjunto entre o aluno e a comunidade e mostrar, a partir das demandas estabelecidas, quais foram atendidas.

A troca de conhecimentos e desenvolvimento efetivo de ações coordenadas e dialogadas envolvendo estudantes, professores e comunidade, a partir dos projetos propostos e demandas da comunidade, proporcionarão oportunidades de crescimento pessoal, moral e ético para os estudantes, contribuindo para sua formação cidadã e transformadora da sociedade, e a vivência da realidade de cada comunidade envolvida buscando, a partir de conhecimentos gerados,

caminhos para o a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos e mostrando a importância da universidade nesse processo.

Dentro do PPC da Engenharia Metalúrgica, para atendimento da carga horária extensionista total do curso de 390 horas (correspondente a 10% da carga horária total do curso de 3850 horas), a matriz curricular contempla 75 horas de extensão em duas disciplinas obrigatórias sendo 60 horas referentes à disciplina MET003 Projetos Extensionistas e 15 horas referentes à disciplina MIN021 Economia Mineral.

A disciplina MET003 – Projetos Extensionistas, ofertada no 1º período do curso de Engenharia Metalúrgica, com carga horária de 60h, tem como objetivo introduzir os estudantes à extensão universitária como dimensão indissociável do ensino e da pesquisa. A disciplina está estruturada em etapas distribuídas ao longo do semestre, contemplando sensibilização, formação, planejamento, envolvimento com a comunidade e participação efetiva em ações extensionistas.

Desde o início, os alunos serão orientados quanto ao papel social da universidade e à relevância da escuta e do diálogo com a sociedade. Destaca-se, nesse processo, o contato direto com a comunidade local e empresas do setor mineiro-metalúrgico, com vistas à identificação de demandas reais e à elaboração de propostas colaborativas.

Durante a própria disciplina, os estudantes se envolverão diretamente com um plano de ação extensionista previamente cadastrado na PROEX, previsto no PPC do curso e vinculado ao programa institucional "Metalurgia e Cidadania". As atividades serão desenvolvidas sob orientação docente, promovendo o protagonismo estudantil e a aplicação prática dos conhecimentos em contextos sociais diversos.

Essa proposta está em consonância com a Resolução CEPE/UFOP nº 7.609, de 20 de novembro de 2018, que orienta a curricularização da extensão nos cursos de graduação da universidade, contribuindo para a formação de engenheiros comprometidos com a ética, a responsabilidade social e a transformação da realidade.

A disciplina MIN021 - Economia Mineral será administrada pelo Departamento de Engenharia de Minas (DEMIN) cuja anuência está anexada ao Regulamento para Atividades Acadêmico-Científico Culturais Extensionistas (AACCE) do Curso de Engenharia Metalúrgica no Anexo F desde projeto pedagógico.

A descrição das atividades envolvidas nessas disciplinas obrigatórias é apresentada no Quadro 12.6. As atividades a serem desenvolvidas deverão ser apresentadas de forma clara e

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

detalhada nos planos de ensino a cada semestra letivo, bem como a forma de avaliação e pontuação dessas atividades.

Quadro 12.6 – Disciplinas com carga horária semestral extensionista

Código	Disciplina	CHS/E	Atividade Extensionista
MET003	Projetos Extensionistas	60	Nessa disciplina serão introduzidos aos conceitos de extensão universitária, a interação universidade e comunidade, a integração ensino, pesquisa e extensão e o processo de formação sociocultural do estudante, com o aprendizado ocorrendo por meio da interação estudante/professor/comunidade e da troca de experiências, valorizando a reflexão e a construção crítica do conhecimento. Os alunos participarão de projetos de extensão junto à comunidade de Ouro Preto e circunvizinhança. Os projetos desenvolvidos na disciplina têm como finalidade capacitar e incentivar os estudantes na elaboração e execução de ações extensionistas que promovam uma interação transformadora entre alunos, docentes e diferentes setores da sociedade. Essas ações buscam articular, de forma integrada, ensino, pesquisa e extensão, estimulando a dialogicidade e uma reflexão crítica e colaborativa voltada para a identificação e solução de problemas reais. As atividades extensionistas realizadas ao longo da disciplina serão socializadas por meio de seminários, rodas de conversa com a participação ativa das comunidades envolvidas, e também divulgadas em redes sociais, páginas institucionais e relatórios avaliativos. Para além do cumprimento dos requisitos acadêmicos da disciplina, essas ações representam uma oportunidade concreta de fortalecimento do vínculo entre universidade e sociedade, por meio de uma atuação conjunta e significativa entre os estudantes e os públicos atendidos.
MIN021	Economia Mineral	15	Os alunos irão analisar as atividades minerárias no município de Ouro Preto e região, focando principalmente nas pequenas operações não industriais (pequenos mineradores). Com intuito de indicar sistemas e implementações para expansão de mercado, adequação de produto, seleção de produtos de maior demanda e valor agregado. Para execução das atividades, visitas a esses empreendimentos e rodas de conversa serão realizadas para fornecimento dessas soluções. Para que o município possa incorporar essas tendências na política pública, os resultados serão publicados em veículos públicos, como redes sociais, sites, etc., bem como relatórios serão encaminhados às Prefeituras interessadas

A inserção de ações extensionistas nas disciplinas específicas do curso de Engenharia Metalúrgica é dificultada em função das especificidades de seus conteúdos técnicos. Devido a isso, a maior parte da carga horária de extensão (315 horas) será desenvolvida a partir da participação dos discentes em atividades inseridas no Programa de Extensão do DEMET “Metalurgia e Cidadania” e programas, projetos e ações extensionistas registrados na PROEX e desenvolvidos no DEMET e/ou em outros departamentos da UFOP. A contabilização das 315 horas de extensão será executada por meio da ATV300 Atividades Acadêmico-Científico

Culturais Extensionistas (AACCE), conforme descrito na Resolução CEMET nº 01/2022 do Colegiado do Curso de Engenharia Metalúrgica (CEMET), apresentada no Anexo F.

O Programa de Extensão do DEMET “Metalurgia e Cidadania”, a ser certificado pela PROEX como parte integrante do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Metalúrgica, tem como objetivo estabelecer a integração da universidade com a comunidade de Ouro Preto e circunvizinhança, dentro do preceito ensino, pesquisa e extensão, interagindo de forma dialógica, interdisciplinar e interprofissional com impacto na formação do discente e na contribuição para a sociedade. Além disso, o programa visa levar conhecimentos técnicos-científicos para as comunidades e, junto às escolas locais, contribuir para desmistificar a ciência e mostrar, de forma lúdica, que ela está presente no nosso dia a dia. As Atividades Acadêmico-Científico Culturais Extensionistas (AACCE), seus critérios de validação e horas-aula correspondentes são apresentados na Tabela 1 no Anexo F.

O Programa de Extensão “Metalurgia e Cidadania” apresenta linhas temáticas de extensão envolvendo a importância da metalurgia no dia a dia da sociedade; aspectos históricos e de engenharia relacionados aos monumentos históricos de Ouro Preto e Mariana; caracterização de materiais e processos produtivos do ciclo do ouro; importância histórica das cidades de Ouro Preto, Mariana e Itabirito no contexto do desenvolvimento da metalurgia no Brasil; sistemas de reciclagem e aproveitamento de materiais dentro dos princípios da economia circular e garimpo urbano (mineração urbana); troca de conhecimentos técnicos-científicos com as escolas de ensino básico, associação de bairros, cooperativas, empresas e etc.

Como parte integrante do Programa “Metalurgia e Cidadania”, são elencados os projetos, já aprovados pelo NDE e pela Assembleia do DEMET, descritos a seguir, sendo que outros projetos poderão ser acrescentados em função das demandas da sociedade relacionadas com as temáticas do curso de engenharia metalúrgica e devidamente cadastrados na PROEx.

Ciência na Escola: Neste projeto, em parceria com escolas e professores das disciplinas de Ciências, grupos de alunos da engenharia montarão *kits*, com a participação efetiva de alunos das escolas do ensino básico públicas e privadas, para experimentos envolvendo princípios físicos e químicos, utilizando materiais baratos e de fácil obtenção, a serem apresentados na forma de aula prática, a alunos das escolas de ensino básico. O objetivo é desmistificar a Ciência e mostrar, de forma lúdica, que ela está presente no nosso dia a dia e despertar o interesse para o estudo das ciências. O projeto Ciência na Escola será desenvolvido em duas etapas: Ciência na Escola 1 e Ciência na Escola 2.

Ciência na Escola 1: A primeira etapa do projeto será desenvolvida dentro do plano de ensino da disciplina MET003 em que alunos do curso de Engenharia Metalúrgica, juntamente com um grupo de alunos de uma das escolas de ensino básico públicas e privadas da regional de Ouro Preto, indicados pelas respectivas instituições, participarão de oficinas de montagem de *kits* educativos de ciências. O objetivo, além de aprimorar o conhecimento dos alunos ingressantes no curso de engenharia metalúrgica nas áreas de física e química, é formar multiplicadores que atuarão na segunda etapa do projeto (Ciência na Escola 2) em suas respectivas escolas, disseminando os conhecimentos adquiridos de forma dialogada por meio da interação e troca de experiências.

Ciência na Escola 2: A segunda etapa do projeto Ciência na Escola será desenvolvida junto às escolas de ensino básico públicas e privadas, participantes da primeira etapa, durante o ano letivo. Nessa etapa do projeto, os *kits* elaborados serão replicados para as turmas das escolas de ensino básico participantes, indicadas pela instituição, em aulas práticas, com a coparticipação dos respectivos professores. O objetivo é promover uma prática de ensino e aprendizado construída a partir do diálogo, reflexão crítica e construção conjunta do conhecimento entre alunos, professores e público alvo, buscando soluções e a transformação da realidade de carência presente no ensino básico. A demanda para o desenvolvimento do projeto será definida de acordo com o número de escolas a serem atendidas e os respectivos calendários acadêmicos.

Seminário Integrado da Engenharia Metalúrgica – EM/UFOP: Ensino, Pesquisa e Extensão como Pilares da Formação Acadêmica: O Seminário Integrado da Engenharia Metalúrgica – EM/UFOP é uma ação de extensão de caráter anual, vinculada ao Projeto Pedagógico do Curso e à disciplina MET003. Seu objetivo é integrar ensino, pesquisa e extensão por meio da apresentação e discussão de projetos de iniciação científica, ações extensionistas e palestras de profissionais da indústria e da academia. A atividade visa promover a interação dialógica entre universidade e sociedade, valorizando o protagonismo estudantil na organização e mediação dos seminários, incluindo o convite a profissionais externos, e a condução das mesas-redondas. Os trabalhos apresentados serão avaliados por docentes e representantes da iniciativa privada e das comunidades, sendo os destaques reconhecidos com Diplomas de Mérito. O seminário busca ampliar o alcance e a visibilidade das ações desenvolvidas na graduação, com a divulgação dos conteúdos em plataformas digitais e redes sociais, fortalecendo a articulação entre formação acadêmica e demandas sociais e produtivas.

A proposta está alinhada às diretrizes da extensão universitária previstas na Resolução CNE/CES nº 7/2018.

Divulgando a Engenharia Metalúrgica: Neste projeto grupos de alunos da engenharia farão palestras sobre a Engenharia Metalúrgica e divulgação do curso em *stands* montados em pontos estratégicos com o objetivo de apresentar o curso para alunos das escolas de ensino fundamental e médio da região de circunvizinhança de Ouro Preto e promover visitas guiadas aos laboratórios do curso de Engenharia Metalúrgica e demais espaços da UFOP, buscando despertar o interesse desses alunos pela Engenharia Metalúrgica e sua importância para a sociedade. Esse projeto será desenvolvido duas vezes por ano, dentro do período do semestre letivo.

Mostra de Engenharia Metalúrgica: Como parte integrante da Mostra de Profissões da UFOP, a Mostra de Engenharia Metalúrgica visa apresentar aos alunos do ensino médio, e à comunidade em geral, os cursos de engenharia da Escola de Minas, e de forma específica o Curso de Engenharia Metalúrgica, fornecendo informações sobre a importância da metalurgia na vida das pessoas, as áreas de atuação do engenheiro metalurgista, com o objetivo de valorizar a carreira e mostrar a escassez dessa mão de obra no mercado de trabalho.

Metalurgia e Economia Circular: os alunos ministrarão cursos sobre reciclagem de metais envolvendo: cuidados na coleta, classificação e separação dos metais e a importância da reciclagem para a sociedade moderna. Esses cursos serão desenvolvidos em parceria com as escolas da região de circunvizinhança de Ouro Preto, cooperativas de reciclagem, empresas de reaproveitamento de sucata de metais (Ferro Velho) e Associação de Bairros. Esse projeto será desenvolvido duas vezes por ano, dentro do período do semestre letivo.

Histórico do Desenvolvimento do Setor Mineiro-Metalúrgico na Região de Ouro Preto: Os alunos promoverão visitas guiadas ao Museu de Ciência e Técnicas, Parque Metalúrgico e Estação Ferroviária, em parceria com o Museu da Escola de Minas, para alunos das escolas dos ensinos fundamental e médio da região de Ouro Preto, apresentando fatos históricos e a importância das cidades de Ouro Preto, Mariana e Itabirito e da Escola de Minas no desenvolvimento do setor mineiro-metalúrgico no Brasil. Esse projeto será desenvolvido durante o ano em datas e horários a serem estabelecidos pela diretoria do Museu da Escola de Minas e conforme demanda das comunidades envolvidas.

Metalurgia e Mineração no Museu: Neste projeto, em parceria com o Museu da Escola de Minas, alunos do curso de engenharia metalúrgica atuarão como monitores recebendo, guiando e explicando aos visitantes os setores de metalurgia, mineração e ciências do Museu da Escola de Minas. O objetivo principal é contribuir para a valorização e divulgação da importância e da riqueza do acervo do Museu e a participação da Escola de Minas no desenvolvimento do setor mineiro-metalúrgico do Brasil.

Monumentos de Ouro Preto: A população de Ouro Preto tem pouco conhecimento e informações sobre a importância da cidade no desenvolvimento do setor mineiro-metalúrgico no Brasil. Sendo assim, neste projeto grupos de alunos da engenharia estabelecerão um roteiro de visitas guiadas aos museus, igrejas (com destaque para a visita explicando o processo de fabricação de sinos e peças sacras) e monumentos históricos de Ouro Preto. As visitas serão abertas para a comunidade em geral e para alunos dos ensinos fundamental e médio com o objetivo de mostrar aspectos históricos e de engenharia relacionados a esses monumentos. A frequência das ações será definida em parceria com os órgãos envolvidos (museus, escolas, etc.) devendo ocorrer nos finais de semana.

Arqueometalurgia em Ouro Preto: Nesse projeto grupos de alunos farão um levantamento de obras e artefatos metálicos históricos encontrados na região de Ouro Preto com o objetivo de caracterizar os materiais e os processos produtivos utilizados à época e apresentá-los à comunidade de Ouro Preto e circunvizinhança na forma de exposições fotográficas, rodas de conversa, seminários e apresentações em audiovisual. As mostras deverão ocorrer duas vezes por ano, dentro do período do semestre letivo.

Formação Continuada para Estudantes do Ensino Fundamental: Neste projeto grupos de alunos da engenharia irão ministrar aulas de reforço escolar para alunos do ensino fundamental envolvendo matemática e ciências (física e química) com o objetivo de melhorar o rendimento escolar desses alunos. O acompanhamento dos alunos atendidos deverá ocorrer durante o ano letivo, finalizando com a avaliação do progresso dos alunos.

O Programa “Metalurgia e Cidadania” também contemplará a realização de cursos relacionados às práticas metalúrgicas como forma de contribuir para a qualificação de mão de obra e melhoria da qualidade de vida sociocultural da comunidade, de acordo com as demandas da sociedade. Dois cursos estão em fase de elaboração para serem oferecidos:

Curso para Fundidores: Neste projeto grupos de alunos oferecerão aulas sobre processos de fundição para a comunidade em geral com o objetivo de formar e qualificar mão

de obra para o setor de fundição, e estimular o empreendedorismo na produção de peças artísticas por fundição visando a utilização de metais reciclados. O curso para fundidores é um curso introdutório que visa ensinar as habilidades básicas necessárias para iniciar as atividades em fundição, além da qualificação do profissional nos princípios de segurança e proteção do trabalhador. O curso será ministrado em dois dias por semana, com carga horária de 4 horas por semana e carga horária total de 60 horas.

Curso para Soldadores: Neste projeto grupos de alunos oferecerão aulas sobre processos de soldagem para a comunidade em geral com o objetivo de formar e qualificar mão de obra para o setor de soldagem. O curso para soldadores é um curso introdutório que visa ensinar as habilidades básicas necessárias para iniciar as atividades em soldagem, além da qualificação do profissional nos princípios de segurança e proteção do trabalhador. O curso será ministrado em dois dias por semana, com carga horária de 4 horas por semana e carga horária total de 60 horas.

A Empresa Júnior é outra atividade de caráter extensionista na qual o aluno do curso pode participar. A Lei nº 13.267, de 6 de abril de 2016, no § 4º do Art. 9º, estabelece que as atividades de empresas juniores serão inseridas no conteúdo acadêmico da instituição de ensino superior preferencialmente como atividade de extensão para os alunos dela participantes. No curso de Engenharia Metalúrgica, a Metal Jr., primeira empresa júnior dos cursos de Engenharia Metalúrgica do Brasil, criada em 9 de outubro de 2009, tem como objetivo dar ao aluno participante a oportunidade de aplicar os conhecimentos adquiridos na Universidade dentro de uma “vivência empresarial”, desenvolvendo ações de prestação institucional de serviços.

Caberá à Assembleia Departamental, quando da distribuição de encargos docentes, garantir que haja docentes em número suficiente para a coordenação de ações extensionistas garantindo, consequentemente, a oferta das mesmas aos discentes. A supervisão dos projetos será exercida pelo coordenador de cada projeto, conforme estabelecido pela Assembleia Departamental em comum acordo com os docentes.

12.3 Estágio Curricular Supervisionado

O Art. 11 da Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019, determina que a formação do engenheiro deve incluir, como etapa integrante da graduação, as práticas reais, entre as quais está o estágio curricular obrigatório, que deve ter uma carga horária mínima de

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

160 horas e deve ser desenvolvido sob supervisão direta do curso, mediante acordo de cooperação entre a universidade e a instituição concedente, conforme as normas vigentes.

No curso de Engenharia Metalúrgica, o Estágio Curricular Supervisionado é uma disciplina obrigatória que o aluno deve cumprir, seguindo os trâmites estabelecidos pelo CEMET e apresentados no Anexo G, quais sejam:

- solicitar ao CEMET, via requerimento, autorização para estágio;
- encaminhar para o CEMET o requerimento, juntamente com o Termo de Compromisso de Estágio e o Plano de Atividades para análise e parecer;
- matricular-se na disciplina obrigatória MET029 Estágio Supervisionado I.

O Termo de Compromisso de Estágio é definido como um acordo tripartite celebrado entre o educando, a parte concedente do estágio e a instituição de ensino, prevendo as condições de adequação do estágio à proposta pedagógica do curso, à etapa e modalidade da formação escolar do estudante e ao horário e calendário escolares.

O Plano de Atividades de Estágio é documento obrigatório, elaborado pelo setor da empresa no qual o estágio será executado, e deve ser aprovado pelo professor orientador acadêmico do aluno e por um funcionário do quadro de pessoal da empresa, com formação ou experiência profissional na área de conhecimento desenvolvida no curso do estagiário, para acompanhar e supervisionar as atividades executadas no decorrer do estágio e para avaliação final do estagiário.

Sendo aprovada a solicitação de estágio, o CEMET encaminhará a documentação para a Coordenadoria de Estágio da Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD) para as devidas assinaturas e trâmites legais.

Após realização do estágio, o aluno deve apresentar um relatório, conforme estrutura básica estabelecida pelo DEMET (Anexo G), juntamente com o comprovante do cumprimento da carga horária obrigatória, fornecido pela instituição concedente, ao professor orientador acadêmico para análise e parecer. Sendo aprovado o relatório de estágio, o professor orientador acadêmico fará o lançamento da nota do aluno na disciplina MET029 e encaminhará ao DEMET o relatório de estágio, o comprovante do cumprimento da carga horária e o parecer de aprovação, para o devido arquivamento. Em caso de reprovação do relatório ou não apresentação da documentação necessária, o aluno terá um prazo de 15 dias para reapresentação do relatório e/ou da documentação exigida.

O aluno poderá fazer o estágio não obrigatório, conforme legislação vigente (Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008). As atividades do estágio não obrigatório devem estar

relacionadas ao perfil profissional estabelecido pelo curso, constituindo etapa auxiliar na formação do aluno. A sua realização dependerá da disponibilidade de carga horária do estudante e aprovação do colegiado do curso. As regras para a realização do estágio não obrigatório estão definidas no Anexo G.

12.4 Projeto Final de Curso

De acordo com as DCNs de Engenharia (Resolução nº 2, de 24 de abril de 2019), o Projeto Final de Curso (PFC) é um componente curricular obrigatório e deve demonstrar a capacidade de articulação das competências inerentes à formação do engenheiro.

No desenvolvimento do PFC, o aluno, além de demonstrar as competências e habilidades adquiridas durante o curso, tem a possibilidade de consolidar os conhecimentos adquiridos, bem como aplicar conceitos de fundamentação metodológica e análise de problemas exigidos na preparação e execução do projeto de pesquisa.

O PFC é uma atividade que proporciona ao aluno a oportunidade de aprender a preparar um trabalho escrito, além de aprimorar seus conhecimentos em um tema de seu interesse na área da Engenharia Metalúrgica. Ele tem, também, a oportunidade de revisar assunto tratados durante o curso, além de aprimorar e atualizar conhecimentos com o acesso a fontes de informação científica atualizadas, como artigos de periódicos, boletins técnicos, etc.

A carga horária do PFC da Engenharia Metalúrgica é de 90 horas, distribuídas em duas disciplinas, MET019, no 9º período, e MET028, no 10º período do curso. Na disciplina MET019 Projeto Final de Curso I, o aluno deve escolher um orientador e o tema de estudo e deve apresentar a proposta do projeto a ser desenvolvido na forma de um texto contendo: resumo, introdução, objetivos, revisão da literatura, metodologia e referências bibliográficas. Esse trabalho será avaliado pelo Professor responsável pela disciplina. Na disciplina MET028 Projeto Final de Curso II, o aluno apresentará o texto final do projeto, contendo: resumo, introdução, objetivos, revisão da literatura, metodologia, resultados e discussão, conclusões, sugestão para trabalhos futuros (opcional), referências bibliográficas, anexos (opcional) e apêndices (opcional) e fará a defesa do projeto para uma banca examinadora composta por, no mínimo, três avaliadores, incluindo o orientador.

As normas específicas para elaboração dos projetos e apresentação dos trabalhos estão regulamentadas pelo CEMET e são apresentadas no Anexo H.

12.5 Atividades Acadêmico-Científico Culturais

Atividades Acadêmico-Científico Culturais (AACC) são aquelas que propiciam ao aluno experiências diversificadas, ampliando seus horizontes de formação profissional, contribuindo para a sua formação profissional e pessoal e para a formação de sua consciência social, cidadã, econômica e ecológica. Elas devem possuir relação direta com os objetivos do curso, diversificando, enriquecendo e flexibilizando a formação técnica durante a graduação.

O Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Metalúrgica prevê a realização de 60 horas de AACC pelo aluno, de acordo com o Regulamento de Atividades Complementares do Curso de Engenharia Metalúrgica apresentado no Anexo I.

O aproveitamento de uma AACC para integralização curricular deve estar condicionado à autorização prévia do colegiado de curso e a um processo de avaliação.

12.6 Atividades Integradoras

As Atividades Integradoras têm como finalidade facilitar o desenvolvimento de competências e habilidades importantes na formação dos discentes, repercutindo nas relações práticas da vida profissional e nas relações interpessoais.

No curso de Engenharia Metalúrgica, dentro da concepção de um currículo integrado, essas atividades oferecem oportunidades de desenvolvimento de práticas integradoras entre disciplinas, projetos de extensão, projetos de iniciação científica, AACC, Semana das Engenharias e de interação com outros cursos, visando uma formação humanística integrada dos discentes.

Com a nova matriz curricular, a interação entre as disciplinas obrigatórias e eletivas, não só do próprio curso, mas também de outros cursos, além de permitir trabalhar conteúdos específicos, possui caráter interdisciplinar e de integração de conteúdos, habilidades e competências.

Principalmente no desenvolvimento de projetos de extensão, iniciação científica e projeto de final de curso, os discentes têm a oportunidade de interagir com problemas de caráter técnico-científico-humanístico cujas soluções dependem da utilização dos conhecimentos adquiridos nas diversas disciplinas, nas várias práticas de laboratórios e, essencialmente, na interação com pessoas dentro e fora do ambiente da universidade, o que contribui para sua socialização e preparação para a vida e para a cidadania.

12.7 Temas Transversais

Para atender as diretrizes estabelecidas nas DCNs dos Cursos de Engenharia (Resolução nº 2, de 24 de abril de 2019) e contribuir para uma formação mais humanística, os temas transversais são parte integrante do currículo do curso de Engenharia Metalúrgica, atendendo às seguintes normativas:

- Resolução CNE/CP nº 1, de 17 de junho de 2004, que trata das relações étnico-raciais;
- Resolução CNE/CP nº 1, de 30 de maio de 2012, que estabelece as diretrizes nacionais para a Educação em Direitos Humanos;
- Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002, que regulamenta a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a política nacional de educação ambiental;
- Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005, que inclui Libras como disciplina curricular;
- Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, que institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência;
- PDI-UFOP/2016-2025.

Nas disciplinas obrigatórias MET270 Introdução à Engenharia Metalúrgica e MET003 Projetos Extensionistas, são abordadas as relações étnico-raciais e educação em Direitos Humanos como forma de promover o respeito à diversidade socioeconômica, cultural e étnico-racial. Na disciplina AMB139 Introdução às Ciências Ambientais, também obrigatória, são apresentados os fundamentos ambientais básicos e de interesse da engenharia, a Política Nacional do Meio Ambiente e outras políticas e instrumentos relacionados, além das principais normas e legislações ambientais específicas. Além da disciplina AMB139, as disciplinas eletivas MET316 Metalurgia e Meio Ambiente e MET317 Resíduos Sólidos e Efluentes na Metalurgia apresentam as questões ambientais relativas aos processos metalúrgicos como forma de conscientização e de incentivo à busca de soluções para essas questões. A disciplina LET966 Introdução a Libras, pode ser feita de forma eletiva e cumpre o Decreto nº 5.622, de 22 de dezembro de 2005, que inclui Libras como disciplina curricular.

Além das disciplinas apresentadas, em atendimento à Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, o Coordenadoria de Acessibilidade e Inclusão (CAIN), setor integrante da Pró-Reitoria

de Graduação da UFOP (PROGRAD), tem como objetivo principal garantir acessibilidade no ingresso, permanência e participação de estudantes, docentes e técnicos-administrativos com deficiência, transtorno global do desenvolvimento, altas habilidades e superdotação na Universidade. O núcleo dispõe de salas com recursos específicos nas unidades acadêmicas dos *campi* da UFOP e conta também com profissionais, bolsistas e assessoria externa para o desenvolvimento das atividades.

12.8 Mobilidade Acadêmica

A UFOP oferece aos seus estudantes de graduação a possibilidade de vivências acadêmicas e estudos em outras Instituições de Ensino Superior do país e do exterior. São três os principais programas de mobilidade na instituição:

- Convênio ANDIFES de Mobilidade Acadêmica Nacional: criado em 2003, por meio de acordo celebrado pelas Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) de todo o país. Na UFOP, a Mobilidade Acadêmica Nacional é regulamentada pela Resolução CEPE/UFOP nº 3.077, de 27 de fevereiro de 2007. Todos os encaminhamentos do processo de mobilidade são coordenados pela PROGRAD.
- Programa de Mobilidade Acadêmica Internacional: a UFOP encaminha estudantes de graduação para instituições conveniadas no exterior, por um período de até dois semestres, prorrogáveis por mais um semestre letivo, à semelhança do Programa de Mobilidade Nacional. Na UFOP, a Mobilidade Internacional é gerenciada pela Diretoria de Relações Internacionais (DRI), em conformidade com as disposições da Resolução CEPE/UFOP nº 4.164, de 13 de setembro de 2010.
- Programa Ciência sem Fronteiras: instituído pelo Decreto nº 7.642, de 13 de dezembro de 2011, como uma iniciativa do Governo Federal, por meio dos Ministérios da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e Ministério da Educação (MEC) e suas instituições de fomento: o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

A seleção dos estudantes é feita a partir de chamadas públicas, divulgadas pela CAPES e pelo CNPq. Na UFOP, todas as orientações aos estudantes e os encaminhamentos necessários são realizados pela DRI.

A mobilidade acadêmica, em qualquer dos programas citados, permite ao estudante estabelecer um vínculo temporário com a instituição receptora, retornando à UFOP ao final do período de afastamento, previamente autorizado pelo colegiado de curso, para dar prosseguimento à sua formação acadêmica.

12.9 Relação com a Pesquisa

A elaboração de um projeto de pesquisa envolve, necessariamente, a reflexão sobre um problema e requer, para o seu desenvolvimento, um estudo minucioso e sistemático do tema. A inserção do aluno de graduação no universo da pesquisa científica contribui de forma efetiva para sua formação técnico/científica, desperta a vocação para a ciência, desenvolve o pensamento científico, contribui para a formação acadêmica, promovendo a formação de novos pesquisadores e o fortalecimento de grupos de pesquisa e de inovação tecnológica e impulsionando a política científica institucional.

Além disso, os trabalhos de pesquisa têm por objetivo introduzir o aluno na produção do conhecimento e no contato com os procedimentos científicos, com sua organização, técnicas e métodos por meio da leitura de artigos científicos, práticas de laboratório, elaboração de relatórios, contato com alunos de pós-graduação e outros pesquisadores, etc.

Na UFOP, os Programas de Iniciação Científica (IC) têm como objetivo inserir os estudantes no universo científico, atuando em projetos de pesquisas como bolsistas ou voluntários e tendo a oportunidade de apresentar suas produções científicas em eventos nacionais e internacionais, como o Seminário de Iniciação Científica (SEIC) do Encontro de Saberes, que ocorre todo ano na UFOP. Os programas oferecidos são: Programa Institucional de Voluntários de Iniciação Científica (PIVIC), Programa de Iniciação à Pesquisa (PIP), Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI), Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do CNPq - Ações Afirmativas (PIBIC-Af/CNPq), Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do CNPq (PIBIC/CNPq), Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do CNPq (PIBIC-EM/CNPq)

Os editais para os programas de IC são lançados semestralmente. Os requisitos e atribuições dos estudantes e orientadores, assim como o regimento dos programas são estabelecidos pela Resolução CEPE/UFOP nº 7.795, de 27 de agosto de 2019.

Os alunos do curso de Engenharia Metalúrgica também desenvolvem projetos de pesquisa ligados à pós-graduação oferecidos pela Rede Temática em Engenharia de Materiais (REDEMAT), primeiro programa de pós-graduação em rede na área de Engenharia de Materiais, concebido e regulado em 1995. Em 1996 teve início o curso de mestrado, oferecido nas dependências da Escola de Minas de Ouro Preto (EM/UFOP). Em 2000 foi iniciado o curso de doutorado. Atualmente, a UFOP é a instituição coordenadora, enquanto a UEMG é instituição associada. A REDEMAT tem composição interinstitucional, multiunidades acadêmicas e interdepartamental, portanto, de natureza multidisciplinar e se estrutura em três áreas de concentração: 1) Processos de Fabricação, 2) Análise e Seleção de Materiais e 3) Engenharia de Superfície.

Além da pós-graduação oferecida pela REDEMAT, professores do DEMET participam dos programas de pós-graduação dos cursos de Engenharia Mecânica (PROPEM) e Engenharia Ambiental (ProAmb).

O ProAmb é hoje um dos principais programas de pós-graduação em Engenharia Ambiental do Brasil, oferecendo um curso de mestrado e um curso de doutorado, ambos *stricto-sensu*, com três áreas de concentração: Tecnologias Ambientais, Meio Ambiente e Recursos Hídricos. O programa desenvolve pesquisas com enfoque multidisciplinar e interdisciplinar sobre a qualidade dos recursos hídricos, sobre técnicas para a disposição e tratamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos, bem como sobre gestão ambiental, licenciamento e avaliação de impacto.

O PROPEM tem como objetivo oferecer à comunidade um programa de mestrado em Engenharia Mecânica que possibilite a formação de recursos humanos para os trabalhos acadêmico, científico e industrial, contemplando o desenvolvimento da pesquisa e de novas tecnologias que possam ser aplicadas no país, dentro das áreas de concentração de Térmica e Fluidos e Materiais e Processos de Fabricação.

Vários projetos de pesquisa têm sido desenvolvidos em parceria com o Instituto Tecnológico Vale (ITV), Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII) e empresas como Usiminas, ArcelorMittal, Gerdau, CBMM, APERAM, Samarco, Vale, AMG Brasil, Nexa, entre outras, envolvendo pesquisas aplicadas nas áreas de caracterização e desenvolvimento de materiais, propriedades mecânicas, tratamentos térmicos, mecânica de fratura, hidrometalurgia, pirometalurgia, tribologia, soldagem e corrosão. Além dos projetos de pesquisa, as parcerias com as empresas envolvem a formação de recursos humanos em nível de

graduação e pós-graduação com oferecimento de estágios para nossos alunos e mesmo a contratação de nossos egressos.

12.10 Matriz Curricular

A matriz curricular do curso de Engenharia Metalúrgica é um sistema de conhecimentos, organizado sob a forma de atividades acadêmicas obrigatórias, eletivas, de extensão e complementares, seguindo as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia (Resolução CNE/CES N° 2, de 24 de abril de 2019).

A carga horária total do curso é de 3850 horas, distribuída em 10 períodos, contemplando os Núcleos de Conteúdos Básicos, Profissionalizantes e Específicos, Núcleo de Disciplinas Eletivas, Núcleo de Atividades Acadêmico-Científico Culturais Extensionistas e Núcleo de Atividades Acadêmico-Científico Culturais.

As disciplinas estão divididas em períodos, procurando manter o máximo de 25 horas semanais de aulas em cada período concentradas em um mesmo turno, obedecendo o sistema de paridade (períodos ímpares pela manhã e períodos pares à tarde). O aluno deverá cumprir uma carga horária mínima de 150 horas de disciplinas eletivas, 60 horas de AACC, 30 horas de visitas técnicas, oferecidas pelo DEMET e aprovadas pela PROGRAD, 160 horas de estágio obrigatório e 315 horas de atividades de extensão.

As disciplinas eletivas e atividades de extensão e complementares do curso de Engenharia Metalúrgica são de livre escolha do aluno e contemplam conteúdos que oferecem maior aprofundamento em temas específicos, flexibilizando e diversificando sua formação.

O elenco de disciplinas eletivas e horário de oferecimento são organizados a cada período de forma a proporcionar flexibilidade curricular para os alunos e evitar sobreposição de horários com as disciplinas obrigatórias.

A matriz curricular do curso de Engenharia Metalúrgica está apresentada no Quadro 12.6 deste documento, bem como no Anexo J, onde se pode visualizar a organização das disciplinas ao longo dos períodos letivos, a carga horária distribuída entre os diferentes núcleos de formação e a integração entre teoria e prática. As ementas e os conteúdos programáticos correspondentes a cada disciplina constam no Anexo M, onde estão descritos os objetivos, conteúdos, bibliografia básica e complementar, bem como as metodologias e formas de avaliação previstas.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

De acordo com a Resolução CEPE/UFOP nº 3.454, de 24 de novembro de 2008, cada semestre letivo possui duração de 18 semanas, sendo que cada hora-aula corresponde a 50 minutos.

Quadro 12.6 – Matriz Curricular do Curso de Engenharia Metalúrgica

CÓDIGO	DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS	PRÉ-REQUISITO	CHS/T	CHS/E	CHA	TIPO de AULA		PER
						T	P	
MET270	Introdução à Engenharia Metalúrgica	-	30	0	36	2	0	1
MTM122	Cálculo Diferencial e Integral I	-	90	0	108	6	0	1
MTM730	Geometria Analítica e Álgebra Linear	-	60	0	72	4	0	1
QUI021	Química Geral A	-	60	0	72	4	0	1
QUI022	Química Geral B		30	0	36	0	2	1
MET003	Projetos Extensionistas		60	60	72	1	3	1
AMB139	Introdução às Ciências Ambientais	-	30	0	36	2	0	2
ARQ209	Desenho Técnico	-	30	0	36	1	1	2
BCC104	Algoritmos e Programação I	-	60	0	72	2	2	2
FIS106	Fundamentos de Mecânica	MTM122-	60	0	72	4	0	2
GEO176	Mineralogia	-	45	0	54	1	2	2
MET004	Metalurgia Geral I	-	30	0	36	2	0	2
MTM123	Cálculo Diferencial e Integral II	MTM122	60	0	72	4	0	2
FIS107	Fundamentos da Termodinâmica	MTM122	30	0	36	2	0	3
FIS108	Fundamentos de Óptica e Ondas	MTM122	30	0	36	2	0	3
GEO203	Petrografia Macroscópica	GEO176	45	0	54	1	2	3
MET005	Metalurgia Geral II	MET270	30	0	36	2	0	3
MTM124	Cálculo Diferencial e Integral III	MTM122	60	0	72	4	0	3
MTM125	Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias	MTM122	60		72	4	0	3
QUI115	Físico-Química I	MTM122 QUI021	60	0	72	2	2	3
BCC105	Cálculo Numérico	MTM123	60	0	72	4	0	4
EST202	Estatística e Probabilidade	MTM123	60	0	72	4	0	4
FIS105	Fundamentos da Física Experimental	FIS106	30	0	36	0	2	4
FIS109	Fundamentos de Eletromagnetismo	MTM124	60	0	72	4	0	4
MEC119	Mecânica dos Fluidos	FIS106 MTM123	60	0	72	2	2	4
MET006	Físico-Química Metalúrgica I	QUI115	60	0	72	2	2	4
CAT177	Eletrotécnica Geral	FIS109 MTM125	60	0	72	2	2	5
FIS110	Fundamentos de Óptica e Quântica	MTM124 MTM125	30	0	36	2	0	5
FIS214	Mecânica Racional	FIS106 MTM124 MTM125	60	0	72	2	2	5
MEC126	Transferência de Calor e Massa	FIS107 MTM124	60	0	72	3	1	5

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

		MTM125						
MET007	Físico-Química Metalúrgica II	MET006 QUI115	60	0	72	2	2	5
QUI137	Química Analítica	QUI115	45	0	54	1	2	5
METXXX	Resistência dos Materiais Aplicada à Metalurgia	FIS106 FIS214	60	0	72	2	2	6
MEC138	Termodinâmica	FIS107 MEC119	60	0	72	3	1	6
MET008	Físico-Química Metalúrgica para Sistemas Iônicos	MTM006	60	0	72	2	2	6
MET032	Estrutura de Materiais	MET005 MET006	60	0	72	3	1	6
MET155	Técnicas de Análise Estrutural	FIS110 MET005	30	0	36	1	1	6
MIN256	Processamento de Minerais I	EST202 GEO203	60	0	72	2	2	6
PRO242	Economia II	EST202 MTM125	30	0	36	2	0	6
MET009	Siderurgia I	MET006 MET007	60	0	72	2	2	7
MET013	Hidrometalurgia e Eletrometalurgia	MET006 MET007 MET008	60	0	72	3	1	7
MET014	Fenômenos de Transporte Aplicados à Metalurgia	MEC119 MEC126	60	0	72	2	2	7
MET015	Metalurgia Mecânica	METXXX MET032	30	0	36	2	0	7
MET016	Prevenção e Análise de Falhas	MET032 MET155	30		36	2	0	7
MIN257	Processamento de Minerais II	FIS109 EST202 MET007	60	0	72	2	2	7
MET017	Siderurgia II	MET009	60	0	72	3	1	8
MET018	Pirometalurgia dos Não-Ferrosos	MET006	60	0	72	3	3	8
MET033	Processos de Conformação dos Metais	MET032 MET155	60	0	72	3	1	8
MET034	Ensaio Mecânicos de Materiais	METXXX MET032 MET155	30	0	72	1	1	8
MET269	Tratamento Térmico dos Metais	MET032 MET155	60	0	72	2	2	8
MIN021	Economia Mineral	MIN256 PRO242	30	15	36	2	0	8
MIN258	Processamento de Minerais III	MET007 MIN256	60	0	72	2	2	8
MET019	Projeto Final de Curso I	MET269 MET017 MIN258	30	0	36	2	0	9
MET035	Tecnologia e Metalurgia da Soldagem	MET015 MET269	60	0	72	3	1	9
MET036	Ensaio Não Destrutivos	MET015 MET155	30	0	36	1	1	9
MET037	Projetos Metalúrgicos	MET033 MET004 MET009	30	0	36	0	2	9
MET038	Solidificação e Fundição dos Metais	MET032	60	0	72	3	1	9

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

		MET007						
MET039	Transformação Mecânica dos Metais	METXXX FIS214 MET015	60	0	72	4	0	9
MET027	Metalurgia de Ferros-liga	MET006 MET007 MET009	30	0	36	1	1	9
PRO244	Organização e Administração II	2600 horas	30	0	36	2	0	9
DIR250	Introdução ao Direito e Legislação	2200 horas	30	0	36	2	0	10
MET028	Projeto Final de Curso II	MET019	60	0	72	0	4	10
MET043	Seleção de Materiais	MET269	30	0	36	2	0	10
MET044	Gestão da Qualidade em Metalurgia	2600 horas	30	0	36	2	0	10
MET029	Estágio Supervisionado I	1600 horas	30	0	36	0	2	10

LEGENDA:

CHS/T – Carga Horária Semestral Total

CHS/E - Carga Horária Semestral Extensionista

CHA – Carga Hora Aula

T – Número de aulas teóricas semanais

P - Número de aulas práticas semanais

PER – Período

CÓDIGO	DISCIPLINAS ELETIVAS	PRÉ-REQUISITO	CHS/T	CHS/E	CHA	AULAS	
						T	P
BCC106	Algoritmos e Programação II	BCC104	60	0	72	2	2
CAT700	Automação de Sistemas de Produção	2700 horas	60	0	72	4	0
CAT178	Introdução às Tecnologias da Indústria 4.0	1500 horas	60	0	72	2	2
FIS215	Mecânica do Contínuo	FIS110	60	0	72	4	0
FIS525	Estrutura e Propriedades de Cerâmicas	MET032	60	0	72	4	0
FIS621	Processamento de Cerâmicas	MET032; MET033	60	0	72	3	1
FIS822	Física do Estado Sólido	FIS110	60	0	72	2	2
LET966	Introdução a Libras	2000 horas	60	0	72	2	2
MEC129	Elementos de Máquinas I	1600 horas	60	0	72	3	1
MEC130	Elementos de Máquinas II	1600 horas	60	0	72	3	1
MEC148	Fundamentos da Usinagem dos Metais	MET032	60	0	72	3	1
PRO302	Ações Empreendedoras	2000 horas	60	0	72	1	3
PRO314	Gerência de Recursos Humanos	PRO244		0			
MET300	Materiais Refratários	GEO176; MET007	30	0	36	1	1
MET305	Tópicos Especiais Laboratório de Hidrometalurgia	1900 horas	45	0	54	0	3
MET306	Tópicos Especiais – Conceitos Ambientais	-	30	0	36	2	0
MET308	Lingotamento Contínuo de Aços	MEC119; MEC126; MET005	30	0	36	2	0
MET312	Transformações em Metais e Ligas Metálicas	1900 horas	45	0	54	2	1
MET314	Teria da Plasticidade	2200 horas; MET015	45	0	54	2	1
MET315	Gestão de Projetos na Metalurgia	2500 horas	30	0	36	2	0
MET316	Metalurgia e Meio Ambiente	AMB139; MET005	30	0	36	2	0
MET317	Resíduos Sólidos e Efluentes na Metalurgia	AMB139; MET005	30	0	36	2	0
MET318	Técnicas de Análise Térmica dos Metais	2200 horas	30	0	36	2	0
MET319	Superfícies e Interfaces	MET032; MET007	30	0	36	1	1
MET320	Corrosão e Proteção dos Metais	MET006	30	0	36	2	0
MET321	Práticas de Fundição	900 horas	30	0	36	0	2
MET322	Metalurgia do Pó	2200 horas	30	0	36	1	1

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

MET323	Tribologia	2200 horas	30	0	36	1	1
MET324	Práticas de Conformação Mecânica dos Metais	MET033; MET269	30	0	36	0	2
MET325	Fundamentos da Laminação a Quente	MET033; MET269	30	0	36	2	0
MET326	Introdução ao Método dos Elementos Finitos Aplicado aos Processos de Conformação Mecânica	METXXX; MET033	30	0	36	0	2
MET327	Fundamentos da Deformação Plástica Severa	MET033; MET269	30	0	36	2	0
MET328	Fluidodinâmica Aplicada à Metalurgia	MEC119; MEC126; MET005	30	0	36	1	1
MET329	Introdução ao Método dos Elementos Finitos	MTM125; BCC104 MEC126	30	0	36	1	1
MET330	Estágio Supervisionado II	MET029	30	0	36	0	2
MET336	Fundamentos de Mecânica de Fratura	MET032	30	0	36	2	0
MET337	Fadiga dos Materiais	MET155; MET015	30	0	36	2	0
MET338	Tópicos Especiais – Aços Especiais I	MET032	30	0	36	2	0
MET339	Geometalurgia	MET005; MET007	30	0	36	2	0
MET340	Pelotização de Minérios de Ferro	MET005; MET007	30	0	36	2	0
MET3YY	Inovação e Uso de Biomassa na Produção de Ferro Primário e Aço	MET009; MET017	30	0	36	2	0
MET3ZZ	Conhecimento Analítico	-	30	0	36	2	0
MET3WW	Materiais Compósitos	MET032	30	0	36	2	0
MET3PP	Materiais Cerâmicos	MET302	30	0	36	2	00
MET3KK	Metodologia da Pesquisa Científica	-	30	0	36	2	0

CÓDIGO	ATIVIDADES	PRÉ-REQUISITO	CARÁTER	CHS
ATV010	Atividade Obrigatória – Estágio Supervisionado	1600 horas	Obrigatório	160
ATV017	Atividade Obrigatória – Visita Técnica	-	Obrigatório	30
ATV100	Atividades Acadêmico-Científico Culturais (AACC)	-	Obrigatório	60
ATV300	Atividades Acadêmico-Científico Culturais Extensionistas (AACCE)	-	Obrigatório	315

Componentes Curriculares Exigidos para Integralização do Curso	Carga Horária
Disciplinas Obrigatórias	3135
Disciplinas Eletivas	150
Atividades	250
Atividade Extensionista	315
Total	3850

COMPONENTES CURRICULARES	QUANTIDADE	CARGA HORÁRIA (horas)
Disciplinas Obrigatórias	75	3135
Disciplinas Eletivas	-	150
ATV010 – Atividade Obrigatória – Estágio Supervisionado	-	160
ATV017 – Atividade Obrigatória – Visita Técnica	-	30
ATV100 – Atividades Acadêmico-Científico Culturais	-	60
ATV300 – Atividades Acadêmico-Científico Culturais Extensionistas	-	315
TOTAL		3850

13 METODOLOGIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM

As metodologias de ensino e aprendizagem adotadas no curso de Engenharia Metalúrgica buscam atender os objetivos do curso e ao perfil dos egressos dentro da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, permitindo um domínio dos conhecimentos básicos e específicos do curso, além de uma formação baseada em preceitos éticos, no pensamento crítico, no espírito de inovação e no compromisso com a sociedade. As metodologias são estabelecidas pelos docentes em seus planos de ensino, de acordo com o tipo e conteúdo das disciplinas, levando em consideração que o aluno é o sujeito ativo e protagonista no processo de construção do conhecimento.

No Núcleo de Formação Básica, as aulas são predominantemente expositivas, apoiadas por resolução de exercícios, desenvolvimento de trabalhos e apresentação de seminários. As disciplinas que exigem atividades práticas laboratoriais são perfeitamente atendidas nos laboratórios já relacionados e requerem a apresentação de relatórios pelos alunos.

Nos Núcleos de Formação Profissionalizante e Específico, utiliza-se também aulas expositivas associadas a práticas de laboratórios em que o aluno tem a oportunidade de conhecer e operar equipamentos, realizar experimentos associando teoria e prática, analisar e discutir dados experimentais, elaborar relatórios, apresentar seminários, entre outras atividades, que podem ser utilizadas pelos docentes como forma de avaliação da aprendizagem. O curso de Engenharia Metalúrgica conta com laboratórios que atendem não só o curso de graduação, mas também a pós-graduação.

No Núcleo de Formação Específico, são utilizados também recursos audiovisuais para a apresentação e discussão sobre processos produtivos, como forma de mostrar aos alunos equipamentos e processos industriais atualizados, além de despertar no aluno a curiosidade e o interesse em buscar mais informações sobre o assunto, como protagonista no seu processo de aprendizagem. Outra forma importante de aprendizagem são as visitas técnicas organizadas pelo DEMET, sob a supervisão e acompanhamento dos professores, que dão ao aluno a oportunidade de vivenciar ambientes industriais dentro das áreas de abrangência do curso.

Ainda na formação da aprendizagem, os alunos são incentivados a participar de projetos de iniciação científica, semanas de estudo, seminários, congressos, permitindo um aprendizado atualizado e o intercâmbio com alunos e professores de outras universidades, bem como de profissionais da iniciativa privada, ampliando seu universo de conhecimentos.

O uso de metodologias ativas dentro do processo de ensino/aprendizagem tem sido incentivado como forma de inserir novas metodologias e despertar o interesse dos alunos integrando a teoria e a prática, dentro da nova realidade global. A nova matriz curricular contempla disciplinas obrigatórias e novas disciplinas eletivas, oferecidas em períodos iniciais do curso, com caráter mais prático e interativo, como forma de despertar a curiosidade sobre os processos metalúrgicos.

Outro fator importante, considerado nas metodologias de ensino e aprendizagem, é a produção de textos, incentivada em várias disciplinas, principalmente em relatórios de atividades práticas, fazendo parte da avaliação do aluno. São cobrados relatórios, também, das atividades de visitas técnicas, estágio e iniciação científica, nos quais o aluno é levado à familiarização com termos técnicos, proporcionando um aprendizado em relação à descrição de processos e atividades, numa linguagem culta e científica.

O Núcleo Docente Estruturante (NDE) e o Colegiado do Curso de Engenharia Metalúrgica (CEMET) estão elaborando proposta para introduzir no curso novas metodologias utilizando recursos, já disponíveis na Universidade, de suporte das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), tais como a Plataforma Moodle e o Ensino a Distância, na forma de disciplinas, videoconferências, palestras, minicursos, seminários, não só no âmbito interno, mas também envolvendo outras instituições, inclusive do exterior. A iniciativa já vem sendo aplicada em algumas disciplinas com palestras de ex-alunos sobre temas do conteúdo programático.

14 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

A avaliação do processo de aprendizagem deve ter o protagonismo dos docentes, mas também deve contar com a participação ativa dos discentes. Os docentes devem propor um sistema de avaliação plural, baseado não só em provas escritas, listas de exercícios e métodos tradicionais, mas também na participação do aluno em sala de aula em debates, em autoavaliações e em outros métodos, de acordo com as características de cada disciplina.

Aos docentes cabe a tarefa de avaliar a qualidade do desempenho dos alunos, analisando seus avanços e dificuldades, e diagnosticar os pontos fortes e frágeis no processo de aprendizagem, promovendo eventuais alterações em suas atividades, propiciando ao aluno formas de superar as dificuldades e garantindo melhores resultados dentro dos objetivos, competências e habilidades propostas no projeto pedagógico.

Além da avaliação da aprendizagem individualizada dos alunos pelo docente, no final de cada período letivo, os docentes e discentes são incentivados a responder um questionário de avaliação de cada disciplina, disponibilizado pela Pró-Reitoria de Graduação. As informações obtidas a partir dessas avaliações servem como diagnóstico do sistema de ensino aplicado, tendo em vista ações para melhorar constantemente os resultados.

O acompanhamento do aluno matriculado no curso de Engenharia Metalúrgica, incluindo seu rendimento escolar, é feito pelo Colegiado de Curso (CEMET) e pelo orientador acadêmico. As atribuições do orientador acadêmico são regulamentadas pelo CEMET e são apresentadas no Anexo K.

O Art. 56 do Capítulo X do Regimento Geral da UFOP (Resolução CUNI/UFOP nº 1959, de 28 de novembro de 2017) estabelece que a natureza da avaliação é definida pelo departamento do curso, facultando ao professor da disciplina a aplicação de avaliações, e que deve ser atribuída nota individual para cada aluno. No plano de ensino de cada disciplina, entregue aos alunos no início do período letivo, devem constar as formas de avaliação.

As formas de avaliação propostas para as disciplinas, componentes da matriz curricular do curso de Engenharia Metalúrgica, são apresentadas a seguir:

- 1 Provas escritas contendo, principalmente, perguntas de ordem prática e criativas, sendo que o número de provas a serem aplicadas, data, horário e duração deverão estar definidos no Plano de Ensino, entregue aos alunos no início de cada período letivo.
- 2 Relatórios a serem entregues, individualmente ou em grupo, a respeito das práticas realizadas nos laboratórios ou outros assuntos pertinentes à disciplina.

- 3 Seminários a serem apresentados pelos alunos, com temas previamente selecionados pelo professor, em conformidade com os conteúdos da disciplina, com data e horários bem definidos com cada grupo de trabalho, no início do período letivo. Na avaliação, são considerados o grau de responsabilidade do grupo, o trabalho em equipe, o domínio do conteúdo, a clareza na apresentação de cada membro do grupo, a coerência e o ajuste ao tempo estipulado.
- 4 As notas correspondentes a cada item tratado anteriormente são também objeto de definição prévia com os alunos no início de cada período letivo.
- 5 A forma de avaliação adotada, embora ainda visando verificar o alcance dos objetivos das unidades teórica e prática da disciplina, notadamente em termos de conteúdo (somativa: conceito ou nota), busca também identificar as deficiências específicas individuais e do grupo (diagnóstico), melhorar as condições de ensino, com uma melhor orientação da organização do processo ensino-aprendizagem (formativa).
- 6 Outras formas de avaliação não estão eliminadas e poderão ser adotadas como, por exemplo, a observação pelo professor da participação do aluno durante o processo ensino-aprendizagem, de seu compromisso com a ética, o trabalho em equipe, etc., desde que contribuam para a melhoria da qualidade do ensino. Não se pode desconsiderar a importância da autoavaliação como expressão mais verdadeira da independência a ser alcançada pelo aluno. Entende-se que, um esforço no sentido de romper com as barreiras, principalmente assinaladas pelos professores contra este mecanismo, deva ser realizado, possibilitando o aperfeiçoamento do processo.
- 7 O sistema de avaliação das disciplinas poderá passar por ajustes, inclusive com sugestões dos alunos, estimulando o seu pensamento crítico e criativo, desde que as alterações não venham ferir o regulamento em vigor na Universidade.

Conforme o Regimento Interno da Universidade, para aprovação no curso, o aluno deverá ter uma frequência de pelo menos 75% das aulas e atividades e possuir rendimento de no mínimo 60% nas avaliações. Portanto, a avaliação do desempenho escolar é feita por disciplina, incidindo sobre frequência e aproveitamento.

O Coeficiente de Rendimento Escolar Semestral (CRE) é o índice que mede o desempenho acadêmico do aluno em cada período letivo. O número que indica o coeficiente de rendimento pode ser calculado a partir da Equação 14.1, que é o somatório dos produtos obtidos entre nota e carga horária das disciplinas cursadas no semestre, dividido pela carga horária total das disciplinas cursadas no semestre.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

$$CRE = \frac{\sum(Ni \times CHi)}{CH} \quad (14.1)$$

em que:

CRE = Coeficiente de Rendimento Escolar;

Ni = nota na disciplina i;

Chi = carga horária da disciplina i;

CH = carga horária total.

Ter um bom CRE (sempre maior que 6,0), além de demonstrar seu bom desempenho no curso, dá ao aluno de graduação da UFOP a oportunidade de participar de diversos programas que oferecem benefícios acadêmicos e bolsas de estudos, tais como: Programa de Iniciação Científica (PIC), Programas de Educação Tutorial (PET), Mobilidade Acadêmica, dentre outros.

15 AVALIAÇÕES PROMOVIDAS PELO CURSO

O Núcleo Docente Estruturante (NDE), juntamente com o Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais (DEMET) e o Colegiado do Curso de Engenharia Metalúrgica (CEMET), fazem, a cada dois períodos letivos, um levantamento das condições dos alunos considerando os seguintes fatores: nota do ENEM, coeficiente de rendimento escolar (CRE), mobilidade acadêmica, carga horária cursada, rendimento por disciplina por período letivo, diplomação, evasão, reprovação, trancamento e reopção de curso. Esses dados são analisados e as informações servem como base para o planejamento de ações para a correção e aprimoramento das diretrizes do curso estabelecidas nos objetivos do projeto pedagógico.

Além dos aspectos pedagógicos, são analisadas as condições de infraestrutura do curso como laboratórios, salas de aula, equipamentos, etc. Outra forma de avaliação promovida pelo curso é a partir da pesquisa com os alunos e a análise de dados indicativos do curso fornecidos pela Pró-Reitoria de Graduação. A partir destes dados é possível, aos professores, estabelecer parâmetros para melhoria constante das disciplinas.

15.1 Pesquisa com Egressos

A relação dos egressos com o curso ainda é realizada de maneira informal. Os ex-alunos da Escola de Minas têm uma relação muito próxima com os cursos de Engenharia por meio do contato dos alunos com ex-alunos nos estágios nas empresas e os respectivos professores orientadores, contatos nas repúblicas estudantis, com as entidades representantes dos alunos do curso de Engenharia Metalúrgica, Sociedade Cultural e Estudos Metalúrgicos (SICEM) e a Empresa Júnior da Metalurgia (Metal Jr.), e por meio da Associação dos Antigos Alunos da Escola de Minas (A³EM).

Fundada em 12 de outubro de 1942, a A³EM vem, desde então, atuando como entidade que promove ações em prol do desenvolvimento acadêmico da Escola de Minas, além de estimular relações de integração entre os profissionais nela formados. Promove, apoia e realiza eventos (sessões solenes, palestras, simpósios, encontros, publicações, confraternizações). Mantém estreito intercâmbio com as Sociedades de Ex-Alunos da Escola de Minas de Ouro Preto (SEMOPs) sediadas em várias cidades do país. É uma entidade sem fins lucrativos filiada à Federação Brasileira de Associações de Engenheiros (FEBRAE) com representação no CREA.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Há uma colaboração importante entre os egressos do curso e os professores tendo como resultado a apresentação de palestras relacionadas às áreas de atuação dos ex-alunos nas empresas e as disciplinas, trazendo para os alunos informações atualizadas sobre processos, equipamentos e ambiente de trabalho dentro do desenvolvimento das disciplinas. Além disso, busca-se promover encontros, na forma de seminários, de ex-alunos e para ex-alunos como forma de aprendizagem continuada e para estreitar o relacionamento com o curso.

Reconhecendo que a pesquisa com os egressos tem importância fundamental para aprimoramento e melhoria da qualidade do curso, o Colegiado de curso, CEMET, juntamente com a SICEM, estão elaborando procedimentos para coletar informações com os egressos sobre suas carreiras, visão do curso a partir da perspectiva do ambiente de trabalho, conteúdos a serem implementados ou reformulados para melhoria do curso e desenvolvimento de competências.

16 AVALIAÇÕES INSTITUCIONAIS

16.1 Pesquisa de Desenvolvimento de Disciplinas

A Pesquisa de Desenvolvimento de Disciplinas dos cursos de graduação da UFOP é feita pela Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD) tendo como público alvo os docentes e discentes dos cursos. Os relatórios são divulgados semestralmente e os resultados individuais são repassados aos professores antes do início do semestre seguinte. Nestes relatórios o Núcleo de Apoio Pedagógico (NAP) oferece aos docentes e gestores um diagnóstico do ensino desenvolvido na UFOP. Os resultados estão disponíveis no site da PROGRAD¹.

Os dados fornecidos pela PROGRAD são analisados e discutidos pelo colegiado de curso, pelo NDE e pela assembleia departamental, e são um instrumento de avaliação das práticas pedagógicas. Como a participação dos docentes e discentes na pesquisa não é obrigatória, tem-se buscado incentivar a participação de todos para que os dados sejam mais representativos da realidade do curso e para que se possa promover as mudanças e aprimoramentos necessários para a melhoria constante da qualidade do curso.

Além da PROGRAD, a SICEM também tem feito pesquisas com os alunos sobre as disciplinas, e os representantes dos estudantes apresentam esses resultados na Assembleia do Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais para análise, discussão e encaminhamentos.

16.2 Comissão Própria de Avaliação

O Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), instituído pela Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004, estabeleceu, em seus artigos 11 e 12, a necessidade de que cada instituição de ensino superior criasse sua Comissão Própria de Avaliação (CPA), tendo como atribuição a coordenação dos processos internos de avaliação da instituição e de sistematização e prestação das informações solicitadas pelo INEP.

A Comissão Própria de Avaliação da UFOP, conforme norma CEPE/UFOP nº 2.680, de 2 de fevereiro de 2005, tem como função realizar a avaliação da Instituição, dos cursos e a Autoavaliação Institucional. Na avaliação da Instituição são compreendidos o Credenciamento e a Renovação do Credenciamento da Instituição, inclusive para oferta de Ensino a Distância.

¹ <https://www.prograd.ufop.br/%3Cnolink%3E/pesquisa-de-desenvolvimento-de-disciplinas-da-graduacao>

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Na avaliação dos cursos são compreendidos a Autorização, o Reconhecimento, a Renovação do Reconhecimento e o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE).

Na Autoavaliação, coordenada pela Comissão Própria de Avaliação (CPA-UFOP), o processo permite a análise e a tomada de decisões estratégicas que auxiliam no processo de gestão acadêmica e administrativa. Na Autoavaliação busca-se identificar o que acontece na Instituição, tendo como finalidade a promoção, o desenvolvimento e a consolidação da Instituição, contribuindo para as atividades de gestão, ensino, pesquisa e extensão e para a transformação e aprimoramento acadêmico.

No curso de Engenharia Metalúrgica, os dados das avaliações disponibilizados pela Comissão Própria de Avaliação (CPA-UFOP) são analisados pelo NDE, CEMET e Assembleia do DEMET, e constituem base fundamental para a tomada de decisões e redirecionamento das ações, além de formar uma cultura avaliativa.

17 AVALIAÇÕES EXTERNAS

O Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), instituído pela Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004, avalia todos os aspectos que circundam o ensino, a pesquisa e a extensão, bem como o desempenho dos estudantes, a gestão da instituição, entre outros.

Na autoavaliação, além dos dados já fornecidos pela Comissão Própria de Avaliação (CPA-UFOP), um trabalho conjunto envolvendo o CEMET, o NDE, a Assembleia do DEMET e a SICEM, como representante dos alunos, organizará, anualmente, espaços de consulta, discussão e acompanhamento quanto a: desenvolvimento das disciplinas, docência, infraestrutura, desempenho dos alunos e participação em eventos técnicos-científicos, além de pesquisa com alunos concluintes sobre o curso e suas expectativas e pesquisa com egressos. Os resultados dessas avaliações servirão de subsídios para as ações necessárias quanto à inovação e atualização do projeto pedagógico, tendo em vista as competências e habilidades que devem orientar a formação acadêmica e profissional dos egressos, dentro de um processo contínuo de melhoria e aprimoramento do curso.

Na avaliação da Instituição são utilizados procedimentos e instrumentos diversos dentre eles a avaliação externa *in loco*. Na avaliação externa dos cursos de graduação, o principal objetivo é identificar as condições de ensino oferecidas aos estudantes, em especial aquelas relativas ao perfil do corpo docente, às instalações físicas e à organização didático-pedagógica. A avaliação do desempenho dos estudantes dos cursos de graduação é realizada mediante aplicação do ENADE.

A partir de 2014, conforme Portaria Normativa nº 8, de 14 de março de 2014, e Art. 8º da Portaria INEP nº 252, de 4 de junho de 2014, o Ministério da Educação determinou que, no ENADE, para alguns cursos de engenharia, como é o caso do curso de Engenharia Metalúrgica, os alunos serão avaliados dentro do grupo “Engenharias”, sendo que a prova apresenta 10 (dez) questões do Núcleo de Conteúdos Básicos e 20 (vinte) questões do Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes, não havendo, portanto, questões relacionadas ao Núcleo de Conteúdos Específicos dos cursos, que é a parcela de maior duração do curso e diretamente relacionada à área de atuação.

O curso de Engenharia Metalúrgica, tem obtido bom desempenho nas avaliações no ENADE e do Guia do Estudante. Apesar de apresentar grandes variações nessas avaliações, tem mantido uma boa empregabilidade dos egressos, reflexo da confiança do mercado na formação dos alunos. O CEMET tem programado palestras, seminários e encontros com os

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

alunos como forma de motivar e esclarecer sobre a importância da participação efetiva e responsável nesse processo de avaliação do curso. No Quadro 17.1 são apresentados os resultados das avaliações do ENADE e do Guia do Estudante no período de 2005 a 2024.

As análises e discussão das avaliações internas e externas constituem ponto-chave para a melhoria contínua do Projeto Pedagógico do Curso, reavaliando metodologias, adequando métodos de ensino, pesquisa e extensão tendo como meta atingir os objetivos de formar um profissional com competências e habilidades técnico-científicas associadas a uma formação generalista, reflexiva e humanística, capaz de desempenhar suas funções com uma visão ética e crítica das necessidades sociais e ambientais, atendendo às exigências do mercado de trabalho.

Quadro 17.1 – Avaliações CPC, ENADE e Guia do Estudante

ANO	CPC	ENADE	Nº de Estrelas
2005	-	2	4
2006			4
2007			5
2008	2	2	5
2009			5
2010			
2011	4	5	
2012			4
2013			
2014	3	4	5
2015			5
2016			5
2017	4	3	5
2018			5
2019			4
2020			4
2021			4
2022			5
2023			5
2024			5
2025			

Legenda: De 2005 a 2011 – Prova ENADE da área de Engenharia Metalúrgica;
De 2014 a 2017 – Prova ENADE da área de Engenharias

18 APOIO AOS DISCENTES

A Universidade Federal de Ouro Preto dispõe de várias políticas de atendimento aos discentes, como a Política de Assistência Estudantil, a Política de Apoio Acadêmico, a Política de Assistência à Saúde e a Política de Inclusão e Acessibilidade. Todos esses programas são desenvolvidos pelas Pró-Reitorias de Assuntos Comunitários e Estudantis (PRACE), de Extensão (PROEX), de Graduação (PROGRAD), de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação (PROPI) e de Finanças (PROF), para permitir que a Universidade alcance, no futuro, um ambiente de diversidade plena, inclusão, acessibilidade e solidariedade, entre outros valores. Além dos programas institucionais, os discentes contam com o apoio da Fundação Gorceix em projetos de pesquisa científica e tecnológica, de assistência social, de educação e de cultura.

18.1 Acompanhamento Acadêmico Institucional

No acompanhamento acadêmico institucional, a Coordenadoria de Acessibilidade e Inclusão (CAIN) oferece assessoramento pedagógico aos colegiados de cursos, departamentos, docentes e discentes e tem como suas principais atividades: a) acompanhar o planejamento e desenvolvimento pedagógico dos cursos de graduação; b) acompanhar e assessorar os processos de criação de cursos, alterações e reformas curriculares; c) executar e acompanhar: pesquisa de desenvolvimento de disciplinas de graduação da UFOP, o programa de tutoria, o programa Pró-Ativa, o programa de docência no ensino superior Sala Aberta, o Auxílio à Participação em Eventos, o Programa de Apoio à Realização de Eventos Acadêmicos, a Mostra de Profissões, entre outros.

Os projetos e atividades institucionais para apoio estudantil da UFOP são:

Programa de Educação Tutorial (PET)

O Programa de Educação Tutorial (PET) tem como objetivos: desenvolver atividades acadêmicas com padrões de qualidade e excelência junto a grupos de aprendizagem tutorial de natureza coletiva e interdisciplinar; contribuir para a elevação da qualidade da formação acadêmica dos alunos de graduação; promover a formação de profissionais com qualificação técnica, científica e acadêmica; formular novas estratégias de desenvolvimento e modernização do ensino superior no país; estimular o espírito crítico, bem como a atuação profissional pautada pela ética, pela cidadania e pela função social da educação superior.

Na UFOP, o PET foi implantado em meados de 1992, com a criação de 5 (cinco) grupos: Nutrição, Engenharias Civil e Geológica, Farmácia e História, sendo que este último foi extinto posteriormente. Mais recentemente, em 2008 e 2009, foram aprovados pelo Ministério da Educação/Secretaria de Educação Superior (MEC/SESu) os Grupos PET da Matemática (Licenciatura) e o primeiro PET de Engenharia Ambiental do Brasil. Posteriormente foram criados o PET Conexão de Saberes, o PET Pedagogia e o PET Física.

Os grupos PET participam da Mostra de Profissões, de programas de rádio e televisão, de trabalhos de extensão universitária, do Seminário de Iniciação Científica (SIC) no Encontro de Saberes, no qual apresentam suas produções científicas e os trabalhos realizados.

Normalmente, os bolsistas são selecionados nos primeiros semestres de graduação (2º ao 4º períodos) e os selecionados são contemplados com bolsas que podem se estender até o término do curso, dependendo do compromisso do aluno com o Programa.

O Curso de Engenharia Metalúrgica ainda não possui grupo PET, mas o NDE e o Colegiado de curso estão trabalhando para a criação do grupo e, no momento, aguardando o lançamento de edital.

Programa de Monitoria

O Programa de Monitoria, regulamentado pela Portaria PROGRAD nº 7, de 26 de abril de 2017, visa contribuir para a melhoria do ensino de graduação na UFOP, por meio da articulação teoria/prática, da integração curricular em seus diferentes aspectos e da cooperação acadêmica entre discentes e docentes, de modo a intensificar o relacionamento entre alunos e professores.

Programa de Tutoria

A Tutoria consiste na realização de atividades de apoio acadêmico-pedagógico com foco nos estudantes matriculados em disciplinas dos primeiros períodos dos cursos de graduação da UFOP, com o objetivo de contribuir para a melhoria do desempenho acadêmico e para a redução das dificuldades de aprendizagem desses estudantes, em consonância com as metas do objetivo 10 do PDI-UFOP/2016-2025.

Programa Caminhar

O Programa Caminhar é um programa de acompanhamento acadêmico dos estudantes. Ele integra a área de orientação estudantil da Coordenadoria de Assuntos Estudantis e

contempla prioritariamente estudantes assistidos com bolsas e moradia administradas pela Pró-Reitoria de Assuntos Comunitários e Estudantis (PRACE) com coeficiente de rendimento semestral inferior a cinco. Oferece acompanhamento pedagógico, psicológico e social a esses estudantes e também aos outros discentes com dificuldades acadêmicas.

Programa Pró-Ativa

O programa Pró-Ativa é uma ação da PROGRAD destinada a contribuir para a melhoria do ensino de graduação, por meio do desenvolvimento de propostas de aperfeiçoamento das práticas pedagógicas e da elaboração e organização de materiais e coleções didáticas de auxílio às disciplinas, dentre outras experiências de desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem. Os bolsistas do Pró-Ativa desenvolvem ações nas áreas de ensino diretamente relacionadas às disciplinas e aos cursos.

Programa Portas Abertas

O Programa Portas Abertas é um dispositivo de atenção secundária em saúde mental que aborda questões individuais de cunho emocional, cognitivo ou relacional/interpessoal por meio do acolhimento, avaliação, acompanhamento e/ou encaminhamentos externos de estudantes da UFOP. A demanda se dá sempre de forma espontânea, por iniciativa dos alunos, e os atendimentos são feitos na modalidade de consultas psicológicas, em que ocorrem o acolhimento, avaliação das queixas e suas pluricausalidades e possíveis consequências, o aconselhamento e o encaminhamento aos recursos disponíveis, segundo a avaliação dos profissionais.

Coordenadoria de Acessibilidade e Inclusão (CAIN)

A Coordenadoria de Acessibilidade e Inclusão (CAIN) da Pró-Reitoria de Assuntos Comunitários e Estudantis (PRACE) foi criada por meio da Resolução CUNI/UFOP nº 790, de 25 de outubro de 2006, em atendimento às demandas da Instituição com relação aos estudantes com deficiência que participavam de processos seletivos e adentravam aos cursos de graduação e pós-graduação da UFOP

A Universidade Federal de Ouro Preto, por meio do Núcleo de Educação Inclusiva, realiza o apoio à inclusão e à acessibilidade de estudantes público-alvo da educação especial, ou seja, pessoas com deficiências, transtornos globais do desenvolvimento, altas habilidades e

superdotação. Do mesmo modo, realiza ações específicas com servidores que apresentam demandas especiais.

O trabalho desenvolvido pela CAIN vem se destacando no atendimento pedagógico e social de estudantes dos cursos de graduação e pós-graduação. Para viabilizar o acesso ao ensino superior público das pessoas com deficiências, a CAIN se responsabiliza em equipar salas especiais nos processos seletivos e similares, observando as especificidades de cada área de deficiência, a metodologia e os recursos específicos.

Assim, a CAIN tem o propósito de assumir ações que contribuam para que o estudante e o servidor com deficiência possam exercer o seu direito de cidadania, visando a construção de uma sociedade em que a diversidade seja aceita com naturalidade. É com essa proposta que a CAIN busca desenvolver e viabilizar a inserção desses alunos e servidores na sociedade.

Fundação Gorceix (FG)

Criada em 18 de abril de 1960 por ex-alunos da Escola de Minas de Ouro Preto, a Fundação Gorceix é uma entidade jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, de utilidade pública, para fins de pesquisa científica e tecnológica, de assistência social, de educação, de cultura, e de incentivo a atividades voltadas para o desenvolvimento industrial brasileiro, priorizando, em seus diversos projetos contratados, a participação de professores e alunos da Escola de Minas de Ouro Preto.

As principais finalidades da Fundação Gorceix são:

- Promover a assistência social, médica, odontológica e psicossocial, prioritariamente, aos estudantes da Escola de Minas, podendo, sem prejuízo de tal assistência, conceder, também, tais benefícios aos demais alunos da Universidade Federal de Ouro Preto;
- Destinar, prioritariamente, as bolsas de estudos, parciais ou integrais, para o aprimoramento técnico, científico, humanístico e cultural, aos alunos da Escola de Minas, podendo ampliar tal ajuda a estudantes de outros cursos da Universidade Federal de Ouro Preto;
- Promover a interação entre ex-alunos, alunos, professores e amigos da Escola de Minas, visando a preservação dos valores herdados do seu fundador, Claude Henri Gorceix, quais sejam: ciência, trabalho, ética e solidariedade, consubstanciados no dístico “*CUM MENTE ET MALLEO*”;

- Promover o acesso dos alunos da Escola de Minas a estágios profissionalizantes, bem como colaborar com a inserção dos formandos no mercado de trabalho.

Para tanto, a Fundação Gorceix oferece regularmente cursos de capacitação como: Office Cal, Autocad 3D, Autocad, Excel, Minitab, MS Project, Comportamento Empreendedor, Gestão de Projetos, Marketing Pessoal e Idiomas.

A Fundação Gorceix possui várias modalidades de apoio aos estudantes, por exemplo:

- Bolsa de Suplementação Educacional, destinada a alunos carentes da Escola de Minas;
- Bolsa Estágio concedida aos alunos carentes da Escola de Minas que estejam cursando do 7º período em diante, podendo o estágio ser remunerado ou não remunerado;
- Bolsa de Iniciação Científica ou Monitoria que apoia a execução de projetos de pesquisa, em nível de graduação, dentro da Escola de Minas;
- Bolsa de Estudo por meio de um auxílio financeiro mensal a ser dedicado aos estudos e à formação acadêmica;
- Bolsas Especiais para capacitação de alunos e apoio às necessidades diversas da Escola de Minas;
- Bolsa de Pesquisa para o auxílio na formação acadêmica e capacitação profissional dos estudantes;
- Bolsa de Mérito Acadêmico destinada aos alunos que alcancem os maiores coeficientes de rendimento em seus cursos;
- Bolsa de Mobilidade Acadêmica, a qual possibilita o desenvolvimento acadêmico internacional, por meio de intercâmbio, aos alunos com coeficiente de rendimento igual ou maior que 7; e
- Auxílio Alimentação (mensal).

A Fundação Gorceix consolidou-se como uma entidade referencial, por meio de um trabalho em prol da sociedade, sempre em conformidade com suas finalidades estatutárias.

Programa Bem-Vindo Calouro

A UFOP também realiza o Programa Bem-Vindo Calouro, como medida de acolhimento, com a participação de diversos setores da Universidade. 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 Pró-Reitoria de Assuntos Comunitários e Estudantis (PRACE), voltados a proporcionar ao estudante melhores condições de permanência durante o período da graduação. São apresentados os serviços disponíveis aos estudantes, em relação à área de saúde, restaurante universitário, bolsas, moradia e outras questões. As palestras são ministradas pela equipe técnica da PRACE e acompanhadas por um representante do colegiado.

18.2 Acompanhamento Acadêmico do Curso

O Curso de Engenharia Metalúrgica realiza o acompanhamento acadêmico por meio de ações como: recepção e acompanhamento de calouros, programa de Monitoria, monitoramento dos alunos em risco de jubramento/desligamento, orientação acadêmica pelos professores tutores, monitoramento do desempenho acadêmico e frequência dos alunos, estratégias de combate à evasão, entre outros.

O Colegiado do curso e a SICEM realizam a “Calourada da Metalurgia”, uma forma de recepção e acolhimento dos alunos ingressantes, em que são ministradas palestras pelo Presidente do CEMET, pelo Chefe do DEMET e por professores, ex-alunos e alunos como forma de apresentar o colegiado, o departamento e as entidades estudantis (SICEM e Metal Jr.), a Escola de Minas, e explicar como estes órgãos funcionam, como é a matriz curricular, os principais projetos de pesquisa do departamento, os laboratórios existentes, como os alunos ingressantes podem participar dos projetos de pesquisa, a visão dos ex-alunos sobre o curso e o mercado de trabalho, as repúblicas estudantis, e outras informações gerais sobre o curso.

Dentro do sistema de acolhimento e nivelamentos dos calouros, está em fase de estudo, pela UFOP, a elaboração de cursos de nivelamento para todas as disciplinas do ciclo básico, a serem oferecidos para os alunos ingressantes em função das notas no ENEM e do desempenho acadêmico nos primeiros períodos do curso.

Na disciplina Introdução à Engenharia Metalúrgica os alunos também recebem informações sobre o curso, a Escola de Minas e a UFOP, as ações institucionais, as atribuições profissionais do engenheiro metalurgista, as áreas de atuação, o mercado de trabalho, além de visitarem os laboratórios.

O acompanhamento do aluno matriculado no curso de Engenharia Metalúrgica, incluindo seu rendimento escolar e frequência, é feito pelo CEMET e pelo orientador acadêmico, também chamado de tutor. Cada professor-orientador acadêmico fica responsável pelo acompanhamento de um grupo de alunos desde de seu ingresso no curso até sua conclusão,

buscando orientar os alunos nas questões acadêmicas, principalmente no planejamento acadêmico. O orientador acadêmico também tem a função de acompanhar e dar suporte técnico ao aluno no seu período de estágio e é responsável por fazer a avaliação do relatório de estágio do aluno para aprová-lo ou reprová-lo na disciplina obrigatória de Estágio Supervisionado I (MET029).

Na plataforma “Minha UFOP”, o presidente do Colegiado tem acesso à lista de estudantes que estão em risco de desligamento/jubilamento, gerada todo semestre. O presidente do Colegiado, então, encaminha essas informações ao orientador acadêmico e, juntos, tomam providências, como reuniões de acompanhamento com os discentes ao longo do semestre e, quando se identifica esta necessidade, fazem o encaminhamento do aluno para a PRACE, que desenvolve projetos de cunho psicossocial direcionados à comunidade acadêmica, como: rodas de conversas temáticas em parceria com as entidades estudantis, *workshops* temáticos, entre outros trabalhos de acompanhamento, visando a permanência e bom aproveitamento dos estudantes. Essas ações visam a sensibilização dos estudantes quanto às possibilidades de desligamento, a necessidade de cumprir as regras da Universidade e do curso e a necessidade de procurar ajuda profissional.

No caso do estudante que necessitar de atendimento educacional especializado, o Colegiado do curso providenciará, junto à Coordenadoria de Acessibilidade e Inclusão (CAIN) da PRACE, os recursos e orientações necessários, tais como a organização de locais e a disponibilidade de mobiliários adaptados, a ampliação de provas ou a elaboração de provas em Braille, a constituição de bancas de leitores e de intérpretes de Libras, bem como a incumbência da seleção de uma equipe com conhecimento específico para atender às necessidades do aluno.

18.3 Assistência Estudantil

A UFOP possui vários programas de assistência estudantil coordenados pela Pró-Reitoria de Assuntos Comunitários e Estudantis (PRACE), que é o órgão responsável por proporcionar as condições de acesso e permanência aos estudantes, técnicos administrativos e docentes da Instituição, garantindo, assim, o bem-estar psicossocial de toda comunidade da UFOP.

A PRACE tem sua estrutura dividida em três coordenadorias: Coordenadoria de Assistência Estudantil, Coordenadoria de Restaurantes Universitários e Coordenadoria de Saúde.

Coordenadoria de Assistência Estudantil

A Coordenadoria de Assistência Estudantil é responsável pelos programas de assistência estudantil e atividades continuadas que visam à melhoria da vida acadêmica dos estudantes de graduação e pós-graduação da UFOP, na modalidade presencial. O trabalho da Coordenadoria de Assistência Estudantil tem como objetivos: equalizar oportunidades aos que possuem condições socioeconômicas desfavoráveis; viabilizar acesso psicossocial e socioeducativo para a integração à vida universitária; proporcionar condições de acesso e permanência a uma formação técnico-científica, humana e cidadã de qualidade; e reduzir a evasão e a retenção escolar ocasionadas por fatores socioeconômicos.

A Coordenadoria de Assistência Estudantil tem como atribuições estabelecer os critérios, procedimentos e outras ações nas áreas de moradia e orientação estudantil, avaliação socioeconômica e concessão de bolsas.

Coordenadoria de Restaurantes Universitários

A Coordenadoria de Restaurantes Universitários é responsável pelos restaurantes dos campi da UFOP (Ouro Preto, Mariana e João Monlevade). Os restaurantes universitários oferecem a toda comunidade universitária – discentes, técnico-administrativos e docentes – um espaço de convivência visando a produção de refeições dentro de padrões que garantam qualidade, higiene, equilíbrio nutricional e balanceamento, garantindo a segurança alimentar e nutricional do cardápio oferecido.

Coordenadoria de Saúde

A Coordenadoria de Saúde é responsável por todas as ações da UFOP na área de saúde. As ações são desenvolvidas por equipe interdisciplinar e orientada para a prevenção e promoção da saúde. As principais ações na área de saúde ocorrem em Ouro Preto, no Campus Morro do Cruzeiro, onde está localizado o Centro de Saúde/UBS Bauxita. Trata-se de um espaço onde são oferecidas consultas gratuitas em diversas áreas (clínica médica, pediatria, ginecologia, enfermagem, nutrição, psicologia, odontologia.), além de vacinas e imunizações.

Anexos ao Centro de Saúde, estão o Ambulatório-Escola e a Farmácia-Escola em que alunos dos cursos de Medicina e Farmácia, acompanhados de seus professores, prestam atendimento à comunidade acadêmica e local. São disponibilizadas consultas nas especialidades: ginecologia, pediatria, clínica geral, pneumologia, cardiologia, psiquiatria, endocrinologia, dermatologia, geriatria e infectologia. Já a Farmácia-Escola disponibiliza

medicamentos padronizados pelo SUS a toda comunidade, mediante prescrição emitida em Ouro Preto.

Programa de Apoio Pedagógico e Financeiro

O Programa de Apoio Pedagógico e Financeiro se dá mediante a avaliação socioeconômica, que é o instrumento utilizado para identificar o perfil do estudante no âmbito de sua família, a fim de caracterizá-lo como público-alvo da política de assistência estudantil. A partir da avaliação, que é feita pelos profissionais do Serviço Social, os estudantes da modalidade presencial de cursos de graduação e pós-graduação *stricto sensu* (que não tenham bolsa de mestrado ou de doutorado) são classificados nas categorias A, B, C, D ou E, previstas na Resolução CUNI/UFOP nº 1.380, de 26 de abril de 2012.

Bolsa-Alimentação

A Bolsa-Alimentação é um benefício concedido por meio de depósito mensal de créditos na carteira de identidade estudantil, excluídos os períodos de férias e recessos acadêmicos. A bolsa-alimentação tem por objetivo proporcionar acesso subsidiado aos Restaurantes Universitários da UFOP e destina-se aos estudantes de graduação e pós-graduação (que não tenham bolsa de mestrado ou de doutorado), modalidade presencial, dos campi Ouro Preto, Mariana e João Monlevade.

Bolsa-Permanência

A Bolsa-Permanência possui natureza social e pedagógica e tem por finalidade conceder ao estudante, em situação de vulnerabilidade socioeconômica, um auxílio financeiro mensal, em sua conta corrente, para possibilitar sua permanência no curso de graduação na modalidade presencial.

Auxílio Moradia

A Universidade Federal de Ouro Preto oferece a oportunidade de habitação em moradia universitária aos seus estudantes de graduação e pós-graduação nos campus de Ouro Preto e Mariana. Em João Monlevade, é ofertado o Auxílio-Moradia aos estudantes de graduação presencial.

Programa de Incentivo à Diversidade e à Convivência (PIDIC)

O Programa de Incentivo à Diversidade e Convivência (PIDIC) destina-se a implementar atividades de ações afirmativas, no âmbito da UFOP, de forma articulada ao ensino, pesquisa e extensão, visando ao atendimento e ampliação das condições de permanência de estudantes regularmente matriculados em cursos de graduação presencial da UFOP, promovendo a igualdade de direitos entre estudantes, o enfrentamento de discriminações e a inclusão social.

Bolsa de Incentivo ao Desenvolvimento Acadêmico (BIDA)

A Bolsa de Incentivo ao Desenvolvimento Acadêmico (BIDA) destina-se a promover constante melhoria na formação acadêmica de estudantes em vulnerabilidade socioeconômica. Tem como princípio norteador a participação de estudantes em projetos ou atividades condizentes com o curso em que estão matriculados e com as diretrizes do Programa Nacional de Assistência Estudantil (PNAES).

19 CAPACITAÇÃO DO CORPO DOCENTE

Apoiada por instrumentos legais que gerenciam a carreira do servidor público em educação, docentes e técnicos-administrativos, a UFOP vem desenvolvendo e aperfeiçoando políticas que garantam uma melhor formação e qualificação de seus recursos humanos, visando a melhoria contínua da Universidade para melhor cumprir a sua missão institucional.

No Curso de Engenharia Metalúrgica o corpo docente é formado por 17 professores doutores que atuam em regime de dedicação exclusiva.

Estão disponíveis vários programas para capacitação e qualificação dos docentes que são traduzidos em ações internas e externas de formação, listadas a seguir:

Jornada Especial de Trabalho

A Jornada Especial de Trabalho, regulamentada pela Portaria CGP/PROAD nº 173, de 23 de fevereiro de 2016, é concedida aos servidores regularmente matriculados e frequentes em cursos de educação formal em nível de ensino fundamental, ensino médio, graduação e pós-graduação.

Projeto Integração

O Projeto Integração é estendido ao corpo docente e permite ao servidor conhecer o seu ambiente de trabalho e também receber informações sobre procedimentos administrativos, direitos, deveres e oportunidades no interior da Universidade.

Auxílio à Qualificação para Docentes

O Auxílio à Qualificação para Docentes é destinado à formação em cursos de pós-graduação *stricto sensu* reconhecidos pela CAPES/MEC. O professor recebe ajuda financeira, assim como, com base nas Leis nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990 e nº 12.772, de 28 de dezembro de 2012, o direito a redução de sua carga horária de trabalho. Para tanto, basta que o seu afastamento esteja em conformidade com o planejamento do departamento ao qual está vinculado.

Programa Sala Aberta

O Programa Sala Aberta é desenvolvido pelo Núcleo de Apoio Pedagógico (NAP) da PROGRAD. O programa é regulamentado pela Resolução CUNI/UFOP nº 1.745, de 26 de maio

de 2015, e visa criar e ampliar espaços para o diálogo e a permanente reflexão sobre a docência universitária, oferecendo novos espaços de discussão e de busca de alternativas para o enfrentamento dos desafios que se apresentam no dia a dia do professor. Todas as ações do programa estão voltadas para o debate e para o aprimoramento das experiências docentes em torno de seis eixos temáticos: metodologia de ensino; avaliação; relação professor-aluno; currículo; diversidade; e estrutura e normas acadêmicas. Para a implementação dessa proposta, o programa está organizado em quatro espaços de interação, a saber:

- **Sala Aberta Convida:** realização de palestras sobre temáticas relacionadas à prática docente – espaço aberto a todos os professores interessados.
- **Sala Aberta Oficina Pedagógica:** realização de oficinas voltadas para trocas de experiências e apresentação de relatos de práticas docentes.
- **Sala Aberta Debate:** promoção de debates sobre temáticas relacionadas à formação pedagógica do professor universitário.
- **Sala Aberta Virtual:** espaço de interação, por meio de acesso à plataforma Moodle, envolvendo os docentes em atividades diversas, tais como fóruns de discussões, troca de experiências, reflexões sobre dúvidas, estudos de caso e leituras dirigidas de bibliografia sobre a docência universitária.

Auxílio Financeiro ao Pesquisador

O Auxílio Financeiro ao Pesquisador tem como principal função subsidiar, de forma parcial, despesas urgentes e específicas necessárias à boa condução dos projetos de pesquisa e de inovação tecnológica. Esse auxílio foi criado em 2014, por meio da Resolução CEPE/UFOP nº 5.705, de 14 de abril de 2014, alterada pela Resolução CEPE/UFOP nº 7.140, de 3 de maio de 2017, e representa um importante avanço nas políticas internas de fomento à pesquisa. O auxílio financeiro só poderá ser concedido para servidores (docentes e técnico-administrativos) da UFOP que tenham projetos de pesquisa aprovados por órgãos internos da UFOP ou por agências externas de fomento que estejam vigentes no período de execução do edital. A classificação das propostas é feita pela Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação (PROPPi), assessorada pelos Comitês Internos de Pesquisa.

Outros tipos de capacitação

Também compõem a política de capacitação da UFOP algumas ações externas com o objetivo de viabilizar a participação em congressos, seminários, estágios e cursos que visem contribuir para o aprimoramento dos conhecimentos e habilidades necessários ao desempenho do servidor. No que diz respeito aos processos de qualificação dos docentes, as capacitações ocorrem a partir de uma perspectiva que incorpora com rigor os valores acadêmicos, científicos, artísticos e ético-culturais, tal como proposto pela PROPPI. Assim, são desenvolvidos programas de apoio a esse segmento por meio de incentivo à qualificação em vários níveis, com destaque para a política de bolsas e afastamentos para a realização de programas de pós-graduação *stricto sensu* no país.

20 INFRAESTRUTURA

A UFOP possui campi nas cidades de Ouro Preto, Mariana e João Monlevade. O campus Morro do Cruzeiro, em Ouro Preto, possui uma área de aproximadamente 650.000m², sendo a área construída de aproximadamente 114.000m². Nesse campus estão instalados os prédios onde funcionam a Escola de Minas, o Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, a Escola de Direito, Turismo e Museologia, o Centro de Educação Aberta e a Distância, a Escola de Nutrição, a Escola de Medicina, a Escola de Farmácia, o Instituto de Filosofia, Artes e Cultura, o Centro de Ciência Animal, o Centro de Saúde, o Centro de Comunicações, o Centro Desportivo, o Departamento de Engenharia de Minas e o Departamento de Engenharia Geológica. Cada um desses prédios possui salas para secretarias, salas para professores, sala de reuniões, salas de aula equipadas com carteiras, lousa e projetor multimídia, auditórios e laboratórios.

O curso de Engenharia Metalúrgica tem suas atividades desenvolvidas no Campus da UFOP no Morro do Cruzeiro, em Ouro Preto, e possui alguns Laboratórios no Prédio da Escola de Minas situado na Praça Tiradentes, no centro histórico de Ouro Preto (Laboratório de Engenharia de Superfícies e Técnicas Afins; Laboratório de Ensaaios não Destrutivos, Laboratório de Metalurgia do Pó, Laboratório de Siderurgia) e uma Oficina Mecânica onde, principalmente, são preparados corpos de prova utilizados em aulas práticas e em projetos de pesquisa. Além disso, o curso conta com as instalações do Museu de Mineralogia, Museu de Ciência e Técnica e Biblioteca de Obras Raras no prédio da Escola de Minas na Praça Tiradentes, e as instalações do Parque Metalúrgico Augusto Barbosa, onde os alunos participam de aulas sobre siderurgia, aprendendo, de forma lúdica, aspectos importantes do processo siderúrgico.

Salas de Aula

A infraestrutura física para funcionamento do curso de Engenharia Metalúrgica é disponibilizada no prédio da Escola de Minas no Campus do Morro do Cruzeiro, onde estão localizadas 28 (vinte e oito) salas de aula equipadas com lousa e projetor multimídia – sendo uma sala com lousa digital exclusiva do curso de Engenharia Metalúrgica; salas dos professores (individuais ou duplas); sala de reuniões; sala da Secretaria do Departamento (DEMET); sala do Colegiado de Curso (CEMET); um auditório (Auditório Fundação Gorceix); salas da Diretoria da Escola de Minas; sala do Setor de Ensino, para atendimento aos alunos em questões

acadêmicas, em apoio à Pró-Reitoria de Graduação; Biblioteca; sala da SICEM; e sala da Metal Jr. Os laboratórios do curso estão localizados no prédio de Laboratórios da Escola de Minas, prédio anexo à Escola de Minas com área total de 9500m².

As disciplinas e aulas práticas do Ciclo Básico são ministradas pelos departamentos de Matemática, Física, Ciências Biológicas, Química, Computação e Estatística em salas de aula e laboratórios do Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB). Algumas disciplinas do Ciclo Profissionalizante do curso são ministradas nos prédios do Departamento de Engenharia Geológica (DEGEO) e do Departamento de Engenharia de Minas (DEMIN), aqui também incluídas as aulas práticas nos laboratórios do DEMIN e DEGEO.

Bibliotecas

A UFOP possui 12 bibliotecas que são geridas pelo Sistema de Bibliotecas e Informação (SISBIN), e os alunos têm acesso a todas elas. As Bibliotecas que atendem de forma mais direta ao curso de Engenharia Metalúrgica são a Biblioteca da Escola de Minas (Biblioteca Dr. Amaro Lanari Júnior), a Biblioteca dos Departamentos de Engenharia Geológica e de Engenharia de Minas (DEGEO/DEMIN) e a Biblioteca do Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB). Todas essas bibliotecas são equipadas com salas para as atividades de administração da biblioteca e processamento técnico, balcão de atendimento, escaninhos, salão de acervo, sala de periódicos, salão de estudos com mesas e/ou cabines e internet *wi-fi*, e área de leitura de jornais e revistas.

A seguir são apresentadas, brevemente, as bibliotecas que contêm a maior parte do acervo utilizado pelos discentes e docentes do curso:

Biblioteca da Escola de Minas

- Horário de funcionamento: de segunda feira a sexta feira das 8h às 20h
- Capacidade: aproximadamente 250 usuários por turno
- Área física: 1.302,84m² distribuída em 2 andares
- Acervo: aproximadamente 12.460 títulos e 30.210 exemplares nas áreas de Engenharia, Direito e Turismo.

Biblioteca do ICEB

- Horário de funcionamento: de segunda feira a sexta feira das 8h às 22h

- Capacidade: 244 usuários por turno
- Área física: 817,90m² distribuída em 2 andares
- Acervo: aproximadamente 16.000 exemplares

Biblioteca do DEGEO/DEMIN

- Horário de funcionamento: de segunda a sexta 8h às 18h45min
- Capacidade: 105 usuários por turno
- Área física: 552,48m²
- Acervo: aproximadamente 17.775 exemplares, 9.061 títulos de livros e 510 títulos de periódicos nacionais e internacionais, contando, ainda, com 4.512 mapas topográficos e geológicos.

Além do acervo físico, a UFOP conta com recursos informatizados de bibliotecas. A UFOP utiliza o sistema Pergamum para processamento do acervo e faz parte da Rede Pergamum. Assim, a catalogação é realizada *on-line*. A UFOP também dispõe do Repositório Institucional (RI), por uma iniciativa do SISBIN, com o apoio do IBICT e FINEP, que tem como propósito reunir em um único espaço virtual toda a produção científica da Universidade Federal de Ouro Preto.

Desde 2018, a UFOP conta também com bibliotecas digitais Dot.Lib, Minha Biblioteca e Biblioteca Virtual, onde são disponibilizados mais de 15.000 títulos em formato *e-book* adotados nos ciclos básicos e profissionalizantes dos cursos, além de obras não acadêmicas. Nessa plataforma, é possível fazer realces e anotações, marcar páginas e fazer buscas dinâmicas. Deficientes visuais têm a possibilidade de aumentar o tamanho da tipografia dos textos ou de ativar o recurso de leitura de tela.

A UFOP disponibiliza para seus usuários o acesso, via internet, a milhares de periódicos científicos, por meio do Portal de Periódicos da CAPES. Atualmente há cerca de 38.000 periódicos disponíveis no portal da CAPES para acesso da UFOP. Também por meio da internet, os usuários podem acessar o acervo eletrônico de diversas instituições e ter contato com a literatura científica e os dados bibliográficos de periódicos nacionais e internacionais de diversas áreas, por meio de bancos de dados.

Todas as Bibliotecas do SISBIN participam dos seguintes convênios: Programa COMUT do IBICT/CNPq que permite localizar e solicitar cópias de artigos de periódicos no

Brasil e no exterior; Catálogo Coletivo Nacional de Publicações Seriadas (CCN/IBICT); Rede BIBLIODATA – Catálogo Coletivo para Cooperação e Implantação de Dados Bibliográficos; Consórcio de Bibliotecas da Biblioteca Nacional, que permite copiar ou baixar registros bibliográficos da base de dados da Fundação Biblioteca Nacional; e Portal Saúde, que é um convênio assinado entre a UFOP e o Ministério da Saúde. Há também um convênio de empréstimo entre bibliotecas com o sistema de bibliotecas da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e Instituto Federal de Minas Gerais – Ouro Preto (IFMG-OP).

Laboratórios

O Curso de Engenharia Metalúrgica dispõe de uma infraestrutura laboratorial constituída por vários laboratórios, listado a seguir, que atendem os alunos de graduação e de pós-graduação. Ressalta-se que, além da infraestrutura dos laboratórios do curso de Engenharia Metalúrgica, tem-se a infraestrutura laboratorial oferecida pelos outros departamentos que atendem ao curso de Engenharia Metalúrgica, em seus respectivos prédios, cuja relação também é apresentada a seguir.

Laboratórios do Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais (DEMET)

Localização: Prédio dos Laboratórios da Escola de Minas – Campus Universitário

- Laboratório de Manutenção – suporte
- Laboratório de Ensaaios Mecânicos
- Laboratório de Tratamento Térmico e Microscopia Óptica
- Laboratório de Microanálise (NanoLab)
- Laboratório de Soldagem
- Laboratório de Corrosão
- Laboratório de Fundição e Tribologia
- Laboratório de Bio & Hidrometalurgia
- Laboratório de Pirometalurgia e Simulação
- Laboratório de Pirometalurgia dos Não-Ferrosos
- Laboratório de Geometalurgia
- Laboratório de Simulação Computacional – Área de Conformação dos Metais

Localização: Prédio dos Laboratórios da Escola de Minas – Praça Tiradentes

- Oficina Mecânica – suporte

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Laboratório de Engenharia de Superfície e Técnicas Afins

Laboratório de Conformação dos Metais

Laboratório de Metalurgia do Pó

Laboratório de Ensaios Não Destrutivos

Laboratório de Siderurgia

Laboratórios do Departamento de Engenharia Ambiental (DEAMB)

Localização: Prédio da Escola de Minas – Campus Universitário

Laboratório Interdisciplinar de Gestão Ambiental

Laboratórios do Departamento de Arquitetura e Urbanismo (DEARQ)

Localização: Prédio da Escola de Minas – Campus Universitário

Laboratório de Computação Gráfica

Laboratórios do Departamento de Engenharia de Controle e Automação (DECAT)

Localização: Prédio dos Laboratórios da Escola de Minas – Campus Universitário

Laboratório de Eletrotécnica Geral Aplicada e Acionamentos Elétricos

Laboratórios do Departamento de Ciência da Computação (DECOM)

Localização: Prédio Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB) – Campus Universitário

Laboratório de Ensino

Laboratórios do Departamento de Física (DEFIS)

Localização: Prédio Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB) – Campus Universitário

Laboratório de Pesquisa em Difusão de Materiais

Laboratório de Crescimento de Cristais

Laboratório de Simulação Computacional e Modelagem Molecular

Laboratório de Tratamentos Térmicos

Laboratório de Física Térmica

Laboratório de Mecânica Clássica

Laboratório de Óptica e Física Moderna

Laboratório de Eletromagnetismo

Laboratórios do Departamento de Engenharia Geológica (DEGEO)

Localização: Prédio do Departamento de Engenharia Geológica – Campus Universitário

Laboratório de Mineralogia

Laboratório de Petrografia

Laboratório de Difração de Raios X

Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura

Laboratórios do Departamento de Matemática (DEMAT)

Localização: Prédio Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB) – Campus Universitário

Laboratório de Ensino de Matemática

Laboratórios do Departamento de Engenharia Mecânica (DEMEC)

Localização: Prédio da Escola de Minas – Campus Universitário

Laboratório de Transferência de Calor e Massa e Sistemas Térmicos

Laboratório de Termofluidodinâmica

Laboratórios do Departamento de Engenharia de Minas (DEMIN)

Localização: Prédio do Departamento de Engenharia de Minas – Campus Universitário

Laboratório de Tratamento de Minérios

Laboratório de Flotação

Laboratórios de Propriedades Interfaciais

Laboratório de Microscopia Óptica e Difractometria de Raios X

Laboratórios do Departamento de Química (DEQUI)

Localização: Prédio Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB) – Campus Universitário

Laboratório de Química Analítica

Laboratório de Química Analítica e Geral

Laboratório de Físico-Química

21 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Metalúrgica tem como principal função descrever os princípios que regem a organização do curso, tendo como compromisso a formação e o desenvolvimento dos alunos nas suas capacidades, qualidades e competências específicas e valores humanitários, que envolvem as relações entre a ciência, a pesquisa e a extensão, as quais definem a dinâmica do curso.

O acompanhamento da evolução tecnológica exigirá a atualização permanente do PPC garantindo ao egresso uma formação interdisciplinar, flexível, dentro de princípios éticos e humanísticos e compromisso com a sociedade.

É compromisso do Colegiado e do NDE do Curso de Engenharia Metalúrgica a atualização do PPC a cada 5 anos, período correspondente a um ciclo de formação dos alunos, sempre em consonâncias com a diretrizes curriculares estabelecidas pelo Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior (CNE/CES) e demais legislações pertinentes.

Este novo PPC será válido para os ingressantes a partir de 2026.

REFERÊNCIAS

BRASIL 61. Disponível em: <https://brasil61.com/n/o-futuro-das-minas-gerais-vai-alem-do-minerio-de-ferro-mine240789>. Acessado em: 02 de fevereiro de 2025

BRASIL. *Decreto nº 6.026, de 6 de novembro de 1875*. Crêa uma Escola de minas na Província de Minas Geraes, e dá-lhe regulamento. *Coleção de Leis do Império do Brasil*, Rio de Janeiro, 1875. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-6026-6-novembro-1875-550221-publicacaooriginal-65886-pe.html>. Acesso em: 28 jun. 2025.

CARVALHO, J.M. *A escola de Minas de Ouro Preto: o peso da glória* [online]. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2010, 196 p. ISBN: 978-85-7982-005-2.

DCN's – CNE/CSE. *Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia*. Resolução nº 2, de 24 de abril de 2019, da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação. Diário Oficial da União, Brasília, 26 de abril de 2019, Seção 1, p. 43 e 44. 2019.

Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005 – Torna a inclusão de Libras como disciplina curricular obrigatória nos cursos de formação de professores.

Decreto nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005 – Regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.

Decreto nº 7.642, de 13 de dezembro de 2011 – Institui o Programa Ciência sem Fronteira.

Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002 – Institui a Política Nacional de Educação Ambiental.

DIAGNÓSTICO DO SETOR MINERAL DE MINAS GERAIS. Disponível em: <http://www.desenvolvimento.mg.gov.br/assets/projetos/1081/130fd1adf19cc74be83c7c6c829c53b9.pdf>. Acessado em: 10 de maio de 2022.

DIÁRIO DO COMÉRCIO. Disponível em: <https://diariodocomercio.com.br/especial-dialogos-dc/mineracao-responsavel-e-grande-aposta-do-setor/>. Acesso em: 23 de junho de 2020.

FRANCISCO, W. C. *Economia de Minas Gerais*. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilestola.uol.com.br/brasil/economia-minas-gerais.htm>. Acesso em: 23 de junho de 2020.

INDI. Instituto de Desenvolvimento Integrado de Minas Gerais. Disponível em: <http://www.indi.mg.gov.br/minas-gerais/setores-de-destaque/minerometalurgico/>. Acesso em 23 de junho de 2020.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Sinopses Estatísticas da Educação Superior – Graduação*, 2018. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-da-educacao-superior>. Acesso em: 23 de junho de 2020.

INSTITUTO AÇO BRASIL. Disponível em: https://acobrasil.org.br/site/wp-content/uploads/2021/07/Anuario_Completo_2021.pdf. Acessado em: 10 de maio de 2022.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

INSTITUTO AÇO BRASIL. Disponível em: <https://acobrasil.org.br/site/noticia/minas-300-anos-lider-no-setor-estado-faz-historia-na-producao-do-aco>. Acessado em: 10 de maio de 2022.

Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008 – Estabelece as normas para estágio.

Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966 – Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro Agrônomo.

Lei nº 10.639, de 09 de janeiro de 2003 – Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira”, e dá outras providências.

Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004 – Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES).

Lei nº 11.645, de 10 de março de 2008 – Torna obrigatório o estudo da história e cultura indígena e afro-brasileira nos estabelecimentos de ensino fundamental e médio.

Lei nº 12.772, de 28 de dezembro de 2012 – Estruturação do Plano de Carreiras e Cargos de Magistério Federal.

Lei nº 13.005, de 25 de julho de 2014 – Plano Nacional de Educação – PNE 2014-2024.

Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015 – Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência.

Lei nº 13.267, de 6 de abril de 2016 – Disciplina a criação e a organização das associações denominadas Empresas Juniores.

Lei nº 13.425, de 30 de março de 2017 – Estabelece diretrizes gerais e ações complementares sobre prevenção e combate de incêndio e desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público para os cursos de Engenharia e Arquitetura.

Lei nº 3.843, de 15 de dezembro de 1960 – Concede autonomia à Escola Minas de Ouro Preto.

Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990 – Dispõe sobre o Regime Jurídico dos Servidores Públicos Civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais.

Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 – Institui a Política Nacional de Educação Ambiental.

Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 – Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB.

Lei nº 12.711, de 29 de agosto de 2012 – Dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio e dá outras providências.

Lei nº 13.409, de dezembro de 2016 – Altera a Lei nº 12.711, de 29 de agosto de 2012, para dispor sobre a reserva de vagas para pessoas com deficiência nos cursos técnico de nível médio e superior das instituições federais de ensino.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

LEMOS, P. *História da Escola de Minas*. 2. Ed. Ouro Preto: Editora Legraphar – Livraria & Editora Graphar. 2013, 319p.

PANORAMA DA MINERAÇÃO EM MINAS GERAIS. Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM), Sindicato Nacional da Indústria da Extração do Ferro e de Metais Básicos (SINFERBASE) – Brasília: IBRAM, 2016, 280f.

Parecer CONAES nº 4, de 17 de junho de 2010 – Dispõe sobre o Núcleo Docente Estruturante – NDE.

PDI-UFOP/2016-2025. Disponível em: <https://ufop.br/noticias/institucional/pdi-ufop-2016-2025>. Acessado em: 23 de junho de 2020.

Portaria CGP nº 173, de 23 de fevereiro de 2016 – Estabelece os procedimentos para concessão da jornada especial de 30 horas e 40 horas flexibilizadas.

Portaria INEP nº 252, de 02 de junho de 2014 – Estabelece os componentes do núcleo de conteúdos básicos e núcleo de conteúdos profissionalizantes da área de Engenharia para o ENADE 2014.

Portaria nº 2.117, de 06 de dezembro de 2019 – Regulamenta a oferta de disciplinas na modalidade a distância nos cursos de graduação presencial.

Portaria nº 8, de 14 de março de 2014 – Estabelece as diretrizes para o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) do ano de 2014.

Portaria PROGRAD nº 7, de 26 de abril de 2017 – dispõe sobre as Normas de funcionamento do Programa de Monitoria da Pró-Reitoria de Graduação da Universidade Federal de Ouro Preto.

Resolução CEPE nº 2.680, de 02 de fevereiro de 2005 – Aprova o Regimento Interno da Comissão Própria de Avaliação da UFOP (CPA).

Resolução CEPE nº 3.077, de 27 de fevereiro de 2007 – Regulamenta a Concessão de Regime de Exercícios Domiciliares para Concessão de Frequência (RETEF).

Resolução CEPE nº 3.454, de 24 de novembro de 2008 – Aprova alteração do semestre letivo para dezoito semanas de aulas.

Resolução CEPE nº 4.164, de 13 de setembro de 2010 – Regulamenta o Programa de Mobilidade Acadêmica Internacional para estudantes dos cursos de Graduação da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) e de outras instituições conveniadas com a UFOP.

Resolução CEPE nº 5.705, de 14 de abril de 2014 – Fixa normas para a concessão de Auxílio Financeiro a Pesquisador da Universidade Federal de Ouro Preto.

Resolução CEPE nº 7.140, de 03 de maio de 2017 – Fixa normas e critérios para a concessão de auxílio financeiro referente ao Programa de Incremento da Qualidade da Pesquisa e Pós-Graduação (PIQ) da Universidade Federal de Ouro Preto.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Resolução CEPE nº 7.488, de 17 de julho de 2018 – Aprova a Política Institucional de Formação de Professores da UFOP.

Resolução CEPE nº 7.609, de 20 de novembro de 2018 – Aprova o Regulamento das Ações de Extensão Universitária da UFOP.

Resolução CEPE nº 7.795, de 27 de agosto de 2019 – Aprova o Regimento dos Programas de Iniciação Científica e de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação e do Comitê de Pesquisa na UFOP e revoga a resolução CEPE nº 3.686, de 16 de junho de 2009.

Resolução CEPE nº 7.852, de 27 de setembro de 2019 – Aprova o Regulamento da Curricularização da Extensão nos cursos de graduação da UFOP.

Resolução CEPE nº 4.450, de 29 de abril de 2011 – Aprova a instituição do Núcleo Docente Estruturante (NDE) em cada curso de graduação da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), na forma definida na Resolução CONAES nº 01, de 17 de junho de 2010.

Resolução CNE/CP nº 1, de 17 de junho de 2004 – Institui Diretrizes Curriculares para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana.

Resolução CNE/CP nº 1, de 30 de maio de 2012 – Estabelece Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos.

Resolução CONFEA nº 1.073, de 19 de abril de 2016 – Regulamenta a atribuição de títulos, atividades, competências e campos de atuação aos profissionais registrados no Sistema CONFEA/CREA para efeito de fiscalização do exercício profissional no âmbito da Engenharia e na Agronomia.

Resolução CONFEA nº 218, de 29 de junho de 1973 – Discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

Resolução CUNI nº 1.380, de 26 de abril de 2012 – Regulamenta os Programas de Assistência Estudantil.

Resolução CUNI nº 1.745, de 26 de maio de 2015 – Cria o Programa Sala Aberta: Docência no Ensino Superior.

Resolução CUNI nº 1.868, de 17 de fevereiro de 2017 – Aprova o Estatuto da UFOP.

Resolução CUNI nº 1.959, de 28 de novembro de 2017 – Aprova o Regimento Geral da UFOP.

Resolução CUNI nº 790, de 25 de outubro de 2006 – Aprova a criação do Núcleo de Educação Inclusiva (NEI) e seu Regimento Interno.

Resolução nº 1, de 17 de junho de 2010 – Normatiza o Núcleo Docente Estruturante (NDE) pela Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior (CONAES).

Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018 – Estabelece as diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

UFOP. *UFOP em números*. Disponível em: <https://www.ufop.br/ufop-em-numeros>. Acesso em: 06 de junho de 2022.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

ANEXO A – Cópias dos Documentos sobre Reconhecimento do Curso de Engenharia Metalúrgica

5146

A' ARU para
examinar
E 13.x 76
Alush

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
CONSELHO FEDERAL DE EDUCAÇÃO

Of. nº 11869 /76/CFE/DS Brasília, DF
Em 30 de setembro de 1976

Magnífico Reitor

REITORIA - UFOP

RECEBIDA EM

08. 10. 76

[Assinatura]

Pubrica

A situação dos cursos criados ou autorizados, mas não reconhecidos, ainda persiste como grave problema na rede do ensino superior. Em consequência, não poucos alunos agressos desses cursos sofrem o prejuízo de não gozarem dos direitos decorrentes do diploma devidamente registrado nos órgãos competentes. Fendemo, aliás, tendente ainda a agravar-se, caso as Instituições de Ensino, responsáveis pelo fato, não venham a tomar as providências cabíveis para sua legalização; como V. Magnificência sabe, tais instituições poderão vir a ser impossibilitadas de promover novo concurso vestibular, aos termos da Res.CFE de nº 05/72 (Ver anexo).

A situação dos alunos desse modo prejudicados e a possibilidade de queda no índice de oferta/vagas no ensino superior, constitui-se uma das preocupações do Governo Federal. Tanto assim, que a questão tem sido objeto de repetidos pronunciamentos do Excelentíssimo Senhor Ministro da Educação e Cultura.

No momento o que interessa não é tanto apurar responsabilidades investigando causas, mas perguntar-se pelo que fazer.

Ora, nesta perspectiva, os dados evidenciados se não diminuem a gravidade do problema, pelo menos sugerem que a solução é fácil ou não tão difícil. Por levantamento efetuado pelo CFE nos últimos dias, sabe-se que os cursos em tal situação concentram-se em não muitas instituições e a regularização é factível a curto prazo.

76

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

5146

02
a

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

No caso da Universidade que V. Magnificência dirige, de acordo com os dados disponíveis, são estes os cursos com prazo de pedido de reconhecimento já vencido, ou porque o curso já diplomou a 1ª. turma, ou porque a diplomará no decurso do corrente ano:

Relação - Curso

Início de funcionamento

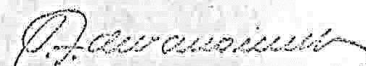
Engenharia Metalúrgica

Geologia

Em sendo verdadeira a relação, rogo respeitosamente a V. Magnificência comunicar à Secretaria deste Conselho a situação do processo com o pedido de reconhecimento a ser enviado.

Por outro lado, para correção eventual de informações sobre a situação apontada acima, seria conveniente que V. Magnificência, acusando o recebimento desse expediente, notificasse qualquer engano ou lacuna na relação supra ou mesmo simples confirmação dos dados registrados.

Ao ensejo apresento protestos de estima e apreço.


P. José Vieira de Vasconcellos
Presidente

Ao Magnífico Reitor da
Universidade Federal de Ouro Preto
OURO PRETO, MG.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

44.03



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
CONSELHO FEDERAL DE EDUCAÇÃO

RESOLUÇÃO N. 5, de 14 de julho de 1972

O Presidente do Conselho Federal de Educação, usando de atribuição legal, nos termos do Parecer nº 670/72 e tendo em vista o art. 12 da Portaria nº 04/63-CFE, segundo o qual a autorização para funcionamento é de caráter condicional, não implicando reconhecimento federal,

R E S O L V E:

Art. 1º - Não serão apreciados pelo Conselho Federal de Educação os pedidos de autorização para funcionamento de cursos superiores, submetidos por estabelecimentos de ensino que ministram outros cursos em relação aos quais não se haja observado o limite do prazo para pedido de reconhecimento referido no art. 13 da Portaria nº 04/63-CFE.

Art. 2º - As escolas que, ao diplomarem a primeira turma de qualquer dos seus cursos, não houverem solicitado o reconhecimento ou não tiverem cumprido diligência determinada pelo Conselho Federal de Educação, ao apreciar o respectivo pedido de reconhecimento, não poderão realizar concurso vestibular para o mesmo curso.

Art. 3º - O prazo previsto no art. 13 da Portaria nº 04/63-CFE e as sanções estabelecidas na presente resolução aplicar-se-ão a todos os cursos e escolas cujo reconhecimento seja da competência do Conselho Federal de Educação.

Art. 4º - Esta resolução entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Conselho Federal de Educação,
em Brasília-DF, 14/07/1972.

(a.) Roberto Figueira Santori.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

fl. 04 *uf*

MAGNÍFICO REITOR,

Conforme verificamos em outros expedientes encaminhados a esta Universidade, sobre a matéria em apreço, constantes dos Processos 4130/75, 1335/76 e 3079/76, foram prestados ao DAU esclarecimentos que buscassem dirimir quaisquer dúvidas que persistiam quanto à legalidade de funcionamento dos cursos mantidos pela UFOP.

Contudo, aqueles esclarecimentos não foram prestados, especificamente, ao Conselho Federal de Educação. Assim, submetemos à apreciação de Vossa Magnificência minuta de expediente a ser encaminhado ao CFE, remetendo, em anexo, cópia xerográfica da Lei nº 3.843, de 15/12/1960 e do Parecer nº 3.221/74-CESu (2º grupo), aprovado em 4/10/74, documentos esses que atestam a legalidade de funcionamento dos cursos mantidos pela Universidade Federal de Ouro Preto.

A consideração superior.

Em 14/10/76.

Vicente de Melo
Vicente de Melo

Assistente Técnico de Relações
Universitárias

PROC. Nº 5146/76

A' PRU, por
manter satisfazer
a esta instituição.

Em N.º 26

[Assinatura]

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
35.400 – OURO PRETO – MINAS GERAIS – BRASIL

RT.GAB.DSA.MEC.CFE-002/76.

OURO PRETO, 18 DE OUTUBRO DE 1976.

EXMO. SR.
P. JOSÉ VIEIRA DE VASCONCELLOS
MD. PRESIDENTE DO CONSELHO FEDERAL DE EDUCAÇÃO
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
BRASÍLIA - DF.

SENHOR PRESIDENTE,

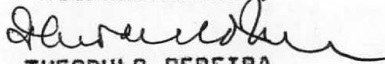
Acuso o recebimento do Of. nº 11869/76/CFE/DG, datado de 30 de setembro p.p., em que V. S^a se manifesta sobre a situação dos cursos de Engenharia Metalúrgica e Geológica, ministrados por esta Universidade, quanto aos seus respectivos conhecimentos pelo agrégio Conselho Federal de Educação.

Conforme solicitação constante do expediente acima mencionado e após o exame da matéria em apreço, cumpra-me dizer-lhe que está correta a situação dos cursos.

Assim, permito-me encaminhar a V. S^a, em anexo, cópia xerográfica da Lei n. 3.843, datada de 15/12/1960 e do Parecer nº 3.221/74 - CESu (2º grupo), aprovado em 4/10/74, constante do Proc. n. 6.861/74 - CFE, documentos esses que atestam a legalidade de funcionamento dos cursos mantidos por esta Universidade.

Valendo-me da oportunidade, reitero a V. S^a protestos de elevada consideração e distinto apreço.

Atenciosamente,


THEODULO PEREIRA
REITOR DA UFOP

PROC. 5146/76

VM/mbss.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

LEGISLAÇÃO

— 1157 —

FEDERAL

06
P. 120

LEI N. 3.842 — DE 15 DE DEZEMBRO DE 1960

Abre no Ministério da Saúde o crédito especial de Cr\$ 17.000.000,00, destinado a auxiliar a Associação Pró-Matão, instituição beneficente sediada no ex-Distrito Federal, atual Estado da Guanabara.

LEI N. 3.843 — DE 15 DE DEZEMBRO DE 1960

Concede autonomia à Escola Nacional de Minas e Metalurgia, a qual, desligada da Universidade do Brasil, passará a denominar-se Escola de Minas de Ouro Preto

Art. 1º Fica desligada da Universidade do Brasil a Escola Nacional de Minas e Metalurgia, a qual passa a denominar-se Escola de Minas de Ouro Preto (EMOP).

Art. 2º A EMOP gozará de autonomia administrativa, financeira, didática e disciplinar.

Art. 3º Passam a constituir o patrimônio da EMOP os bens, equipamentos, edificações e tudo mais que pertence à antiga Escola Nacional de Minas e Metalurgia.

Art. 4º A EMOP manterá os atuais cursos de Engenharia de Minas, de Engenharia Civil, de Engenharia Metalúrgica e de Geologia, além de outros, que poderão ser criados em seus Estatutos.

Art. 5º Dentro de 60 dias, a contar da data da vigência desta lei, a Congregação da EMOP apresentará o Projeto de seus Estatutos, os quais serão apreciados pelo Conselho Nacional de Educação e aprovados por decreto do Presidente da República.

Parágrafo único. Até que sejam aprovados os referidos Estatutos, a EMOP se regerá pelo Regimento da antiga Escola Nacional de Minas e Metalurgia.

Art. 6º Ficam transferidas para a EMOP as responsabilidades e vantagens decorrentes de acordos e convênios celebrados pela Universidade do Brasil para serem cumpridos pela antiga Escola Nacional de Minas e Metalurgia.

Art. 7º O Poder Executivo providenciará no sentido de que o quadro de pessoal docente e administrativo da antiga Escola Nacional de Minas e Metalurgia, integrado, pelos cargos e funções nela detidos, seja reorganizado e passe a pertencer à EMOP.

Art. 8º Ficam transferidos para a EMOP os recursos atribuídos, no atual exercício, à antiga Escola Nacional de Minas e Metalurgia, à conta das dotações consignadas à Universidade do Brasil.

Parágrafo único. Nos próximos exercícios o Orçamento da União consignará, sob a forma de auxílio, a dotação necessária à manutenção da EMOP e ao desenvolvimento do ensino a seu cargo.

Art. 9º Esta lei entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

LEI N. 3.844 — DE 15 DE DEZEMBRO DE 1960

Altera a Lei do Inquilinato.

Art. 1º Fica prorrogado até 30 de junho de 1961 a vigência da Lei número 1.300 (*), de 28 de dezembro de 1950, com as alterações posteriores.

Art. 2º Os locadores poderão cobrar dos locatários, em todas as situações, as taxas dos serviços municipais, esgotos, de água (quer por pena, quer por hidrômetro), a majoração dos tributos havidos posteriormente a 31 de dezembro de 1941, bem como as despesas realizadas com os pagamentos dos vigias, de limpeza, força e luz.

Art. 3º Esta lei entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

C. V. LEX, Leg. Fed. 1950, pág. 378.

Não vê o Relator como a transferência possa ser efetivada somente através dos documentos encontrados no processo. Necessário se faz que outros elementos sejam considerados, que somente uma Comissão de Verificação pode fornecer, num exame "in loco" da situação.

II — VOTO DO RELATOR

O Relator é de parecer que a presidência deste Conselho nomeie uma Comissão de Verificação para que, no prazo máximo de 60 dias, apresente relatório que leve em conta, pelo menos, os seguintes itens:

1. situação jurídica e financeira/patrimonial da Fundação Percival Farquhar.

2. Continuarão os cursos da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras a funcionar no mesmo local? O local é suficiente? Ou irão mudar de sede na transferência de mantenedora?

3. Aspectos jurídicos da transferência de mantenedora de uma fundação de direito público para uma de direito privado.

4. Motivos da transferência.

5. Informações sobre o corpo docente, já que não foi autorizado por este Conselho.

7. Outras informações que a Comissão Verificadora julgar conveniente e que venha facilitar o julgamento deste Conselho.

Quanto à situação jurídica e capacidade financeira e patrimonial, deseja o Relator um parecer circunstanciado com a opinião técnica da comissão.

III — DECISÃO DA CÂMARA

A Câmara de Ensino Superior, 3.º Grupo, aprova o voto do Relator.

Sala das Sessões, 30 de setembro de 1974. — José Carlos da Fonseca Milano — Presidente, B. P. Bittencourt — Relator, Antônio Martins Filho, Vicente Sobrino Porto.

Piano Curricular

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
OURO PRETO — MG

ALTERAÇÃO DE PLANOS CURRICULARES

RELATORA: SRA. CONSA. NAIR FORTES
ABU-MERHY

Parecer n.º 3.221/74 — C.E.Su (2.º Grupo),
aprovado em 4-outubro-1974
(Proc. n.º 6.861/74 — CFE)

I — RELATÓRIO

O Magnífico Reitor da Universidade Federal de Ouro Preto consultou a este Conselho sobre a necessidade de aprovação, deste Colegiado, do seu planejamento curricular e, em torno dessa questão, outras correlatas, conforme se verifica do Parecer n.º 1.074/74 da C.E.Su, 2.º Grupo, o qual baixou o processo em diligência, para os fins ali indicados.

Cumprida a diligência, a matéria foi objeto de novo parecer, relatado em agosto de 1974 na mesma Câmara, parecer esse que foi submetido a Plenário, mas dele retirado pela declaração de que a Câmara de Ensino Superior tem competência para baixar o processo em diligência.

Essa segunda diligência visava, de um lado, a esclarecer a situação dos cursos e, de outro, à correção no planejamento curricular, conforme o estudo a que ali se procedeu.

Pelo Ofício n.º 8, de 28/08/74, vem a requerente dar cumprimento a essa diligência.

II — Exame da nova documentação

A — Quanto a criação de cursos — sua autorização e reconhecimento.

A Relatora solicitou que se esclarecesse a situação dos cursos de Engenharia Civil, Metalurgia e de Geologia, na Escola de Minas de Ouro Preto, bem como as habilitações no curso de Farmácia, da Escola de Farmácia de Ouro Preto.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Pela documentação enviada, verificamos que a Lei n.º 3.843, de 15/12/1960, criou os referidos cursos de Engenharia. O Decreto n.º 39, de 12/10/1961 aprovou o Estatuto da Escola de Minas de Ouro Preto e, a seguir, o Regimento da escola foi aprovado pela Assembleia Escolar, o Regimento sofreu aprovação por este Conselho em 1964, sendo relator o eminente Conselheiro Alceu Amoroso Lima.

Nesse Regimento, figuram os referidos cursos já em funcionamento.

Na Escola de Farmácia, há apenas o curso de Farmácia Bioquímica, com 3 opções: Indústria, Análises Clínicas, Bromatologia e Toxicologia.

Considerando que a Lei n.º 3.843, de 15/12/1960, é anterior à Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, os cursos não estão sujeitos ao reconhecimento, pois foram criados por lei, já nascendo reconhecidos, como era o entendimento de então.

Por outro lado, o curso de Farmácia foi adaptado ao Plano Curricular determinado pelo parecer deste Conselho que fixa o currículo mínimo, criando a faculdade três áreas de aprofundamento, conducentes a três habilitações.

Está, assim, esclarecida a situação dos cursos.

B — Quanto ao planejamento curricular — Foi feita uma demonstração de que, com as modificações introduzidas, os cursos obedecem aos currículos mínimos fixados por este Conselho. Pequenas variações terminológicas não sacrificam a essência do conteúdo; antes, muitas vezes, vêm torná-lo mais preciso.

II — VOTO DO RELATOR

Havendo sido atendidas, de maneira satisfatória, as exigências, é a Relatora de parecer que podem ser aprovados os novos planos curriculares da Universidade Federal de Ouro Preto, recomendando-se à Instituição que faça rigorosa adaptação da terminolo-

gia das disciplinas aos pareceres deste Conselho, que fixam os respectivos currículos mínimos.

III — CONCLUSÃO DA CÂMARA

A Câmara de Ensino Superior, 2.º Grupo, aprova o voto da Relatora.

Sala das Sessões, 30 de setembro de 1974. — Tarcísio Meirelles Padilha — Presidente, Nair Fortes Abumerhy — Relatora, Algacyr Munhoz Maeder, Dom Luciano José Cabral Duarte, Abgar Renault.

IV — DECISÃO DO PLENÁRIO

O Conselho Federal de Educação, em sessão plenária, aprova a conclusão da Câmara de Ensino Superior, 2.º Grupo, nos termos do voto do Relator, decidindo favoravelmente à aprovação dos planos curriculares da Universidade Federal de Ouro Preto — MG.

Plano de Curso

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO RIO GRANDE
CENTRO DE ESTUDOS DO MAR — RS

CURRÍCULO DO CURSO DE OCEANOLOGIA

RELATORA: SRA. CONSA. LENA CASTELLO
BRANCO FERREIRA DA COSTA

Parecer n.º 3.187/74 — CESu (1.º Grupo),
aprovado em 30-setembro-1974
(Proc. n.º 6.238/74 — CFE)

I — RELATÓRIO

1.1. O Professor Eurípedes Falcão Vieira, Magnífico Reitor da Fundação Universidade do Rio Grande, RS, encaminha a este Conselho "para fins de estudo e análise" o currículo do curso de Oceanologia, que vem sendo ministrado pelo Centro de Estudos do Mar e que foi aprovado pelo Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão daquela Universidade, encontrando-se no seu sexto semestre de funcionamento. Acompanham o expediente: memória descritiva sobre o curso;

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

ANEXO B – Membros do Colegiado do Curso de Engenharia Metalúrgica - CEMET

Nome	Titulação	Regime	Departamento	e-mail
Nayara Aparecida Neres da Silva (Coordenadora)	Doutora	40 horas/DE	DEMET	nayara.neres@ufop.edu.br
	Doutor	40 horas/DE	DEDIR	@ufop.edu.br
	Doutor	40 horas/DE	DEARQ	@ufop.edu.br
Adilson Curi	Doutor	40 horas/DE	DEMIN	curi@ufop.edu.br
Bruna de Fátima Pedrosa Guedes Flausino	Doutora	40 horas/DE	DEPRO	bruna.flausino@ufop.edu.br
Dalila Chaves Sicupira	Doutora	40 horas/DE	DEQUI	dalila@ufop.edu.br
Ernani Carlos de Araújo	Doutor	40 horas/DE	DECIV	ernani.araujo@ufop.edu.br
Geraldo Lúcio de Faria	Doutor	40 horas/DE	DEMET	geraldofaria@ufop.edu.br
Gilberto Henrique Tavares Álvares da Silva	Doutora	40 horas/DE	DEMET	gilbertoalvares@ufop.edu.br
Graziele Dutra Rocha Gouvêa	Doutora	40 horas/DE	DEEST	gragouvea@ufop.edu.br
Joney Justo da Silva	Doutor	40 horas/DE	DEGEO	joney.silva@ufop.edu.br
Júlio César Siqueira Rocha	Doutor	40 horas/DE	DEFIS	jcsrocha@ufop.edu.br
Karla Boaventura Pimenta Palmieri	Doutora	40 horas/DE	DECAT	karla@ufop.edu.br
Marcos Roberto Marcial	Doutor	40 horas/DE	DEMAT	mrmarcial@ufop.edu.br
Margarida Márcia Fernandes Lima	Doutora	40 horas/DE	DEMEC	margarida@ufop.edu.br
Pedro Henrique Lopes Silva	Doutor	40 horas/DE	DECOM	pedro.lopes@ufop.edu.br
Brigitte Dishin Araújo Fernandes		Dicente	SICEM	brigitte.fernandes@aluno.ufop.edu.br
Leonardo Carlos Granato		Discente	SICEM	leonardo.granato@aluno.ufop.edu.br

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

ANEXO C – Membros do Núcleo Docente Estruturante (NDE) do DEMET

Nome	Titulação	Regime de trabalho	e-mail
Danton Heleno Gameiro (Coordenador)	Doutor	40 horas/DE	danton@ufop.edu.br
Artur Camposo Pereira	Doutor	40 horas/DE	artur.pereira@ufop.edu.br
Johne Jesus Mol Peixoto	Doutor	40 horas/DE	johne.peixoto@ufop.edu.br
Maria Aparecida Pinto	Doutora	40 horas/DE	mariap@ufop.edu.br
Nayara Aparecida Neres da Dilva	Doutor	40 horas/DE	nayara.neres@ufop.edu.br
Rodrigo Rangel Porcaro	Doutor	40 horas/DE	rodrigo.porcaro@ufop.edu.br

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

ANEXO D – Docentes do Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais

Professor	Titulação	Regime de Trabalho	e-mail
Artur Camposo Pereira	Doutor	40 horas/DE	artur.pereira@ufop.edu.br
Carlos Antônio da Silva	Doutor	40 horas/DE	casilva@ufop.edu.br
Cláudio Batista Vieira	Doutor	40 horas/DE	claudio.vieira@ufop.edu.br
Danton Heleno Gameiro	Doutor	40 horas/DE	danton@ufop.edu.br
Geraldo Lúcio de Faria	Doutor	40 horas/DE	geraldofaria@ufop.edu.br
Gilberto Henrique Tavares Álvares da Silva	Doutor	40 horas/DE	gilbertoalvares@ufop.edu.br
Itavahn Alves da Silva	Doutor	40 horas/DE	itavahn@ufop.edu.br
Johne Jesus Mol Peixoto	Doutor	40 horas/DE	johne.peixoto@ufop.edu.br
Leonardo Barbosa Godefroid	Doutor	40 horas/DE	leonardo@ufop.edu.br
Luiz Cláudio Cândido	Doutor	40 horas/DE	candido@ufop.edu.br
Maria Aparecida Pinto	Doutora	40 horas/DE	mariap@ufop.edu.br
Nayara Aparecida Neres da Silva	Doutora	40 horas/DE	nayara.neres@ufop.edu.br
Paula Cibely Alves Flausino	Doutora	40 horas/DE	paula.flausino@ufop.edu.br
Paulo Santos Assis	Doutor	40 horas/DE	assis@ufop.edu.br
Rodrigo Rangel Porcaro	Doutor	40 horas/DE	rodrigo.porcaro@ufop.edu.br
Versiane Albis Leão	Doutor	40 horas/DE	versiane@ufop.edu.br
Victor de Andrade Alvarenga Oliveira	Doutor	40 horas/DE	victor@ufop.edu.br

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

**ANEXO E - Servidores Técnico-administrativos do Departamento de Engenharia
Metalúrgica e de Materiais**

Nome	Lotação	Titulação	Regime de Trabalho
Denilson Pereira de Melo	Laboratório de Fundição e Tribologia	Mestrado	Integral
Heitor Vieira Damaso	Laboratório de Manutenção	Graduação	Integral
Paulo Sérgio Moreira	Laboratório de Tratamentos Térmicos e Microscopia Óptica	Mestrado	Integral
Philippe Silva Cardoso de Castro	Secretaria de Graduação	Mestrado	Integral
Sidney Cardoso de Araújo	Laboratório de Ensaios Mecânicos	Mestrado	Integral
Sérgio Chaves dos Santos	Laboratório de Bio&Hidrometalurgia	Graduação	Integral
Vânia de Paula Rodrigues	Laboratório de Microanálise NanoLab	Mestrado	Integral

**ANEXO F - Regulamento para Atividades Acadêmico-Científico Culturais
Extensionistas (AACCE) do Curso de Engenharia Metalúrgica**

RESOLUÇÃO CEMET Nº 01/2022

Aprova as normas relativas às atividades acadêmico-científico culturais de extensão do curso de Engenharia de Metalúrgica da Escola de Minas.

De acordo com a Resolução CEPE nº 7.852 da UFOP, em atendimento à Resolução nº 7/2018 que estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação – PNE 2014 – 2024, os alunos dos cursos de engenharia deverão cumprir uma carga horária em atividades extensionistas correspondente a 10% da carga horária total exigida para os cursos de engenharia.

Considerand a Reslução CEPE nº 7852, de 27 de setembro de 2019, que aprova o Regulamento da Curricularizaçã da Extensão ns curss de graduação da UFOP;

Considerando que as Atividades Acadêmico-Científicas Culturais Extensionistas (AACCE) são objeto da atividade curricular ATV300;

Considerando a curricularização da extensão o PPC da Engenharia Metalúrgica contempla, além das disciplinas extensionistas, atividades de extensão.

Considerando que a carga horária total de atividades extensionistas a ser cumprida pelo discente é de 390 horas, sendo 75 horas em disciplinas extensionistas (60 horas da disciplina MET003 Projetos Extensionistas e 15 horas da disciplina MIN021 Economia Mineral cuja **anuência do DEMIN é apresentada no Anexo F.1** dessa Resolução) e 315 horas em Atividades Acadêmico-Científico Culturais Extensionistas (AACCE).

O Colegiado do Curso de Engenharia Metalúrgica (CEMET), da Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto, no uso de suas atribuições legais, RESOLVE: definir os critérios e estabelecer regras para a concessão de carga horária de AACCE aos discentes do curso de Engenharia Metalúrgica da Escola de Minas da UFOP - campus Morro do Cruzeiro.

CAPÍTULO I

DO CONCEITO DE EXTENSÃO

Art. 1º As Atividades Acadêmico-Científico Culturais Extensionistas (AACCE) são um componente obrigatório da estrutura curricular do Curso de Engenharia Metalúrgica da Escola de Minas da UFOP, com sustentação legal, a ser cumprido pelo graduando, configurando-se como atividade extraclasse que atenda aos princípios e diretrizes da extensão universitária.

§1º Os principais objetivos das atividades de extensão são ampliar o conhecimento, acrescentar experiências e oferecer suporte para a evolução cultural, social e profissional do estudante.

§2º As atividades extensionistas devem contribuir para o desenvolvimento interpessoal, espírito de equipe, capacidade organizadora e de liderança do estudante, estimulando sua formação como cidadão ético, crítico e responsável.

CAPÍTULO II

DA REALIZAÇÃO DAS AACCE

Art. 2º Cada discente deverá integralizar, ao longo da sua graduação, o mínimo de 315 (trezentos e quinze) horas de Atividades Acadêmico-Científico Culturais Extensionistas.

Art. 3º Alunos que ingressaram na instituição anteriormente a 2026/1 não precisarão integralizar as 315 horas de ATV300 – Atividades Acadêmico-Científico Culturais Extensionistas (AACCE).

Art. 4º Não serão computadas, dentro da carga horária a ser cumprida em AACCE, atividades anteriores ao ingresso do discente no curso de Engenharia de Metalúrgica da Escola de Minas da UFOP.

§1º Excepcionalmente para o discente que ingressas no curso de Engenharia Metalúrgica da Escola de Minas da UFOP por meio de processo seletivo para ocupação de vagas residuais (reingresso, transferência, PDG ou reopção de curso) será facultado o aproveitamento das horas de AACCE integralizadas na IES (ou curso) de origem, cabendo ao

Colegiado do Curso analisar a pertinência da(s) atividade(s) realizada(s) e atribuir-lhe(s) carga horária, de acordo com os critérios estabelecidos nesta resolução.

CAPÍTULO III

DA CONCESSÃO DE CARGA HORÁRIA DE AACCE

Art. 5º A carga horária correspondente às AACCE será atribuída de acordo com a Tabela F.1.

§1º O objetivo da limitação da carga horária para algumas atividades é incentivar o desenvolvimento de mais de um tipo de atividade ampliando a atuação extensionista dos discentes.

§2º Na Tabela F.1 são apresentadas as principais as atividades de extensão válidas, seus respectivos critérios de validação e carga horária correspondentes.

Art. 6º No prazo previsto no Calendário Acadêmico, o discente solicitará ao CEMET, por meio de requerimento específico (Atividade Complementar Obrigatória Extensionista) a ser realizado na Seção de Ensino, a computação das horas de AACCE. O discente deverá informar as atividades realizadas, anexando os respectivos comprovantes.

§1º - O discente deve protocolar o requerimento de AACCE a partir do 6º (período) período, somente quando cumprir as 315 horas válidas.

§2º Antes de protocolar o requerimento, o discente deve certificar-se da integralização das 315 horas. O discente e o Colegiado devem usar a Tabela F.1, anexa a esta Resolução, para contabilizar as horas.

§3º - Caso o Colegiado verifique que o discente não integralizou as 315 horas válidas, o discente terá o seu pedido indeferido (com as devidas justificativas) e deverá protocolar novo requerimento quando integralizar, de fato, o total de horas de AACCE.

Art. 7º A documentação comprobatória das atividades realizadas deve especificar o título, a data, o número de horas, o nome do responsável, a declaração de avaliação positiva,

emitida pelo responsável pelo projeto e informações acadêmicas do discente envolvido na atividade (nome, matrícula e curso).

Art. 8º As horas de estágio não obrigatório poderão ser consideradas como AACCE se comprovada a participação do discente em atividades caracterizadas como extensionistas dentro da empresa concedente.

CAPÍTULO IV

DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 9º Os casos omissos serão resolvidos pelos Colegiados do Curso e, em última instância, pelo Conselho Deliberativo da Escola de Minas.

Art. 10º Esta resolução entrará em vigor a partir desta data, e será destinada à avaliação das AACCE de discentes que ingressarem no curso de Engenharia Metalúrgica da Escola de Minas da UFOP a partir da implementação do novo Projeto Pedagógico do Curso.

Tabela F.1 - Atividades de Extensão e Respectivas Cargas horárias

Categoria	Descrição da Categoria de Atividade	Carga Horária	Limite
A	Participação em projetos de extensão, registrados na Pró-Reitoria de Extensão (PROEx), em todas as áreas da extensão, como bolsista ou voluntário.	Carga horária do projeto	Não há
A	Participação em projetos de extensão vinculados ao Programa “Metalurgia e Cidadania” do DEMET/EM/UFOP, como bolsista ou voluntário	Carga horária do projeto	Não há
A	Participação como instrutor em cursos extensionistas de qualificação profissional, registrados na Pró-Reitoria de Extensão (PROEx), em todas as áreas da extensão	Carga horária do curso	Não há
A	Participação em projetos extensionistas de Grupos PET	Carga horária do projeto	Não há
B	Participação em projetos extensionistas da Empresa Júnior	Carga horária do projeto	Não há
C	Participação em comissão coordenadora ou organizadora de evento de extensão isolado, articulado com a comunidade, em todas as áreas da extensão, registrado na Pró-Reitoria de Extensão (PROEx): Congressos, workshops, conferências e minicursos (com até 8 horas de duração)	90h/evento	180h-a
C	Participação em comissão coordenadora ou organizadora de evento de extensão, de natureza isolada e com articulação junto à comunidade, em qualquer área da extensão universitária, desde que o evento esteja	90h/evento	180h-a

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

	devidamente registrado na Pró-Reitoria de Extensão (PROEx). Enquadram-se nesse item: seminários, simpósios, encontros e fóruns.		
C	Participação na organização da mostra de Profissões do Curso de Engenharia Metalúrgica	30h/organização	60h-a
D	Participação como agente ativo em eventos extensionistas (congressos, seminários, simpósios, conferências, workshops, minicursos), articulados com a comunidade, em todas as áreas da extensão, registrados na Pró-Reitoria de Extensão (PROEx) com apresentação de trabalho.	Carga horária do evento	60h-a
E	Participação em cursos de atualização e aperfeiçoamento em extensão universitária relativos à Engenharia Metalúrgica/Materiais, registrados na Pró-Reitoria de Extensão (PROEx).	45h/participação	90h-a
E	Participação em cursos de atualização e aperfeiçoamento em extensão universitária relativos a outras áreas de conhecimento, registrados na Pró-Reitoria de Extensão (PROEx).	15h/participação	30h-a
F	Organização de eventos previstos em projetos de extensão, de cunho didático-pedagógico-recreativo-extensionista, articulados com a comunidade, registrados na Pró-Reitoria de Extensão (PROEx)	30h/semestre	60h-a
G	Participação em disciplina de extensão	Carga horária da disciplina	5 disciplinas
H	Estágio curricular não obrigatório, desenvolvido de acordo com o Regulamento de Estágio do curso de Engenharia Metalúrgica, com carga horária de atividade extensionista	Carga horária extensionista comprovada	150h-a

Ouro Preto, 23 de setembro de 2022

Prof. Dr. Johnne Jesus Mol Peixoto
Presidente do Colegiado do Curso de Engenharia Metalúrgica
EM/UFOP

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

ANEXO F.1 – Anuência do Departamento de Engenharia de Minas – DEMIN – para oferta de carga horária extensionista na disciplina MIN021

25/02/2025, 10:26

SEI/UFOP - 0864571 - OFÍCIO



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
ESCOLA DE MINAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MINAS



OFÍCIO DEMIN/EM/REITORIA-UFOP Nº 1301/2025

Ouro Preto, 21 de fevereiro de 2025.

Nayara Aparecida Neres da Silva
Presidente do CEMET

Em resposta ao OFÍCIO CEMET/EM/REITORIA-UFOP Nº 1051/2025, comunicamos que este departamento, reunido em assembleia departamental no dia 21/02, manifesta anuência quanto à oferta das atividades extensionistas da disciplina MIN021- Economia Mineral, 15CHS/E, para o curso de Engenharia Metalúrgica. Ouro Preto, 17 de fevereiro de 2025.

Atenciosamente,

Vladmir Kronemberger Alves
Chefe do DEMIN



Documento assinado eletronicamente por **Vladmir Kronemberger Alves, CHEFE DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MINAS**, em 21/02/2025, às 16:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0864571** e o código CRC **ASC1AF8**.

Referência: Caso responda este documento, indicar expressamente o Processo nº 23109.001909/2025-39

SEI nº 0864571

R. Diogo de Vasconcelos, 122, - Bairro Pilar Ouro Preto/MG, CEP 35402-163
Telefone: 3135591590 - www.ufop.br

**ANEXO G - Regulamento da Disciplina Estágio Supervisionado do Curso de
Engenharia Metalúrgica**

RESOLUÇÃO CEMET Nº 02/2022

Aprova as normas relativas à realização de estágios por discentes do curso de Engenharia de Metalúrgica da Escola de Minas.

O Colegiado do Curso de Engenharia Metalúrgica (CEMET), da Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto, no uso de suas atribuições legais, resolve estabelecer as regras a seguir.

CAPÍTULO I

DO REGULAMENTO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Art. 1º O presente Regulamento de Estágio Supervisionado dos cursos de Engenharia e Arquitetura e Urbanismo da Escola de Minas baseia-se em disposições da Lei Federal nº 11.788, de 25 de setembro de 2008, que dispõe sobre o estágio de estudantes de educação superior e na Resolução CES/CNE nº 2, de 24 de abril de 2019, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia e Arquitetura e Urbanismo

Art. 2º O objetivo do Regulamento de Estágio Supervisionado do curso de Engenharia Metalúrgica é disciplinar o planejamento, a implementação, o acompanhamento e a avaliação das atividades de estágio obrigatório e não obrigatório dos alunos.

Art. 3º O presente Regulamento deve ser aprovado pelo Colegiado do Curso de Engenharia Metalúrgica (CEMET) e Assembleia do Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais (ADEMET), podendo ser revisto periodicamente, no todo ou em parte, para seu aperfeiçoamento ou atualização.

CAPÍTULO II

DO FLUXO PARA SOLICITAÇÃO DE ESTÁGIO

Art. 4º O fluxo de processo para solicitação de estágio pelo discente é constituído de três etapas, sendo elas:

I Requerimento ao CEMET: tanto para os casos de estágios obrigatórios quanto para os não obrigatórios, o estudante deve submeter um requerimento ao CEMET apresentando como documentação obrigatória:

- a Comprovante emitido pela Empresa que ateste a oportunidade de estágio (Termo de Compromisso de Estágio);
- b Plano de Atividades de Estágio oficial para o período contratado;
- c Planejamento acadêmico com previsão de formatura, considerando o impacto do tempo dedicado ao estágio.

II Avaliação pelo CEMET: o CEMET terá autonomia para autorizar, ou não, o estágio ao discente mediante a observação de critérios objetivos que são:

- d verificação da documentação obrigatória anexa ao requerimento;
- e o discente deve ter sido aprovado, no ato da assinatura do Termo de Compromisso de Estágio, em todas as disciplinas da matriz curricular do curso do 1º (primeiro) ao 5º (quinto) período, inclusive, ou ter cursado, no mínimo, 1600 horas de disciplinas para estar apto ao estágio;
- f para o estágio não obrigatório, o tempo total máximo de estágio será de 12 (doze) meses, exceto quando se tratar de estagiário portador de deficiência, e salvo em casos excepcionais definidos pelo colegiado;
- g o intervalo de tempo previsto no contrato de estágio não pode impactar sobre o tempo máximo de permanência do discente na Universidade (sete anos e meio);
- h para a realização de estágio não obrigatório, o coeficiente de rendimento do discente no semestre anterior à solicitação deverá ser, no mínimo, 5,0 (cinco).

III Matrícula: O aluno deverá matricular-se na disciplina MET029 no período de realização do estágio. Caso a autorização para início do estágio ocorra após o período regular de matrícula, o aluno deverá matricular-se no período imediatamente subsequente na turma correspondente a do seu orientador acadêmico.

IV Notificação à Chefia do DEMET: após avaliação e deliberação do CEMET, aprovando a realização do estágio, a Chefia do DEMET deverá ser notificada sobre a decisão, para proceder a abertura de turma e matrícula do aluno, conforme o orientador acadêmico, possibilitando, também, um controle do número de discentes participantes de estágios e gerenciamento da demanda e a oferta de estágios obrigatórios e não obrigatórios para os alunos do curso de Engenharia Metalúrgica a cada semestre, chegando à condição ótima de prever a necessidade de buscar estágios obrigatórios, com pelo menos um semestre de antecedência, para evitar que o não cumprimento dessa atividade obrigatória atrase a conclusão do curso pelo discente.

CAPÍTULO III

DOS ESTÁGIOS

Art. 5º De acordo com o Art. 6º da Resolução CES/CNE nº 2, de 24 de abril de 2019, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia, a formação de engenheiros incluirá, como etapa integrante da graduação, estágio curricular obrigatório sob supervisão direta do Departamento e Colegiado de Curso e acompanhamento individualizado pelo orientador acadêmico durante o período de realização da atividade.

Parágrafo único. São atribuições do professor orientador acadêmico: oferecer ao aluno o suporte técnico-metodológico necessário ao desenvolvimento do estágio e exigir a dedicação e a disciplina necessárias para a execução do estágio.

Art. 6º São objetivos do estágio:

I Possibilitar ao estudante uma vivência com a prática da Engenharia, proporcionando-lhe uma oportunidade de confrontar as teorias estudadas com as práticas desenvolvidas no cotidiano de uma empresa;

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

II Complementar a preparação do estudante para o início de sua vida profissional, oportunizando a execução de tarefas relacionadas com sua área de interesse;

III Promover a integração dos estudantes do curso de Engenharia Metalúrgica com o mercado de trabalho.

Art. 7º O Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Metalúrgica prevê a realização de estágio obrigatório e não obrigatório.

§ 1º O estágio obrigatório terá duração mínima de 160 (cento e sessenta) horas.

§ 2º Para o estágio não obrigatório o tempo total máximo de estágio será de 12 (doze) meses, desde que esse prazo não comprometa o tempo total de integralização do curso.

§ 3º Excepcionalmente, será permitida a prorrogação do estágio não obrigatório, por mais de um ano, ao discente com coeficiente, no semestre anterior à renovação, igual ou superior a 5,0 (cinco), desde que essa prorrogação não comprometa o tempo total de integralização do curso.

Art. 8º A carga horária do estágio curricular será determinada de forma a não prejudicar o desempenho acadêmico do aluno nas demais atividades curriculares, observados os seguintes itens:

I A carga horária semanal deverá ser de no máximo 20 (vinte) horas;

II A carga horária semanal poderá ser superior a 20 (vinte) horas, não ultrapassando 30 (trinta) horas, desde que o aluno já tenha sido aprovado em todas as disciplinas da matriz curricular do 1º (primeiro) ao 5º (quinto) período inclusive, ou tenha integralizado carga horária equivalente (1600 horas), conforme previsto no projeto pedagógico do curso, e que esteja matriculado em disciplinas com carga horária total máxima de 24 horas, relativas ao semestre letivo em questão.

III A carga horária semanal poderá ser superior a 30 (trinta) horas, não ultrapassando 40 (quarenta) horas, desde que o estágio seja realizado fora do período letivo estabelecido pelo Calendário Acadêmico da UFOP. Caso a carga horária total do estágio atinja o valor de 160 horas, o aluno deverá se matricular na disciplina Estágio Supervisionado I (MET029) no semestre subsequente ao período de estágio.

IV A carga horária de estágio não obrigatório realizada pelo estudante poderá ser registrada em seu currículo na forma de Atividades Acadêmico Científico Culturais (AACC) e/ou Atividades Acadêmico Científico Culturais Extensionistas (AACCE), conforme tabelas dos Anexos I e F, respectivamente, do Projeto Pedagógico.

CAPÍTULO IV

DA APTIDÃO AO ESTÁGIO

Art. 9º Os alunos de Engenharia Metalúrgica, regularmente matriculados, estarão aptos a iniciar o estágio obrigatório e o estágio não obrigatório somente após ter sido aprovado, no ato da assinatura do Termo de Compromisso de Estágio, em todas as disciplinas da matriz curricular do curso do 1º (primeiro) ao 5º (quinto) período inclusive, para estar apto à realização do estágio.

CAPÍTULO V

DA ORGANIZAÇÃO ADMINISTRATIVA DO ESTÁGIO

Art. 10º Fica criada a Comissão de Estágio Supervisionado do curso Composta pelo presidente do Colegiado e os Membros do NDE, com as seguintes atribuições:

I Coordenar e supervisionar o planejamento, a implementação e a avaliação das atividades de estágio, de acordo com as disposições do presente regulamento;

II Rever e propor modificações no Regulamento de Estágios sempre que houver necessidade;

III Manter contato com o setor de estágios da Pró-Reitoria de Graduação para acompanhar as mudanças nos dispositivos legais, receber orientações e atender solicitações;

IV Manter contato com as instituições, empresas, Seção de Integração Escola Empresa da Escola de Minas e outros setores internos da UFOP para fins de realização de estágios;

V Promover palestras por parte das instituições e empresas para recrutamento de estagiários;

VI Organizar e manter um cadastro das instituições e empresas concedentes de estágios;

VII Estabelecer minutas de acordos de cooperação para realização de estágio e termos aditivos para homologação e aprovação pela PROGRAD/UFOP;

VIII Verificar, em parceria com os órgãos competentes da UFOP, a consistência dos termos de compromisso de estágio com o presente regulamento de estágio;

IX Propor melhorias tanto no desenvolvimento quanto no regulamento do Estágio Supervisionado ao Colegiado do Curso.

Art. 11 O Termo de Compromisso deverá ser assinado pelo responsável da entidade concedente, pela UFOP e pelo estudante. O Plano de Atividades deverá ser assinado pelo responsável do setor da empresa onde o estágio será realizado, pelo orientador acadêmico e pelo estudante.

Parágrafo único. Caso a empresa não disponha de formulários próprios para o Termo de Compromisso de Estágio e Plano de Atividades, os modelos disponíveis no *site* da PROGRAD/UFOP (<https://www.prograd.ufop.br/estagio-externo-1>) deverão ser usados.

Art. 12 A realização de estágios na própria Universidade, de acordo com a Portaria PROAD nº 169, de 04 de março de 2010, que estabelece as normas dos estágios concedidos pela UFOP, exige manifestação do setor interessado. O aluno deverá apresentar o Termo de Compromisso de Estágio (TCE) e o Plano de Atividades de Estágio (PAE) assinado pelo supervisor do Setor que recebe o estagiário, pelo professor orientador e pelo estudante.

Art. 13 As entidades concedentes de estágio deverão atender aos seguintes requisitos para a realização dos estágios obrigatório e não obrigatório:

I Propiciar condições que satisfaçam aos objetivos do estágio;

II Possuir, em seu quadro de pessoal, profissional capacitado que possa supervisionar e orientar as atividades previstas no plano de trabalho do estudante;

III Dispor-se a colaborar com a Coordenação de Estágios no acompanhamento, supervisão e avaliação do estágio.

CAPÍTULO VI

DO ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DO ESTÁGIO

Art. 14 O supervisor técnico (tutor) da entidade concedente será responsável pela elaboração de um Plano de Trabalho do Estagiário e pelo acompanhamento do andamento do estágio.

§ 1º Ao aluno com vínculo empregatício na entidade concedente do estágio ou na própria UFOP, poderá ser autorizada a realização de estágio obrigatório, com a devida anuência do Colegiado do Curso e da Chefia do Departamento.

§ 2º O aluno apto ao estágio, que puder comprovar experiência profissional de, pelo menos, 2 (dois) anos em atividades de Engenharia Metalúrgica poderá solicitar ao Colegiado do Curso equivalência entre sua experiência profissional e o estágio obrigatório.

§ 3º O desenvolvimento das atividades de estágio poderá se dar ao longo do período letivo ou fora dele, desde que respeitado o presente regulamento.

Art. 15 Para os estágios com período superior a 6 meses, serão exigidos relatórios parciais (a cada 6 meses), em atendimento ao Art. 7º da Lei nº 11.788/2008, acompanhados da Avaliação Simplificada do Estagiário (Anexo G.1), em atendimento ao Art. 9º da Lei nº 11.788/2008.

Art. 16 Ao término do estágio, o Supervisor Técnico deverá fornecer ao estagiário o Relatório de Avaliação Simplificada de Estágio Supervisionado (Anexo G.1), comprovando o cumprimento da carga horária mínima de 160 (cento e sessenta) horas.

Art. 17 Ao final do estágio, na conclusão da disciplina MET029, cada estudante deverá entregar, ao Orientador Acadêmico, o Relatório Final de Estágio, conforme estrutura básica estabelecida nos Anexos G.2, G.3 e G.4, bem como o comprovante do cumprimento da carga horária obrigatória.

Art. 18 A renovação de estágios obrigatórios ou não-obrigatórios (com carga horária superior ao exigido pelo curso) será permitida ao aluno que apresentar Coeficiente de Rendimento Semestral maior ou igual a 5,0 (cinco), no último semestre letivo mais recente já

concluído, e não for reprovado por frequência em nenhuma disciplina. Caso ocorra baixo rendimento e/ou reprovação por frequência, o aluno ficará impedido de renovar o estágio no próximo período.

Art. 19 O Orientador Acadêmico fará a análise do relatório final de estágio e atribuirá nota para a disciplina Estágio Supervisionado I– MET029.

CAPÍTULO VII

DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 20 O presente Regulamento de Estágio Supervisionado do Curso de Engenharia Metalúrgica entra em vigor a partir da data de sua aprovação pelo Colegiado de Curso.

Art. 21 Os casos omissos serão resolvidos pela Comissão de Estágio Supervisionado e, em última instância, pelo Colegiados do Curso.

Art. 22 Acompanham este regulamento os seguintes anexos:

Anexo G.1 – Modelo de Relatório de Avaliação Simplificada de Estagiário Supervisionado.

Anexo G.2 – Roteiro Geral para Elaboração do Relatório Técnico de Estágio.

Anexo G.3 – Modelo de Capa.

Anexo G.4 – Modelo de Folha de Rosto

Ouro Preto, 23 de setembro de 2022

Prof. Dr. Johnne Jesus Mol Peixoto
Presidente do Colegiado do Curso de Engenharia Metalúrgica
EM/UFOP

ANEXO G.1 – Modelo de Relatório de Avaliação Simplificada de Estagiário
Supervisionado



Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP
Escola de Minas
Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais
Campus Morro do Cruzeiro
Ouro Preto – Minas Gerais – Brasil



Supervisor Técnico			
E-mail			
Empresa		Sigla	
E-mail da Empresa			
Estagiário			
Período do estágio		Carga horária	
Status do estágio	() Estágio remunerado () Auxílio institucional () Nenhum		
Avaliação de desempenho do estagiário: E = excelente; B = bom; R = regular; I = insatisfatório			
Fatores de Desempenho			Notas
Assiduidade/pontualidade: cumprimento do horário e frequência ao estágio			
Dinamismo/iniciativa: capacidade de propor e/ou realizar ações adequadas espontaneamente.			
Capacidade de assimilação: capacidade de aprender e interpretar métodos e instruções novas.			
Integração com a equipe de trabalho: forma pela qual estabelece contato com as pessoas no ambiente de trabalho.			
Postura: sigilo, maturidade profissional, linguagem e apresentação.			
Conhecimento teórico: conhecimento dos conceitos básicos em relação às atividades que desenvolve.			
Aplicação do conhecimento: capacidade de relacionar a teoria e a prática.			
Dedicação: empenho para envolver-se em atividades e aprender coisas novas.			
Versatilidade: facilidade em adaptar-se a diferentes situações no desempenho de suas atividades.			
Eficiência e organização: capacidade de cumprir prazos com qualidade e organizar-se em relação a tarefas e trabalhos que lhe são confiados.			
Eventuais considerações ou comentários adicionais sobre o estagiário			
Assinatura do Supervisor Técnico:		Data: ____/____/____	

ANEXO G.2 - Roteiro Geral para Elaboração do Relatório Técnico Final de Estágio

O Relatório Técnico Final de Estágio deverá ter a seguinte estrutura:

a) Capa: modelo padronizado do Curso disponível na página do DEMET;

b) Folha de rosto: modelo padronizado do Curso disponível na página do DEMET;

c) Folha de assinaturas: apresenta-se o comprovante do Estágio fornecido pela empresa ou órgão concedente, preferencialmente em folha com timbre próprio, devidamente assinado, indicando, necessariamente, o período de realização do estágio e a carga horária total;

d) Folha de sumário: contém a tabulação das etapas do relatório discriminadas, em função da numeração das páginas.

e) Corpo do relatório: é constituído, de maneira geral, pelas seguintes partes:

1 INTRODUÇÃO

Neste item, devem ser indicados os dados básicos que caracterizam o Estágio, como finalidade, local e período de realização, carga horária e principais atividades desenvolvidas, podendo ser incluídas outras informações relativas às atividades da entidade concedente do estágio.

2 RESUMO

Este item deve conter uma síntese das atividades desenvolvidas durante o Estágio. O texto não deverá exceder 300 caracteres.

3 OBJETIVOS

Consiste na exposição resumida dos objetivos estabelecidos para o desenvolvimento das atividades programadas.

4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Nesta etapa, cada relatório assume uma conotação própria, relativa à sua natureza específica. Assim, este item será designado por itens específicos, podendo ou não ser subdividido em outros, de acordo com a natureza das atividades do Estágio. Neste item (ou nos

itens abrangidos por esta etapa), serão apresentadas as características das atividades e expostos os fatos observados, os dados coletados, os procedimentos utilizados, as análises elaboradas e os resultados obtidos, tudo isso consoante à natureza do trabalho. Recomenda-se um texto claro, preciso e objetivo, devendo apresentar introdução, metodologia, procedimentos experimentais, resultados/discussão e conclusões e sugestões.

Nas conclusões e sugestões, devem ser enumeradas as principais observações efetuadas pelo aluno quanto aos aspectos técnicos do processo por ele vivenciado durante as atividades, bem como sugestões de melhoria e/ou otimização do trabalho, em termos de sequência das atividades, qualidade do produto, metodologia aplicada, etc.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

As referências bibliográficas consultadas durante o desenvolvimento das atividades do Estágio ou durante a elaboração do texto devem ser listadas de acordo com as normas da ABNT.

Nos anexos devem ser reunidos os dados adicionais que venham complementar ou enriquecer o conteúdo do relatório e que não constituem matéria propriamente dita do mesmo, como tabelas, gráficos, desenhos, figuras, memórias de cálculo, etc.

OBSERVAÇÕES:

O aluno deverá fazer um relatório sucinto, destacando aspectos relevantes que foram desenvolvidos e não colocar conceitos básicos e fotografias de equipamentos em demasia, pois a tendência é “copiar e colar”.

ANEXO G.3 - Modelo de Capa



Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP
Escola de Minas
Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais
Campus Morro do Cruzeiro
Ouro Preto – Minas Gerais – Brasil



RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO
CURSO DE ENGENHARIA METALÚRGICA

Nome da empresa

Nome do aluno:

Nº de Matrícula:

Ouro Preto, data

ANEXO G.4 – Modelo de Folha de Rosto

Nome do Aluno

Relatório de Estágio Supervisionado

Empresa:

Local:

Período de estágio:

Número total de horas de estágio:

Relatório de estágio apresentado ao Curso de Engenharia Metalúrgica da Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto como parte dos requisitos para a obtenção do Grau de Engenheiro Metalurgista.

Orientador Acadêmico:

Profissional responsável pelo estágio:

Ouro Preto, data

**ANEXO H - Regulamento para as Disciplinas Projeto Final de Curso I e II do Curso
Engenharia Metalúrgica**

RESOLUÇÃO CEMET Nº 03/2022

Aprova as normas relativas às disciplinas de Projeto Final de Curso I e II do curso de Engenharia de Metalúrgica da Escola de Minas.

O Colegiado do Curso de Engenharia Metalúrgica (CEMET), da Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto, no uso de suas atribuições legais, resolve estabelecer as regras a seguir.

Capítulo I
Do Conceito

Art. 1º O Projeto Final de Curso – PFC é uma atividade obrigatória integradora de conhecimentos para o Curso de Graduação em Engenharia Metalúrgica.

Parágrafo único O PFC consiste no desenvolvimento, pelo aluno, de um estudo ou projeto de engenharia que permita a integração de conhecimentos adquiridos nas diversas disciplinas do curso, de modo a obter uma visão integrada dos assuntos envolvidos.

Capítulo II
Dos Objetivos do PFC

Art. 2º O PFC visa propiciar ao aluno a capacidade de resolução de problemas em engenharia de maneira global e objetiva, bem como aprimorar sua habilidade de elaboração de documentos técnicos científicos e de expressão oral.

Parágrafo único. Adicionalmente, busca desenvolver habilidades para a utilização de outras formas de expressão por meio do uso das diversas linguagens traduzidas, dentre os

trabalhos acadêmicos, em produtos da comunicação multimídia, experiências laboratoriais e de campo e projetos de engenharia.

Capítulo III

Do Desenvolvimento do PFC

Art. 3º O PFC é um estudo único que será desenvolvido em duas etapas sucessivas e complementares, na forma de duas disciplinas obrigatórias, em regime semestral: Projeto Final de Curso I – MET019 - e Projeto Final de Curso II – MET028, ambas cursadas pelos alunos nos períodos finais do curso.

Art. 4º O processo de elaboração do PFC iniciar-se-á na disciplina de Projeto Final de Curso I – MET019, a partir da elaboração de um projeto de pesquisa que pode ser de caráter acadêmico ou de caráter profissional.

I O projeto de caráter acadêmico pode ser desenvolvido a partir de estudos desenvolvidos no âmbito da Universidade, podendo ser originado de projetos de pesquisas, projetos de extensão ou da aplicação de um estudo teórico/experimental de determinado conteúdo específico do curso;

II O projeto de caráter profissional pode ser desenvolvido a partir da experiência do aluno em empresas, entidades, instituições, trabalhos de campo, onde se pode desenvolver: projeto de aplicação, adequação ou inovação tecnológica; desenvolvimento de instrumentos, equipamentos, protótipos e *softwares*, pesquisa experimental ou aplicação de serviços em empresas.

Parágrafo Único A aprovação em MET019 é pré-requisito para a matrícula em MET028, e tanto o tema quanto a orientação em MET019 e MET028 deverão ser os mesmos. Casos excepcionais serão analisados pelo(s) Coordenador(es) das disciplinas e pelo Colegiado.

Art. 5º Os textos referentes aos projetos deverão ser elaborados de acordo com as Normas para Trabalhos Técnicos-Científicos da ABNT, contendo: Resumo, Introdução, Objetivos, Revisão da Literatura, Metodologia, Resultados e Discussão, Conclusões, Sugestão para Trabalhos Futuros (opcional), Referências Bibliográficas, Anexos (opcional) e Apêndices (opcional).

Capítulo IV

Da Orientação do PFC

Art. 6º A disciplina MET019 será coordenada pelo professor responsável pela disciplina. A disciplina MET028 será coordenada por cada professor orientador para fins de organização e controle do processo de desenvolvimento do PFC.

Parágrafo Único Na disciplina MET028 serão abertas turmas para cada professor orientador, o qual será responsável pelo gerenciamento e o cumprimento do cronograma e das etapas estabelecidas para o desenvolvimento do trabalho.

Art. 7º Compete aos orientadores das disciplinas MET019 e MET028:

I Elaborar os cronogramas das disciplinas MET019 e MET028 e submeter à Assembleia Departamental para homologação;

II Administrar as referidas disciplinas sob a luz do presente regulamento;

III Instruir os alunos matriculados nestas disciplinas quanto às formalidades do desenvolvimento do projeto e quanto à filosofia e estrutura do PFC;

IV Acompanhar o cumprimento das etapas do desenvolvimento do trabalho pelos alunos nas disciplinas;

V Emitir a nota de MET019 em função da entrega dos capítulos: Introdução, Objetivos, Fundamentação Teórica, Metodologia, Cronograma e Referências Bibliográficas, impressos e com a assinatura do orientador, e da apresentação oral desses capítulos na conclusão da disciplina de MET019;

VI Emitir a nota de MET028 em função do acompanhamento do cronograma de entrega dos capítulos: Introdução, Objetivos, Fundamentação Teórica, Metodologia e Referências Bibliográficas revisados, do capítulo Resultados e Discussão e do capítulo Conclusões e Recomendações;

VII Instruir os professores orientadores externos ao Departamento de origem do curso sobre as normas gerais e específicas do Projeto Final de Curso;

VIII Responsabilizar-se e zelar pelo cumprimento do presente regulamento e propor, ao colegiado de curso, alterações e atualizações visando seu aprimoramento.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Art. 8º Cada PFC será obrigatoriamente orientado por um professor do quadro da UFOP.

§1º Todos os professores do DEMET deverão orientar alunos de PFC.

§2º Caso o aluno seja orientado por um professor de outro Departamento da Escola de Minas ou da UFOP, deverá ter um coorientador do DEMET.

§3º É permitida a coorientação por um membro externo à Escola de Minas ou à UFOP, desde que credenciado pelo Colegiado de Curso.

§4º Recomenda-se que cada professor oriente, no máximo, 3 alunos.

Art. 9º Compete ao professor orientador:

I Prover ao aluno um acompanhamento técnico-científico individualizado, desde a definição do tema do projeto até a defesa do PFC;

II Propor o tema do Projeto Final de Curso;

III Definir, juntamente com o aluno, o problema, justificativa, objetivos, estrutura do trabalho, base teórica do estudo, metodologia, resultados e discussão, cronograma, conclusões, recomendações e referências;

IV Disponibilizar ao aluno orientado ao menos um horário de atendimento semanal definido no Plano de Ensino.

Art. 10º Os encargos didáticos da disciplina de MET019 devem ser atribuídos ao professor da disciplina de acordo com as normas internas do Departamento e aprovada em Assembleia Departamental nos Termos do Regimento da UFOP.

Art. 11 Os encargos didáticos da disciplina de MET028 devem ser atribuídos a cada orientador específico de acordo com as normas internas do Departamento e aprovada em Assembleia Departamental nos Termos do Regimento da UFOP.

Capítulo V

Do Calendário do PFC

Art. 12 As etapas do PFC deverão ser desenvolvidas de acordo com o Plano de Ensino aprovado em Assembleia Departamental, a cada semestre letivo, em função do calendário acadêmico e dos trâmites legais necessários para a finalização do trabalho, como a abertura do processo de “Graduação: Trabalho de Conclusão de Curso” no sistema SEI, elaboração da ficha catalográfica e o termo de compromisso de divulgação do trabalho no sistema do SISBIN.

Capítulo VI

Da Diagramação e Apresentação dos Trabalhos de PFC

Art. 13 Os trabalhos de MET019 e MET028 deverão ser redigidos e diagramados em conformidade com a Norma de Elaboração de Trabalhos Técnico-Científicos estabelecida pelo Colegiado do Curso, em conformidade com as Normas ABNT pertinentes.

Art. 14 A observância das Normas de Redação e Diagramação dos trabalhos das disciplinas MET019 e MET028 cabe, respectivamente, aos professores orientadores das disciplinas.

Art. 15 O aluno matriculado em MET019 deverá apresentar, ao professor coordenador da disciplina, o trabalho concluído com a assinatura do professor orientador indicando estar apto para a defesa da proposta de monografia.

§ 1º O professor coordenador marcará a defesa do projeto de monografia no período estabelecido no Plano de Ensino da disciplina, aprovado em Assembleia Departamental.

Art. 16 O aluno de MET028 deverá entregar ao professor orientador cópias impressas ou mídia digital do trabalho nos prazos estabelecidos no cronograma da disciplina.

§ 1º O professor orientador marcará a defesa no período estabelecido no Plano de Ensino da disciplina, aprovado em Assembleia Departamental, e comunicará à Secretaria do DEMET para que possa ser viabilizada a organização da defesa.

§ 2º O professor orientador ficará encarregado de entregar as cópias para os membros da banca examinadora.

Art. 17 O trabalho de MET028, aprovado pela banca examinadora, deverá ser corrigido pelo aluno, conforme solicitado pelos membros da banca, num prazo de até 15 dias e, entregue ao professor orientador para conferência das correções.

Capítulo VII

Da avaliação do PFC

Art. 18 A avaliação da disciplina MET019 será realizada de acordo com os critérios de avaliação estabelecidos no Plano de Ensino.

Parágrafo Único Serão atribuídas notas em relação a entrega dos capítulos Introdução, Objetivos, Fundamentação Teórica, Metodologia, Cronograma e Referências Bibliográficas, e apresentação oral do projeto conforme estabelecido no Plano de Ensino da disciplina.

Art. 19 Cada PFC da disciplina MET028 será avaliado por uma banca examinadora, por meio da análise do trabalho escrito, da apresentação oral e arguição.

§ 1º - A apresentação oral à banca examinadora será pública, dispondo o aluno de 15 minutos e no máximo de 20 minutos para fazê-la.

§ 2º - Após a apresentação oral, a banca examinadora disporá de até 30 minutos para fazer questionamentos, comentários e considerações.

§ 3º - Os trabalhos da banca examinadora serão presididos pelo professor orientador.

§ 4º - A avaliação e atribuição da nota dar-se-á ao término da apresentação oral e arguição, quando os membros da banca examinadora se reunirão para deliberar sobre o desempenho do aluno, efetuando, após consenso, o preenchimento do Formulário de Notas de MET028 (Anexo H.2).

§ 5º - É responsabilidade do professor orientador proceder o lançamento da nota de MET028, após a entrega de uma cópia da versão final corrigida, em mídia digital, pelo aluno.

§ 6º - A nota de MET028 será a média calculada em função das notas atribuídas pela banca examinadora constantes no Formulário de notas do Anexo H.2.

Art. 20 Caso seja verificado plágio, o discente receberá nota zero na disciplina Projeto Final de Curso.

§ Único: Considerando que plágio constitui uma prática de crime, conforme Art. 184 do Código Penal (Decreto de Lei Nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940) e na Lei Nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, Regimento Geral da Universidade Federal de Ouro Preto (Resolução CUNI Nº 1.959, de 28 de novembro de 2017), o discente estará sujeito às penalidades previstas

Art. 21 A apresentação oral de MET028 realizar-se-á em data, local e horário agendados pela Secretaria do DEMET com a anuência do professor orientador.

Capítulo VIII

Da Banca Examinadora

Art. 22 A banca examinadora de MET028 será indicada pelo professor orientador previamente à apresentação do trabalho, sendo a mesma composta, no mínimo, por três membros: o professor orientador do trabalho, um professor interno ou externo à UFOP e por mais um membro.

§1º É aceita a indicação de um coorientador para compor a banca e, neste caso, a banca deverá ser composta por, no mínimo, quatro membros.

§2º No caso da ausência do professor orientador, o coorientador assume a presidência da banca.

§3º No caso de membro externo à UFOP, este deverá apresentar expertise na área de desenvolvimento do trabalho.

Capítulo IX

Depósito do PFC na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso

BDTCC

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Art. 23 O professor orientador deverá proceder a abertura do Processo “Graduação: Trabalho de Conclusão de Curso” no Sistema Eletrônico de Informações – SEI, conforme norma estabelecida pelo Sistema de Bibliotecas e Informação – SISBIN.

Art. 24 O aluno deverá solicitar a ficha catalográfica do PFC junto Sistema de Bibliotecas e Informação – SISBIN no link: <https://www.sisbin.ufop.br/servicos/fichas-catalograficas/> e proceder o depósito do PFC na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso – BDTCC.

Capítulo X

Das Disposições Finais

Art. 25 Os casos omissos serão resolvidos pelos Colegiados do Curso e, em última instância, pelo Conselho Deliberativo da Escola de Minas.

Art. 26 Compõem o presente regulamento os seguintes anexos:

Anexo H.1 – Modelo de Ata de Defesa

Anexo H.2 – Modelo de Formulário de Notas

Art. 27 Este regulamento entra em vigor na data de sua aprovação pelo Conselho Departamental e pelo Colegiado de Curso.

Ouro Preto, 23 de setembro de 2022

Prof. Dr. Johnê Jesus Mol Peixoto
Presidente do Colegiado do Curso de Engenharia Metalúrgica
EM/UFOP

ANEXO H.1 – Modelo de Ata de Defesa



Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP
Escola de Minas
Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais
Campus Morro do Cruzeiro
Ouro Preto – Minas Gerais – Brasil



ATA DE DEFESA DE MONOGRAFIA

Aos X dias do mês de XXX de 20XX, às XhXXmin, na sala XX do Prédio da Escola de Minas – Campus Morro do Cruzeiro, foi realizada a defesa de monografia de graduação em Engenharia Metalúrgica pelo(a) aluno(a) (*nome do aluno (a)*), sendo a comissão examinadora constituída (nome dos membros da banca e setor de lotação). O(A) aluno(a) apresentou a monografia intitulada “**Título da Monografia**”. A comissão deliberou, por unanimidade, pela aprovação da monografia, concedendo ao(à) aluno(a) um prazo de 15 dias para incorporar, ao texto final, as alterações sugeridas. Na forma regulamentar, lavrou-se a presente ata que vai devidamente assinada pelos membros da comissão examinadora e pelo(a) aluno(a).

Ouro Preto, X de XXX de 20XX.

Nome do Orientador
Orientador – Presidente

Nome do membro da banca
Membro

Nome do membro da banca
Membro

Nome do aluno(a)
Aluno(a)

ANEXO H.2 – Modelo de Formulário de Notas



Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP
Escola de Minas
Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais
Campus Morro do Cruzeiro
Ouro Preto – Minas Gerais – Brasil



FORMULÁRIO DE NOTAS

CRITÉRIOS	Pontuação (0 - 10)
Desenvolvimento do Aluno no Processo de Orientação (Orientador)	
Apresentação (Oral)	
Apresentação (Slides)	
Trabalho Escrito (Orientador)	
Trabalho Escrito (Avaliador 1)	
Trabalho Escrito (Avaliador 2)	
Trabalho Escrito (Avaliador 3)	
TOTAL	

Ouro Preto, XX de XXXXXXXX de XXXX.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Professor Orientador

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Avaliador 1

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Avaliador 2

**ANEXO I - Regulamento de Atividades Acadêmico Científico Culturais (AACC) do
Curso de Engenharia Metalúrgica**

RESOLUÇÃO CEMET Nº 04/2022

Aprova as normas relativas à realização de
Atividades Acadêmico Científico Culturais
(AACC) do curso de Engenharia de
Metalúrgica da Escola de Minas.

De acordo com o item IV do Art. 6º e Art. 10º da Resolução CNE/CES Nº 2, de 24 de abril de 2019, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia, os projetos pedagógicos dos Cursos de Graduação em Engenharia das Instituições do Sistema de Ensino Superior deverão estimular atividades complementares (AC), tais como trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas técnicas, monitorias, participação em empresa júnior e outras atividades acadêmicas, científicas e culturais (AACC).

Atendendo a esta recomendação, o Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Metalúrgica da Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto prevê em seu item 12.5 a realização de 60 (sessenta) horas de atividades complementares como componente curricular relevante para enriquecer o perfil do discente e possibilitar o desenvolvimento de habilidades, conhecimentos, competências e atitudes do aluno, inclusive as adquiridas fora do ambiente acadêmico, que serão reconhecidas mediante processo de avaliação. O referido item prevê, ainda, que as atividades complementares devem ser regulamentadas pelo Colegiado de Curso da Engenharia Metalúrgica. Portanto, o presente regulamento objetiva disciplinar o planejamento, a oferta, o funcionamento e o registro acadêmico das atividades complementares desenvolvidas pelos alunos de graduação em Engenharia Metalúrgica.

Art. 1º Entende-se por atividades complementares aquelas de caráter acadêmico, científico e cultural (Atividades Acadêmicas, Científicas e Culturais - AACC), que possibilitem o enriquecimento curricular do estudante, a serem desenvolvidas paralelamente aos outros componentes curriculares previstos no projeto pedagógico do curso.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Parágrafo Único – O Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Metalúrgica estabelece que o aluno deverá cumprir 60 (sessenta) horas de atividades complementares.

Art. 2º As AACC, que podem ser realizadas e comprovadas como atividades complementares, são as apresentadas na Tabela I.1.

Parágrafo Único – As horas associadas às AACC serão integralizadas somente mediante a apresentação de documento comprobatório de sua realização junto ao Colegiado de Curso da Engenharia Mecânica.

Tabela I.1 - Atividades Complementares e Respectivas Cargas horárias

Categoria	Descrição da Categoria de Atividade Complementar	Carga Horária	Limite
A	Participação em projetos de Iniciação Científica, registrados na Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa (PROPP), como bolsista ou voluntário.	10h/semestre	40h
A	Participação em Grupos PET	10h/semestre	40h
B	Participação em órgãos colegiados na UFOP (Assembleia Departamental, Colegiado de Curso, Conselho Departamental, etc.).	5h/semestre	30h
C	Participação em eventos científicos e culturais (Conferências, Simpósios, Congressos, Seminários, Fóruns, Minicursos) em Engenharia Metalúrgica/Materiais.	10h/participação	30h
C	Participação em eventos científicos e culturais (Conferências, Simpósios, Congressos, Seminários, Fóruns, Minicursos) em outras áreas de conhecimento.	5h/participação	20h
C	Participação em eventos de acolhimento e/ou orientação de calouros	10h/semestre	20h
D	Monitoria em disciplinas do Curso de Engenharia Metalúrgica e Projeto Pró-Ativa.	10h/semestre	20h
E	Participação em atividades voluntárias como Diretorias de Entidades Acadêmicas, organização de eventos acadêmicos, etc.	5h/participação	20h
F	Publicação e apresentação de trabalho técnico-científico relacionado à Engenharia Metalúrgica em eventos técnicos ou científicos nacional ou internacional.	15h/artigo	30h
F	Publicação e apresentação de trabalho de iniciação científica relacionado à Engenharia Metalúrgica em eventos técnicos ou científicos nacional ou internacional.	10h/trabalho	20h
F	Publicação de trabalho em periódico científico, livro, capítulo de livro, como autor. No caso de coautoria, será considerada a metade das horas previstas.	<i>Qualis:</i> A: 20h/publicação; B: 15h/publicação. C: 10h/publicação.	40h
G	Cursar disciplinas de graduação vinculadas à área de Engenharia Metalúrgica não prevista no currículo do curso.	10h/semestre	30h

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

G	Disciplinas cursadas pelo aluno em outras Instituições de Ensino Superior, por meio de convênio, intercâmbio, etc., cujos créditos não puderem ser apropriados pelo procedimento de Aproveitamento de Estudos.	10h/disciplina	60h
H	Estágio curricular não obrigatório desenvolvido de acordo com o Regulamento de Estágio do curso de Engenharia Metalúrgica.	10h/semestre	30h

Art. 3º As atividades apresentadas para cumprimento das horas de AC deverão estar distribuídas em, pelo menos, quatro das categorias elencadas no Art. 2º (Tabela I.1) desse regulamento e pelo menos 50% dessas atividades devem estar relacionadas à área de Engenharia Metalúrgica.

Art. 4º Recomenda-se a realização gradativa e balanceada das AC ao longo da duração do curso.

Art. 5º A análise e o aproveitamento das atividades realizadas pelos alunos para as AC, considerados os critérios indicados neste regulamento, fica a cargo da Coordenação do Curso de Engenharia Metalúrgica.

§ 1º Atendendo ao calendário acadêmico da UFOP, os alunos devem apresentar semestralmente um requerimento de aproveitamento das AC realizadas no semestre anterior, instruído com documentos comprobatórios de frequência, conteúdo e desempenho, tais como:

- a) Programação do evento, carga horária, relatórios;
- b) Atestados, declarações e certificados.

§ 2º A Coordenação do Curso poderá exigir outros documentos, se considerar insuficientemente instruído o requerimento de aproveitamento de que trata o parágrafo anterior.

Art. 6º O aproveitamento das AC será devidamente registrado, identificando as atividades e as horas equivalentes, a cada semestre pela secretaria do curso/seção de ensino.

Parágrafo Único – Os documentos comprobatórios, após avaliação e registro, serão devolvidos aos alunos.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Art. 7º Os casos omissos serão analisados em primeira instância pela Colegiado do Curso de Engenharia Metalúrgica e, em segunda instância, pelo Conselho Deliberativo da Escola de Minas.

Ouro Preto, 10 de outubro de 2022

Prof. Dr. Johnê Jesus Mol Peixoto
Presidente do Colegiado do Curso de Engenharia Metalúrgica
EM/UFOP

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico



Universidade Federal de Ouro Preto
 Escola de Minas
 Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais
 ENGENHARIA METALÚRGICA
 Matriz Curricular - Currículo 4



ANEXO J - Matriz Curricular - Currículo 4

CÓDIGO	DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS	PRÉ-REQUISITO	CHS/T	CHS/E	CHA	AULAS		PER
						T	P	
MET003	Projetos Extensionistas	-	60	60	72	1	3	1
MET270	Introdução à Engenharia Metalúrgica	-	30	0	36	2	0	1
MTM122	Cálculo Diferencial e Integral I	-	90	0	108	6	0	1
MTM730	Geometria Analítica e Álgebra Linear	-	60	0	72	4	0	1
QUI021	Química Geral A	-	60	0	72	4	0	1
QUI022	Química Geral Experimental AB	-	30	0	36	0	2	1
AMB139	Introdução às Ciências Ambientais	-	30	0	36	2	0	2
ARQ209	Desenho Técnico	-	30	0	36	1	1	2
BCC104	Algoritmos e Programação I	-	60	0	72	2	2	2
FIS106	Fundamentos de Mecânica	MTM122	60	0	72	4	0	2
GEO176	Mineralogia	-	60	0	72	2	2	2
MET004	Metalurgia Geral I	-	30	0	36	2	0	2
MTM123	Cálculo Diferencial e Integral II	MTM122	60	0	72	4	0	2
FIS107	Fundamentos da Termodinâmica	MTM122	30	0	36	2	0	3
FIS108	Fundamentos de Oscilações e Ondas	MTM122	30	0	36	2	0	3
GEO203	Petrografia Macroscópica	GEO176	45	0	54	1	2	3
MET005	Metalurgia Geral II	MET270	30	0	36	2	0	3
MTM124	Cálculo Diferencial e Integral III	MTM122	60	0	72	4	0	3
MTM125	Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias	MTM122	60	0	72	4	0	3
QUI115	Físico-Química I	MTM122; QUI021	60	0	72	2	2	3
BCC105	Cálculo Numérico	MTM123	60	0	72	4	0	4
EST202	Estatística e Probabilidade	MTM123	60	0	72	4	0	4
FIS105	Fundamentos da Física Experimental	FIS106	30	0	36	0	2	4
FIS109	Fundamentos de Eletromagnetismo	MTM124	60	0	72	4	0	4
MEC119	Mecânica dos Fluidos	FIS106; MTM123	60	0	72	2	2	4
MET006	Físico-Química Metalúrgica I	QUI115	60	0	72	2	2	4
CAT177	Eletrotécnica Geral	FIS109; MTM125	60	0	72	2	2	5
FIS110	Fundamentos de Óptica e Quântica	MTM124; MTM125	30	0	36	2	0	5
FIS214	Mecânica Racional	FIS106; MTM124; MTM125	60	0	72	2	2	5
MEC126	Transferência de Calor e Massa	FIS107; MTM124; MTM125	60	0	72	3	1	5
MET007	Físico-Química Metalúrgica II	MET006; QUI115	60	0	72	2	2	5
QUI137	Química Analítica	QUI115	45	0	54	1	2	5
METXXX	Resistência dos Materiais Aplicada à Metalurgia	FIS106; FIS214	60	0	72	2	2	6

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

MEC138	Termodinâmica	FIS107; MEC119	60	0	72	3	1	6
MET008	Físico-Química Metalúrgica para Sistemas Iônicos	QUI115; MET006	60	0	72	2	2	6
MET032	Estrutura de Materiais	MET005; MET006	60	0	72	4	0	6
MET155	Técnicas de Análise Estrutural	FIS110; MET005	30	0	36	1	1	6
MIN256	Processamento de Minerais I	EST202; GEO203	60	0	72	2	2	6
PRO242	Economia II	EST202; MTM125	30	0	36	2	0	6
MET009	Siderurgia I	MET006; MET007	60	0	72	3	1	7
MET013	Hidrometalurgia e Eletrometalurgia	MET006; MET007; MET008	60	0	72	3	1	7
MET014	Fenômenos de Transporte Aplicados à Metalurgia	MEC119; MEC126	60	0	72	4	0	7
MET015	Metalurgia Mecânica	METXXX; MET032	30	0	36	2	0	7
MET016	Prevenção e Análise de Falhas	MET032; MET155	30	0	36	2	0	7
MIN257	Processamento de Minerais II	FIS109; EST202; MET007	60	0	72	2	2	7
MET017	Siderurgia II	MET009	60	0	72	2	2	8
MET018	Pirometalurgia dos Não-Ferrosos	MET006; MET007	60	0	72	3	1	8
MET033	Processos de Conformação dos Metais	MET032; MET155	60	0	72	3	1	8
MET034	Ensaaios Mecânicos de Materiais	METXXX; MET032; MET155	30	0	36	1	1	8
MET269	Tratamento Térmico dos Metais	MET032; MET155	60	0	72	2	2	8
MIN258	Processamento de Minerais III	MET007; MIN256	60	0	72	2	2	8
MIN021	Economia Mineral	MIN256; PRO242	30	15	36	2	0	8
MET019	Projeto Final de Curso I	MET269; MET017 MIN258	30	0	36	1	1	9
MET027	Metalurgia de Ferros-liga	MET009; MET006 MET014	30	0	36	1	1	9
MET035	Tecnologia e Metalurgia da Soldagem	MET015; MET269	60	0	72	3	1	9
MET036	Ensaaios não Destrutivos	MET015; MET155	30	0	36	1	1	9
MET037	Projetos Metalúrgicos	MET033; MET013 MET009	30	0	36	1	1	9
MET038	Solidificação e Fundição dos Metais	MET032; MET007	60	0	72	3	1	9
MET039	Transformação Mecânica dos Metais	METXXX; FIS214 MET015; MET033	60	0	72	4	0	9
PRO244	Organização e Administração II	2600 horas	30		36	2	0	9
DIR250	Introdução ao Direito e Legislação	2200 horas	30	0	36	2	0	10
MET028	Projeto Final de Curso II	MET019	60	0	72	0	4	10
MET029	Estágio Supervisionado I	1600 horas	30	0	36	0	2	10
MET043	Seleção de Materiais	MET269	30	0	36	2	0	10
MET044	Gestão da Qualidade Total na Metalurgia	2600 horas	30	0	36	2	0	10

LEGENDA:

CHS/T - Carga Horária Semestral Total

CHS/E - Carga Horária Semestral Extensionista

CHA - Carga Hora Aula

T - Número de aulas teóricas semanais

P - Número de aulas práticas semanais

PER - Período

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

CÓDIGO	DISCIPLINAS ELETIVAS	PRÉ-REQUISITO	CHS/ T	CHS/ E	CHA	AULAS	
						T	P
BCC106	Algoritmos e Programação II	BCC104	60	0	72	2	2
CAT700	Automação de Sistemas de Produção	2700 horas	60	0	72	4	0
CAT178	Introdução às Tecnologias da Indústria 4.0	1500 horas	60	0	72	2	2
FIS215	Mecânica do Contínuo	FIS110	60	0	72	4	0
FIS525	Estrutura e Propriedades de Cerâmicas	MET032	60	0	72	4	0
FIS621	Processamento de Cerâmicas	MET032; MET033	60	0	72	4	0
FIS822	Física do Estado Sólido	FIS110	60	0	72	2	2
LET966	Introdução a Libras	2000 horas	60	0	72	2	2
MEC104	Elementos de Máquinas I	1600 horas	60	0	72	3	1
MEC106	Elementos de Máquinas II	1600 horas	60	0	72	3	1
MEC148	Fundamento da Usinagem dos Metais	MET032	60	0	72	3	1
PRO302	Ações Empreendedoras	2000 horas	60	0	72	1	3
PRO314	Gerência de Recursos Humanos	PRO244	60	0	72	4	0
MET300	Materiais Refratários	GEO176; MET007	30	0	36	1	1
MET305	Tópicos Especiais - Laboratório de Hidrometalurgia	1900 horas	45	0	54	0	3
MET306	Tópicos Especiais - Conceitos Ambientais	-	30	0	36	2	0
MET308	Lingotamento Contínuo de Aços	MEC119; MEC126; MET005	30	0	36	2	0
MET312	Transformações em Metais e Ligas Metálicas	1900 horas	45	0	54	2	1
MET314	Teria da Plasticidade	2200 horas; MET015	45	0	54	2	1
MET315	Gestão de Projetos na Metalurgia	2500 horas	30	0	36	2	0
MET316	Metalurgia e Meio Ambiente	AMB139; MET005	30	0	36	2	0
MET317	Resíduos Sólidos e Efluentes na Metalurgia	AMB139; MET005	30	0	36	2	0
MET318	Técnicas de Análise Térmica dos Metais	2200 horas	30	0	36	2	0
MET319	Superfícies e Interfaces	MET032; MET007	30	0	36	2	1
MET320	Corrosão e Proteção dos Metais	MET006	30	0	36	2	0
MET321	Práticas de Fundição	900 horas	30	0	36	0	2
MET322	Metalurgia do Pó	2200 horas	30	0	36	1	1
MET323	Tribologia	2200 horas	30	0	36	1	1
MET324	Práticas de Conformação Mecânica dos Metais	MET033; MET269	30	0	36	0	2
MET325	Fundamentos da Laminação a Quente	MET033; MET269	30	0	36	2	0
MET326	Introdução ao Método dos Elementos Finitos Aplicado aos Processos de Conformação Mecânica	CIV107; MET033	30	0	36	0	2
MET327	Fundamentos da Deformação Plástica Severa	MET033; MET269	30	0	36	2	0
MET328	Fluidodinâmica Computacional Aplicada à Metalurgia	MEC119; MEC126; MET005	30	0	36	1	1
MET329	Introdução ao Método dos Elementos Finitos	MTM125; BCC104; MEC126	30	0	36	1	1
MET330	Estágio Supervisionado II	MET029	30	0	36	0	2

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

MET336	Fundamentos de Mecânica de Fratura	MET032	30	0	36	2	0
MET337	Fadiga dos Materiais	MET155; MET015	30	0	36	2	0
MET338	Tópicos Especiais – Aços Especiais I	MET032	30	0	36	2	0
MET339	Geometalurgia	MET005; MET007	30	0	36	2	0
MET340	Pelotização de Minérios de Ferro	MET005; MET007	30	0	36	2	0
MET3YY	Inovação e Uso de Biomassa na Produção de Ferro Primário e Aço	MET009; MET017	30	0	36	2	0
MET3ZZ	Conhecimento Analítico	-	30	0	36	2	0
MET3ww	Materiais Compósitos	MET032	30	0	36	2	0
MET3PP	Materiais Cerâmicos	MET032	30	0	36	2	0
MET3KK	Metodologia da Pesquisa Científica	-	30	0	36	2	0

CÓDIGO	ATIVIDADES	PRÉ-REQUISITO	CARÁTER	CHS
ATV100	Atividades Acadêmico-Científico Cultural (AACC)		Obrigatório	60
ATV010	Atividade Obrigatória – Estágio Supervisionado	1600 horas	Obrigatório	160
ATV017	Atividade Obrigatória - Visita Técnica		Obrigatório	30
ATV300	Atividades Acadêmico-Científico Cultural Extensionista (AACCE)		Obrigatório	315

Componentes Curriculares Exigidos para Integralização do Curso	Carga Horária	
Disciplinas Obrigatórias	3135	
Disciplinas Eletivas	150	
Atividades	250	
	Extensionista	315
	Total	3850

OBSERVAÇÃO:

- Para integralizar o curso o aluno deverá cursar, além das disciplinas obrigatórias, no mínimo **150 horas** em disciplinas eletivas.
- Conforme Resolução CEPE 3454, de 24/11/2008, o semestre letivo tem 18 semanas e a duração da hora/aula (h/a) é de 50 minutos.

ANEXO K – Regulamento sobre Atribuições do Orientador Acadêmico do Curso de Engenharia Metalúrgica

RESOLUÇÃO CEMET Nº 05/2022

Aprova as normas relativas à regulamentação sobre as atribuições do orientador acadêmico do curso de Engenharia de Metalúrgica da Escola de Minas.

O Colegiado do Curso de Engenharia Metalúrgica no uso das suas atribuições legais e considerando a importância da orientação acadêmica dos alunos, resolve:

Art. 1º A orientação acadêmica será exercida pelos professores efetivos do Curso de Engenharia Metalúrgica.

Art. 2º Em caso de afastamento do professor efetivo, o professor substituto fará a orientação acadêmica durante o período de vigência de seu contrato.

Art. 3º São atribuições do orientador acadêmico:

I – colaborar com o Colegiado, o NDE e o Departamento do curso na apresentação aos estudantes do projeto pedagógico do curso de graduação e da estrutura universitária;

II – acompanhar o desenvolvimento acadêmico dos estudantes sob sua orientação;

III – planejar, junto aos estudantes, considerando a programação acadêmica do curso, um fluxo curricular compatível com seus interesses e possibilidades de desempenho acadêmico;

IV – orientar a tomada de decisões relativas à matrícula, trancamento e outros atos de interesse acadêmico;

V – orientar e aprovar o planejamento acadêmico dos estudantes em regime de observação do desempenho acadêmico;

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

VI – orientar e acompanhar o plano de atividades de estágios obrigatório e não obrigatório dos estudantes sob sua orientação;

VII – avaliar/aprovar o relatório de estágio obrigatório dos estudantes sob sua orientação, e;

VIII – monitorar os alunos em risco de jubramento/desligamento.

Parágrafo único. A orientação acadêmica dos estudantes com necessidades educacionais especiais deve ser feita com o apoio e de acordo com as recomendações da Pró-Reitoria de Assuntos Comunitários e Estudantes – PRACE e a Coordenadoria de Acessibilidade e Inclusão -CAIN.

Art. 4º O orientador acadêmico deve acompanhar o mesmo grupo de estudantes do ingresso à conclusão do curso.

Art. 5º Este regulamento entra em vigor na data de sua aprovação pelo Conselho Departamental e pelo Colegiado de Curso.

Ouro Preto, 10 de outubro de 2022

Prof. Dr. Johnne Jesus Mol Peixoto
Presidente do Colegiado do Curso de Engenharia Metalúrgica
EM/UFOP

ANEXO L – Programas das Disciplinas

Nome do Componente Curricular em português: Projetos Extensionistas		Código: MET003	
Nome do Componente Curricular em inglês: Extension Projects			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 60 horas	Teórica 1 hora/aula	Prática 3 horas/aula
Ementa: Extensão universitária: fundamentos, metodologias. Caracterização das atividades de extensão universitária e sua função acadêmica e social. Conceitos e relevância da Extensão Universitária no processo de formação acadêmico-profissional e de transformação social. Diretrizes para as ações extensionistas. Execução de projetos extensionistas.			
Conteúdo programático: • Introdução: Aulas expositivas e dialogadas sobre o que é e como se desenvolve a extensão universitária; A Universidade e a sociedade; Concepção e tendências da extensão universitária; Bases legais da extensão universitária; Ensino, pesquisa e extensão e o processo de formação do estudante; Ciência e ética nos projetos de extensão. • Aulas expositivas e dialogadas sobre a elaboração de projetos: escrita de projetos de acordo com os padrões estabelecidos pela PROEX. Normas para elaboração de relatórios. • Desenvolvimento de atividades extensionistas: os alunos deverão atuar nos projetos de extensão Ciência na Escola 1 e/ou Seminário Integrado da Engenharia Metalúrgica – EM/UFOP: Ensino, Pesquisa e Extensão como Pilares da Formação Acadêmica, vinculados ao Programa de Extensão “Metalurgia e Cidadania” junto às comunidades da cidade de Ouro Preto e região. • Acompanhamento das atividades: As atividades desenvolvidas e geridas pelos alunos serão acompanhadas pelo professor responsável pela disciplina de forma continuada, dialogada e avaliada em encontros pré-estabelecidos a partir de um diálogo horizontal entre todos os participantes. • Avaliação 1: Avaliação por pares para verificar o nível de engajamento e comprometimento dos envolvidos e uma autoavaliação a partir da qual serão identificadas as competências trabalhadas na experiência extensionista. • Avaliação 2: Apresentação de relatório escrito do projeto de extensão com avaliação pelo professor. • Avaliação 3: Apresentação do projeto em seminário com a participação e avaliação do público alvo.			

Bibliografia básica:

- 1 SOUZA NETO, J. C. **Extensão Universitária: Construção de Solidariedade**. São Paulo: Expressão & Arte, 2005.
- 2 MELLO, C.M.; ALMEIDA NETO, J.R.M.; PETRILLO, R.P. **Curricularização da Extensão Universitária**. 2.ed. Rio de Janeiro: Processo, 2022. 124p.
- 3 COHEN, Ernesto. **Avaliação de Projetos de Sociais**. São Paulo: Vozes, 2013.

Bibliografia complementar:

- 1 THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- 2 MINAYO, M.C.S. (Org.). **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. 25. ed. Revista e atualizada. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007. 108p.
- 3 RESOLUÇÃO CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018, que estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014.
- 4 SOUZA, A.L.L. **A história da Extensão Universitária**. Campinas, SP: Editora Alinea, 2000. 138p.
- 5 NOGUEIRA, M.D.P. **Políticas de Extensão Universitária Brasileira**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005. 135p.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Introdução à Engenharia Metalúrgica		Código: MET270	
Nome do Componente Curricular em inglês: Introduction to Metallurgical Engineering			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Engenharia Metalúrgica. Engenheiro Metalúrgico. Particularidades e oportunidades do Curso na UFOP. Conceitos gerais em Metalurgia. Vídeos. Palestras. Visitas técnicas. Organização Social das engenharias no Brasil. Estado da arte e perspectivas.			
Conteúdo Programático			
Assuntos abordados			
Introdução. Aspectos básicos sobre a disciplina. Conceituação e importância da engenharia metalúrgica. O Curso de Engenharia Metalúrgica. A cidade de Ouro Preto. A Escola de Minas da UFOP. O Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais (DEMET). O Colegiado de Curso de Engenharia Metalúrgica (CEMET).			
As ciências básicas na Engenharia Metalúrgica: A matemática, a Física e a Química; como se situam as três áreas – Metalurgia Extrativa, Metalurgia Física, Metalurgia de Conformação no grande ramo do conhecimento que é a Metalurgia; as ligações das três áreas com as Ciências básicas clássicas: a Mecânica, a Termodinâmica e a Físico-Química, o Eletromagnetismo e a importância geral dos Métodos Matemáticos.			
Principais Processos em Metalurgia: Metalurgia Extrativa – Noções básicas de Siderurgia e da Metalurgia dos Metais Não Ferrosos; Metalurgia Física – Noções básicas de Tratamentos Térmicos de Aços e da Metalurgia Física de alguns Metais Não Ferrosos; Metalurgia de Conformação – Noções básicas de Forjamento, Laminação, Trefilação, Estampagem e Extrusão e Fundição (aplicados a aços e não ferrosos).			
Perspectivas e desafios do futuro para os Engenheiros Metalúrgicos. Elaboração de Relatórios de Estágio Curricular e de Visitas Técnicas.			
Vídeos e Palestras			
Vídeos institucionais; vídeos ilustrativos de processos metalúrgicos e palestras sobre as áreas da Metalurgia e temas metalúrgicos.			
Visitas Técnicas			
Visita a uma empresa de Extração Mineral ou de Metalurgia. Visita aos laboratórios do DEMET e/ou aos museus de Metalurgia da UFOP.			

1 Bibliografia básica:

- 2 PEREIRA, L.T.V.; BAZZO, W.A. **Introdução à Engenharia – série didática**. 2. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 1990.
- 3 PADILHA, A.F. **Materiais de Engenharia – Microestrutura e Propriedades**. São Paulo: Hemus, 2000.
- 4 ROSENQVIST, T. **Principles of Extractive Metallurgy**. 2.ed. Tromdheim, Tapir Academic Press, 2004.

Bibliografia complementar:

- 1 ADAMIAN, R. **Novos Materiais – Tecnologia e Aspectos Econômicos**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2008.
- 2 CALLISTER, W.D. **Materials Science and Engineering: An Introduction**. 7. ed. New York: Wiley & Sons, 2007.
- 3 ALCOOK, C.B. **Principles of Pyrometallurgy**. Academic Press Publisher, 1976.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: GEOMETRIA ANALÍTICA E ÁLGEBRA LINEAR		Código: MTM 730	
Nome do Componente Curricular em inglês: ANALYTIC GEOMETRY AND LINEAR ALGEBRA			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Matemática – DEMAT		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas – ICEB	
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Matrizes; Sistemas lineares; Determinantes; Álgebra vetorial; Retas e planos no espaço; Espaços Vetoriais; Diagonalização de matrizes.			
Conteúdo programático:			
1-MATRIZES			
Operações com matrizes e suas propriedades. Matrizes: Identidade, transposta, simétrica, antissimétrica, ortogonal, idempotente, nilpotente e triangular. Matriz inversa, matrizes singulares. Propriedades da matriz inversa. Operações elementares sobre matrizes. Inversão de matrizes por meio de operações elementares.			
2-SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES			
Tipos de Sistemas. Sistemas Equivalentes. Resolução de Sistemas usando operações elementares. Discussão de Sistemas.			
3-DETERMINANTES			
Permutações, transposições. Desenvolvimento por cofatores. Teorema de Laplace, Matriz adjunta. Propriedades do determinante.			
4-ÁLGEBRA VETORIAL			
Vetores: definição geométrica, vetores em coordenadas no plano e no espaço, operações fundamentais, combinações lineares. Produtos escalares, vetoriais e misto.			
5-RETAS E PLANOS NO ESPAÇO			
Equações da reta (vetorial, paramétricas, simétricas e planar), equações do plano (vetorial e geral), posição relativas, interseções, ângulos e distâncias.			
6-ESPAÇOS VETORIAIS			
Subespaços vetoriais. Combinação, gerador de um espaço. Dependência e independência linear. Bases e dimensão. Coordenada e matriz-coordenada de um vetor. Espaço linha, espaço coluna. Posto de uma matriz. Produto interno em um espaço vetorial. Comprimento e ângulo.			
7-DIAGONALIZAÇÃO			
Autovalores e autovetores de matrizes, polinômio característico, autoespaços e matrizes diagonalizáveis e diagonalização de matrizes simétricas.			

Bibliografia básica:

SANTOS, Reginaldo J. – **Um curso de Geometria e Álgebra Linear**. Belo Horizonte: Imprensa Universitária da UFMG, 2013. Disponível em: <https://regijs.github.io/livros.html>
ANTON, H.; RORRES, C. **Álgebra Linear com aplicações**. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
WINTERLE, P. **Vetores e Geometria Analítica**. 2. ed. Pearson Universidades 2014.

Bibliografia complementar:

BOLDRINI, J. L. **Álgebra Linear**. 3.ed. ampl. e rev. São Paulo: HARBRA, 1986.
LIPSCHUTZ, S.; LIPSON, M. **Álgebra - Coleção Schaum**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.
LANG, S. **Álgebra Linear** – 3. ed. Springer, 1987.
HOLT, J. **Álgebra Linear com Aplicações**. Editora LTC.
STRANG, G. **Introdução à Álgebra Linear**. 4. ed. Editora LTC.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Química Geral A		Código: QUI021	
Nome do Componente Curricular em inglês: General Chemistry A			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Química - DEQUI		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Teoria atômica e propriedades periódicas; Ligações químicas; Interações intermoleculares e estados físicos; Misturas e soluções; Reações químicas e estequiometria; Eletroquímica; Cinética química; Equilíbrio químico; Ácidos e bases.			
Conteúdo programático: 1. Teoria atômica: 1.1. Histórico: Modelos atômicos de Dalton, Thomson e Rutherford. 1.2. Modelo de Bohr. 1.3. Modelo da Mecânica Quântica: Dualidade onda-partícula. Função de onda, números quânticos e orbitais atômicos. Princípio da exclusão de Pauli. Regra de Hund. Configuração eletrônica. 1.4. Propriedades Periódicas: Histórico, Tabela periódica moderna, Estrutura eletrônica e posição do elemento na tabela, Propriedades Periódicas. 2. Ligações químicas 2.1. Simbologia de Lewis e regra do octeto; 2.2. Ligação iônica: Cátions e ânions; Energia reticular; 2.3. Ligação covalente: Aspectos gerais; Estrutura de Lewis; Carga Formal; Ressonância; Repulsão dos pares eletrônicos, geometria molecular e polaridade; Teoria da Ligação de Valência. 3. Estados físicos e forças intermoleculares. 3.1. Estados físicos; 3.2. Forças de intermoleculares; 3.3. Propriedades gerais de líquidos, viscosidade e tensão superficial; 3.4. Propriedades gerais dos sólidos; classificação dos sólidos; rede cristalina. 4. Misturas e soluções 4.1. Misturas homogêneas e heterogêneas; 4.2. Métodos de separação; 4.3. Concentração de soluções e Diluição de soluções; 4.4. Solubilidade e fatores que a afetam. 5. Reações Químicas e Estequiometria. 5.1. Reações ácido-base, de precipitação e de oxirredução. 5.2. Balanceamento de equações simples e redox; 5.3. Estequiometria. 6. Cinética química 6.1. Conceitos Gerais; 6.2. Fatores que afetam a velocidade de uma reação;			

- 6.3. Lei de velocidade, ordem de reação e molecularidade;
- 6.4. Energia de ativação e equação de Arrhenius.
- 7. Equilíbrio químico:
 - 7.1. Conceitos gerais e constante de equilíbrio;
 - 7.2. Equilíbrio homogêneo e heterogêneo;
 - 7.3. Princípio de Le Chatelier.
- 8. Ácidos e Bases:
 - 8.1. Conceitos de ácidos e bases (Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis);
 - 8.2. pH e pOH
 - 8.3. Ácidos e bases fracos;
 - 8.4. Equilíbrio ácido-base, K_a , K_b e K_w .
 - 8.5. Solução tampão.
- 9. Eletroquímica e corrosão.
 - 9.1. Células eletroquímicas;
 - 9.2. Potenciais de redução e oxidação;
 - 9.3. Corrosão.

Bibliografia básica:

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

Bibliografia complementar:

- 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.
- BARROS, Haroldo Lucio de Castro. **Química inorgânica: uma introdução**. Belo Horizonte (MG): Ed. UFMG, 1992. Número de chamada no SISBIN: 546 B227q 1992;
- 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;
- 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;
- SEGAL, Bernice G. **Chemistry: experiment and theory**. 2nd. ed. New York: J. Wiley c1989. Número de chamada SISBIN: 54=20 S454c (ICEB) S454c 1989.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Química Geral Experimental AB		Código: QUI022	
Nome do Componente Curricular em inglês: Experimental General Chemistry AB			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Química - DEQUI		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 0 hora/aula	Prática 2 horas/aula
Ementa: Introdução ao laboratório de química; Segurança em laboratório; Misturas e soluções; Reações químicas; Cinética química; Equilíbrio químico.			
Conteúdo programático:			
1. Introdução ao laboratório de química e Segurança no Laboratório.			
2. Operações de medida de massa e volume; Notação científica, Precisão e exatidão, Erros, cálculos e representação.			
3. Misturas e soluções: Processos de separação, preparo e padronização de soluções.			
4. Reações químicas: Reações e estequiometria, Cinética Química, Equilíbrio Químico, Ácidos e bases, Oxirredução.			
Bibliografia básica:			
1 DEQUI/UFOP. Apostila de Práticas Química Geral.			
2 BROWN, T. 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;			
3 CRUZ, R. 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 MAIA, Daltamir. Práticas de Química para Engenharias. Campinas: Editora Átomo 2008.			
Bibliografia complementar:			
1 ATKINS, P. W; JONES, L. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente . Porto Alegre: Bookman, 2001. Número de chamada SISBIN: 54 A874p 2001.			
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 BRENNAN, D; TIPPER, C. F. H. Manual de laboratorio para practicas de fisicoquimica. Bilbao: Urmo 1970. Número de chamada SISBIN: 541.1:542 B838m (ICEB) B838m.			
4 SHOEMAKER, David P; GARLAND, Carl W; NIBLER, Joseph W. Experiments in physical chemistry. 6.ed. New York: McGraw-Hill 1996. 778 p. ISBN 0070570078 (enc.). Número de chamada SISBIN: 541.1=20 S559e (ICEB) 1996.			

- 5 SEGAL, Bernice G. **Chemistry: experiment and theory**. 2nd. ed. New York: J. Wiley c1989. Número de chamada SISBIN: 54=20 S454c (ICEB) S454c 1989.
- 6 CHRISPINO, Alvaro; FARIA, Pedro. Manual de Química Experimental. Campinas: Editora Átomo 2010.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Introdução às Ciências Ambientais		Código: AMB139	
Nome do Componente Curricular em inglês: Introduction to Environmental Sciences			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Ambiental – DEAMB		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Apresentar os fundamentos ambientais básicos e de interesse à engenharia. Informar sobre o panorama ambiental atual. Apresentar a Política Nacional de Educação Ambiental, a Política Nacional do Meio Ambiente e outras políticas e instrumentos relacionados, inserindo as políticas públicas ambientais e dos diferentes tipos de poluição ambiental (ar, água e solo), mostrando os padrões de qualidade ambiental e dos lançamentos de efluentes vigentes. Apresentar os diferentes instrumentos para a gestão ambiental. Detalhar o processo de licenciamento ambiental de projetos e empreendimentos relacionados com as engenharias da Escola de Minas. Apresentação das principais normas e legislações ambientais específicas.			
Conteúdo programático: Apresentação do panorama geral sobre a questão ambiental. Histórico recente da temática ambiental. Política Nacional de Educação Ambiental. Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) e outras relacionadas. Política Nacional de Recursos Hídricos e Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei de Crimes Ambientais. Tecnologia, desenvolvimento tecnológico e meio ambiente e produção mais limpa (P+L). Poluição e degradação ambiental. Poluição de ar e legislações referentes às emissões atmosféricas. Qualidade do ar atmosférico. Principais equipamentos de controle de poluição do ar. Poluição de águas e legislações de efluentes. Principais problemas ambientais decorrentes da poluição hídrica. Poluição de solo, legislação específica e formas de descarte e tratamento de resíduos sólidos. Tipos de resíduos sólidos e impactos ambientais. Princípios da avaliação de impacto e licenciamento ambiental. Licenciamento Ambiental em Minas Gerais. Estudos ambientais correlatos. Recuperação e remediação de ambientes degradados: princípios e técnicas. Princípios da gestão e certificação ambiental. Visita técnica curricular em empreendimento poluidor e degradador da natureza.			
Bibliografia básica: HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L.; BARROS, M. T. L. de; VERAS Jr., M. S.; PORTO, M. F. A.; NUCCI, N. L. R.; JULIANO, N. M. A.; EIGER, S.; BRAGA, B. Introdução à Engenharia Ambiental . 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2005. (Biblioteca virtual – UFOP). CALIJURI, Maria do Carmo; CUNHA, Davi Gasparini Fernandes (Coords). Engenharia Ambiental: Conceitos, tecnologia e gestão . Rio de Janeiro (RJ): Elsevier: 2013. (Biblioteca virtual – UFOP).			

DERISIO, J. C. **Introdução ao Controle de Poluição Ambiental**. 4ed. São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2007.

Bibliografia complementar:

PHILIPPI Jr., A.; ROMÉRO, M. A.; BRUNA, G. C. **Curso de Gestão Ambiental**. Barueri, SP: Manole, 2004.

MASTEN, Susan J; DAVIS, Mackenzie L. **Princípios de Engenharia Ambiental**. 3. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016. (Biblioteca virtual – UFOP).

IPT, **Lixo Municipal**: manual de gerenciamento integrado. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2002.

SEIFFERT, M. E. B. **ISO 14001: Sistemas de Gestão Ambiental**: implantação objetiva e econômica. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental**: conceitos e métodos, São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Desenho Técnico		Código: ARQ 209	
Nome do Componente Curricular em inglês: Technical Drawing			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Arquitetura e Urbanismo - DEARQ		Unidade acadêmica: Escola de Minas - EM	
Modalidade da oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica: 1 hora/aula	Prática 1 hora/aula
Ementa: Material, Normas Técnicas, Vistas Ortográficas, Perspectiva Cavaleira. Perspectiva Axonométrica, Cortes e Seções.			
Conteúdo programático: <u>Unidade 1:</u> O desenho e sua importância na engenharia. Material e seu manuseio. Normas Técnicas da ABNT: formatos de papel, legendas, caligrafia técnica, tipos de linhas utilizadas, escalas. <u>Unidade 2:</u> Projeções Ortográficas. <u>Unidade 3:</u> Cotagem e Escala. <u>Unidade 4:</u> Perspectiva Cavaleira. <u>Unidade 5:</u> Perspectivas Axonométricas. <u>Unidade 6:</u> Cortes e seções.			
Bibliografia básica: 1 - RIBEIRO, Antônio Clélio; PERES, Mauro Pedro; IZIDORO, Nacir. Curso de desenho técnico e AutoCAD. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013. 1ª ed. ISBN: 9788581430843. https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/3624 2 - PACHECO, Beatriz de Almeida; SOUZA-CONCÍLIO, Ilana de Almeida; PESSÔA FILHO, Joaquim. Desenho Técnico. Curitiba: InterSaber, 2017. 1ª ed. ISBN: 9788559725131. 3 - ZATTAR, Izabel Cristina. Introd. ao Desenho Técnico. Curitiba: InterSaber, 2016. 1ª ed. ISBN: 9788544303238. https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/37454			
Bibliografia complementar: 1 - SILVEIRA, Samuel João da. AutoCAD 2020. Rio de Janeiro: Brasport, 2020. 1ª ed. ISBN: 9788574529592 2 - SILVA, Ailton Santos. Desenho Técnico. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014. 1ª ed. ISBN: 9788543010977. https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/22145 3 - FERLINI, Paulo de Barros. Normas para desenho técnico. 2.ed. Porto Alegre: Globo 1981. 332p. 4 - MICELI, M. T.; Ferreira, P. Desenho Técnico Básico. Rio de Janeiro: Imperial Novo Milênio, 2008. 143p. 5 - MONTENEGRO, Gildo A. Desenho arquitetônico: para cursos técnicos de 2º grau e faculdades de arquitetura. 4. ed. rev. e atual. São Paulo: Edgard Blücher c2001. 167 p.			

Nome do Componente Curricular em português: Algoritmos e Programação I		Código: BCC104	
Nome do Componente Curricular em inglês: Algorithms and Programming I			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação - DECOM		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 horas/aula
Ementa: Introdução a ambientes de programação. Conceitos de algoritmo. Conceitos básicos de programação: valores e expressões de tipos primitivos, variáveis, comando de atribuição, comandos de controle de fluxo, entrada e saída padrão, procedimentos e funções, tipos de dados compostos.			
Conteúdo programático:			
1. Introdução a ambientes de programação		c. Comandos de entrada e saída	
2. Conceitos e representação de algoritmos		d. Comandos de controle de fluxo	
3. Conceitos básicos de programação		e. Procedimentos e funções	
a. Valores, tipos e expressões		f. Estruturas de dados homogêneas	
b. Variáveis e comando de atribuição		g. Estruturas de dados heterogênea	
Bibliografia básica:			
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.			
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:			
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.			
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.			
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.			

SOUZA, M. A. F. de; et. al. **Algoritmos e Lógica de Programação**. Cengage Learning. São Paulo, 2005.
FARRER, H. et. al. **Algoritmos Estruturados**. 3ª Edição. LTC - Livros Técnicos e Científicos. Rio de Janeiro, 1999.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Fundamentos de mecânica		Código: FIS106	
Nome do Componente Curricular em inglês: Fundamentals of mechanics			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Física - DEFIS		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/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		8. Conservação da energia II Pêndulo simples: análise pelo método da energia. Trabalho em mais de uma dimensão. Energia potencial gravitacional.	
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)		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.	
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		Colisões Colisões elásticas e inelásticas. Colisões e centro de massa. Conservação do momento angular.	
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		Momento angular, torque e conservação do momento angular. Momento angular no movimento linear. Momento angular no MCU. Sistema de partículas. Momento angular e rotações.	

Força peso	Corpo rígido, rotações planas.
5. Aplicação das leis de Newton II	Momento angular de corpo rígido e momento de inércia.
Dinâmica do movimento circular uniforme	Energia cinética de corpo rígido.
Força centrípeta	Energia e momento angular de rotação e translação.
Movimento periódico	
Energia, trabalho e energia cinética, energia potencial e potência	Momento de inércia e estática de corpo rígido.
Energia cinética	Calculando o momento de inércia.
Trabalho como uma integral e o teorema do trabalho-energia cinética	Sistemas discretos e contínuos.
Potência	Teorema dos eixos paralelos.
Trabalho e energia potencial 1D	Rotações planas I.
7. Conservação da energia I	Equações do movimento.
Quantidades conservadas.	
Conservação da energia mecânica	Conservação da energia.
Sistemas conservativos, método da energia para a análise do movimento.	Colisões e rotações.
Sistemas não-conservativos	
Bibliografia básica:	
HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física, volume 1: mecânica . 10.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. 340.	
NUSSENZVEIG, H. Moyses. Curso de física básica 1: mecânica . 5. ed. São Paulo: E. Blucher, 2013.	
YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. Física I: mecânica . 12. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2008.	
Bibliografia complementar:	
ALONSO, Marcelo; FINN, Edward J. Física . Lisboa: Escolar Lisboa, c2012.	
CHAVES, Alaor Silvério; SAMPAIO, José Luiz. Física básica: mecânica . São Paulo: LTC, Ed. LAB, c2007.	
FEYNMAN, Richard Phillips; LEIGHTON, Robert B; SANDS, Matthew L. Lições de física de Feynman volume I . Porto Alegre: Artmed, Bookman, 2008	
RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S; HALLIDAY, David;. Física 1 . 5. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2003.	
TIPLER, Paul Allen. Física para cientistas e engenheiros, volume 1: mecânica, oscilações e ondas, termodinâmica . 6.ed. Rio de Janeiro: LTC c2011.	

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: MINERALOGIA		Código: GEO176	
Nome do Componente Curricular em inglês: MINERALOGY			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Geologia - DEGEO		Unidade acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 45 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 1 hora/aula	Prática 2 horas/aula
Ementa: Gênese, classificação e identificação macroscópica de minerais, com base em suas propriedades físicas e químicas, introdução a cristalografia. Atividade de extensão voltada para ações do Programa Geociências para Todos.			
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; asterismo; pleocroísmo; diafanidade; 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; tungstos; molibdatos 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. Harlow, England: Pearson Education Limited, 1992. 696p. 3. KLEIN, C.; DUTROW, B. Manual de Ciências 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. NESSE, W.D. Introduction to Mineralogy. 2. ed. New York: Oxford University Press, 2011. 480 pp. 4. SCHUMANN, W. Gemas do mundo. 9.ed., ampl. e atual. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico 2002. 254 p.			

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Metalurgia Geral I		Código: MET004	
Nome do Componente Curricular em inglês: General Metallurgy I			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: A Metalurgia e os Metais. Divisões da Metalurgia. Metais e seus Minérios. Extração e Elaboração dos Metais. Agentes Metalúrgicos (Combustíveis e Fundentes). Fornos Metalúrgicos. Refratários e Outros Insumos.			
Conteúdo programático Introdução: Rochas, minerais, minérios, metais. 1.1. Metalurgia: Definição e áreas Fundamentos de Metalurgia Extrativa - Definição. Áreas. Aplicações Gerais – Processos Hidrometalúrgicos – Noções gerais e aplicações. Operações unitárias em Hidrometalurgia. Lixiviação. Extração por solventes. Troca iônica. Eletrólise. Aplicações aos metais não ferrosos. – Processos Pirometalúrgicos – Noções gerais e aplicações. Operações Unitárias em Pirometalurgia. Calcinação. Ustulação. Redução/Conversão. Oxidação, Refino. Aplicações aos metais ferrosos e não ferrosos. – Processos Eletrometalúrgicos – Noções gerais e aplicações. Operações Unitárias em Eletrometalurgia. Princípios básicos. Eletrorefino e Eletrodeposição. Eletrólise por via aquosa e dos sais fundidos. Eletrotermia (fornos elétricos). Aplicações aos metais ferrosos e não ferrosos. Tópicos complementares. – Agentes Metalúrgicos: Minérios. Combustíveis. Redutores e oxidantes. Fundentes e escórias. Refratários e isolantes. – Aparelhos Metalúrgicos: Principais fornos e reatores utilizados na metalurgia. – Processos de Aglomeração: Sinterização. Pelotização. Briquetagem.			
Bibliografia básica ROSENQVIST, T. Principles of Extractive Metallurgy, 2nd Edition, Akademika Publishing, 2004. HABASHI, F. Principles of Extractive Metallurgy, vols. 1 a 4, Gordon and Breach Science Publishers, 1986. ARAÚJO, L.A. Manual de Siderurgia, Arte e Ciência, São Paulo, 2005.			
Bibliografia complementar BALLESTER A, L.F. VERDEJA, SANCHO, J. Metalurgia Extrativa, Volume I – Fundamentos, Editorial Sintesis, 2001. ALCOOK, C.B. Principles of Pyrometallurgy, Academic Press Publisher, 1976. TAKANO, C. et ali. Introdução à Siderurgia, Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais, São Paulo, 2007.			

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II		Código: MTM 123	
Nome do Componente Curricular em inglês: DIFFERENTIAL AND INTEGRAL CALCULUS II			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Matemática – DEMAT		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Aplicações da Integral. Integral Imprópria. Sequências infinitas e Séries Numéricas. Séries de Potências. Superfícies quádricas e de revolução. Funções Reais de várias variáveis.			
Conteúdo programático: APLICAÇÕES DA INTEGRAL: Área de regiões planas; Comprimento de curvas; Volume de sólidos de revolução; Área de superfícies de revolução; Outras aplicações. INTEGRAIS IMPRÓPRIAS E APLICAÇÕES. SEQUÊNCIAS E SÉRIES NUMÉRICAS: Limite de sequencias; Critérios de convergência para séries numéricas; Propriedades da convergência de séries; Valor aproximado ao limite de séries. SÉRIES DE POTÊNCIAS: Intervalos de convergência; Derivação e integração de séries de potências; APROXIMAÇÃO DE FUNÇÕES POR POLINÔMIO: Polinômios e séries de Taylor; Representação de funções por sua série de Taylor; Conceitos gerais de séries de funções. SUPERFÍCIES: Planos; Superfícies cilíndricas; Superfícies quadráticas; Superfícies de revolução. FUNÇÕES REAIS DE VÁRIAS VARIÁVEIS: Domínio, Imagem e Gráfico;			

Limite;
Continuidade;
Propriedades.

DIFERENCIABILIDADE DE FUNÇÕES REAIS DE VÁRIAS VARIÁVEIS:

Derivadas parciais;
A diferencial;
Regra da cadeia;
A derivada direcional e gradiente;
Planos tangentes à superfícies;
Derivadas parciais de ordem superior;
Extremos de funções.

Bibliografia básica:

SIMMONS, G. F. **Cálculo com geometria analítica** Vol. 2. São Paulo: Editora McGraw-Hill 1988.
STEWART, J. **Cálculo** Vol. 1, J. Stewart, Editora Thomson Pioneira, São Paulo, 6ª ed., 2009.
STEWART, J. **Cálculo** Vol. 2, J. Stewart, Editora Thomson Pioneira, São Paulo, 6ª ed., 2009.

Bibliografia complementar:

ANTON, H. **Cálculo, um novo horizonte** Vol. 2, H. Anton, Editora Artmed, Porto Alegre, 6ª ed., 2000.
LEITHOLD, L. **O cálculo com geometria analítica** Vol. 2. São Paulo: Editora Harbra 1994.
SIMMONS, G. F. **Cálculo com geometria analítica** Vol. 1. São Paulo: Editora McGraw-Hill 1988.
GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de Cálculo** Vol 2. São Paulo: Livros Técnicos e Científicos 1987.
THOMAS, G. B. et al. **Cálculo** Vol. 2. São Paulo: Addison Wesley 2002.

Nome do Componente Curricular em português: Fundamentos de Termodinâmica		Código: FIS107	
Nome do Componente Curricular em inglês: Fundamentals of thermodynamics			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Física - DEFIS		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Temperatura, Calor e Primeira Lei da Termodinâmica. Propriedades dos Gases. Segunda Lei da Termodinâmica. Teoria Cinética dos Gases.			
Conteúdo programático:			
1. Temperatura e calor:		3. Primeira e segunda leis da termodinâmica	
Temperatura e equilíbrio térmico		Sistemas termodinâmicos	
Escalas de temperatura		Trabalho e energia interna	
Termômetros		Primeira lei da termodinâmica	
Dilatação térmica de sólidos e líquidos		Energia interna, calor específico e processo adiabático de um gás ideal	
Calor e calorimetria		Segunda lei da termodinâmica	
2. Propriedades térmicas da matéria		Entropia	
		Máquinas térmicas e ciclos	
Equação de estado			
Gases ideais			
Processos termodinâmicos			
Teoria cinética dos gases			
Bibliografia básica:			
HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física, volume 2: gravitação, ondas e termodinâmica. 10.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. 340.			
NUSSENZVEIG, H. Moyses. Curso de física básica 2: Fluidos, oscilações e Ondas, Calor. 5. ed. São Paulo: E. Blucher, 2013.			
YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. Física II: termodinâmica e ondas. 12. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2008.			
Bibliografia complementar:			
ALONSO, Marcelo; FINN, Edward J. Física. Lisboa: Escolar Lisboa, c2012.			
CHAVES, Alaor. Física básica: gravitação, fluidos, ondas, termodinâmica. Rio de Janeiro: LTC 2007.			
FEYNMAN, Richard Phillips; LEIGHTON, Robert B; SANDS, Matthew L. Lições de física de Feynman volume I. Porto Alegre: Artmed, Bookman, 2008. v.3			
RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S; HALLIDAY, David;. Física 2. 5. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2003.			
TIPLER, Paul Allen. Física para cientistas e engenheiros, volume 1: mecanica, oscilacoes e ondas, termodinamica. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC c2011.			

Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Fundamentos de fluidos, oscilações e ondas		Código: FIS108	
Nome do Componente Curricular em inglês: Fundamentals of fluids, oscillations and waves			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Física - DEFIS		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Fluidos. Oscilador Harmônico. Ondas Mecânicas e som.			
Conteúdo programático:		4. Ondas mecânicas	
1. Estática de fluidos		Descrição matemática das ondas mecânicas	
Pressão e densidade		Velocidade de onda	
Medidas de pressão		Energia de uma onda mecânica	
Princípio de Arquimedes		Interferência e princípio de superposição	
Princípio de Pascal		Reflexão	
		Ondas estacionárias e modos normais	
2. Dinâmica de fluidos		5. Som	
Escoamento		Ondas sonoras	
Equação de continuidade		Velocidade do som	
Equação de Bernoulli		Potência, intensidade e nível de intensidade sonoros	
Viscosidade e turbulência		Batimentos, interferência	
3.Oscilações		Ondas estacionárias longitudinais	
Movimento harmônico simples		Efeito Doppler	
Osciladores amortecidos e forçados			
Pêndulo simples e pêndulo físico			
Bibliografia básica:			
HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física, volume 2: gravitação, ondas e termodinâmica. 10.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. 340.			
NUSSENZVEIG, H. Moyses. Curso de física básica 2: Fluidos, oscilações e Ondas, Calor. 5. ed. São Paulo: E. Blucher, 2013.			
YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. Física II: termodinâmica e ondas. 12. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2008.			
Bibliografia complementar:			
ALONSO, Marcelo; FINN, Edward J. Física. Lisboa: Escolar Lisboa, c2012.			
CHAVES, Alaor. Física básica: gravitação, fluidos, ondas, termodinâmica. Rio de Janeiro: LTC 2007.			
FEYNMAN, Richard Phillips; LEIGHTON, Robert B; SANDS, Matthew L. Lições de física de Feynman volume I. Porto Alegre: Artmed, Bookman, 2008. v.3			
RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S; HALLIDAY, David; Física 2. 5. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2003.			
TIPLER, Paul Allen. Física para cientistas e engenheiros, volume 1: mecanica, oscilacoes e ondas, termodinamica. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC c2011.			

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: PETROGRAFIA MACROSCÓPICA		Código: GEO203	
Nome do Componente Curricular em inglês: MACROSCOPIC PETROGRAGHY			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Geologia - DEGEO		Unidade acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 45 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 1 hora/aula	Prática 2 horas/aula
Ementa: Descrição e classificação macroscópica de rochas magmáticas, sedimentares e metamórficas. Reconhecimento de rochas no campo.			
Conteúdo programático:			
<u>AULAS TEÓRICAS</u>			
1. Introdução			
Conceitos de petrologia, minerais, paragêneses minerais e rochas. Ciclo das rochas e classificação genética.			
2. Rochas magmáticas			
Magma. Cristalização de rochas magmáticas. Caracteres diagnósticos das rochas magmáticas. Cristalização do magma. Leis das associações paragenéticas. Morfologia externa dos corpos magmáticos extrusivos e intrusivos. Minerais primários e secundários. Classificação das rochas magmáticas e de rochas piroclásticas.			
3. Rochas sedimentares			
Sedimento. Caracteres diagnósticos das rochas sedimentares. Diagênese. Classificação genética das rochas sedimentares. Classificação das rochas sedimentares terrígenas, químicas e orgânicas carbonosas. Mineralogia. Composição: arcabouço, matriz, cimento, contribuição terrígena. Porosidade. Ambientes deposicionais.			
4. Rochas metamórficas			
Metamorfismo: conceito, tipos e agentes. Graus e fácies metamórficas. Limites de metamorfismo. Caracteres diagnósticos das rochas metamórficas. Classificação dos principais tipos de rochas metamórficas.			
<u>AULAS PRÁTICAS</u>			
1. Reconhecimento macroscópico dos principais minerais petrográficos.			
2. Rochas magmáticas			
a) Composição mineralógica.			
b) Estruturas e texturas.			
c) Classificação das rochas magmáticas e piroclásticas.			
3. Rochas sedimentares			
a) Composição mineralógica das rochas sedimentares.			
b) Texturas (estudo de partícula, matriz e cimento) e estruturas.			
c) Classificação das rochas sedimentares terrígenas.			
d) Classificação das rochas sedimentares químicas e biogênicas. Rochas carbonáticas: mineralogia; constituintes aloquímicos (bioclastos, intraclastos, oóides, péletes); matriz			

(micrita, cimento, poros); rochas autóctones; calcários cristalinos. Classificação das rochas sedimentares orgânicas.

4. Rochas metamórficas

- a) Composição mineralógica.
- b) Texturas e estruturas de rochas metamórficas.
- c) Classificação das rochas metamórficas

Bibliografia básica:

- 1- DEER, W.A.; HOWIE, R.A.; ZUSSMAN J. **An Introduction to the Rock-Forming Minerals**. 2. ed. Harlow, England: Pearson Education Limited, 1992. 696p.
- 2- SGARBI G. N. C. **Petrografia Macroscópica das Rochas Ígneas, Sedimentares e Metamórficas**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007. 559 p.
- 3- PRESS, F.; SIEVER, R.; GROTZINGER, J.; JORDAN, T. **Para Entender a Terra**. Porto Alegre: Bookman, 2006. 656p.

Bibliografia complementar:

- 1- BEST, M. G. - 1982 - Igneous and metamorphic petrology, New York. W. H. Freeman and Company, 630p.
- 2- FOLK, R. L. Petrology of Sedimentary Rocks. Aust: Hemphill P. Co., 1974. 175 p.
- TEIXERA, W.; FAIRCHILD, T. R.; TOLEDO, M. C. M.; TAIOLI, F. Decifrando a Terra. 2 ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009. 623 p.
- 3- WENTWORTH, C. K. A scale of grade and class terms for clastic sediments. The Journal of Geology, vol. Xxx, no 5, july/august, 1922. p. 377-392.
- 4- WILLIAMS, H.; TURNER, F. J.; GILBERT, C. M. Petrografia: uma introdução ao estudo das rochas em seções delgadas. São Paulo: USP; Polígono 1970. 445 p.
- 5- WINTER, J. D. Principles of igneous and metamorphic petrology, 2nd edition, Pearson Education, New Jersey-USA, 2010. 702p

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Metalurgia Geral II		Código: MET005	
Nome do Componente Curricular em inglês: General Metallurgy II			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Introdução aos materiais metálicos; Propriedades dos metais e ligas metálicas; Relações entre microestrutura, propriedades mecânicas e desempenho de metais e ligas metálicas. Tópicos em seleção de materiais. Materiais metálicos para engenharia.			
Conteúdo programático Fundamentos de Metalurgia Física. Ciência e Engenharia de Materiais. Classificação dos materiais. Estrutura dos materiais (metálicos, cerâmicos, poliméricos e compósitos). Tipos de metais/ligas. Descontinuidades em materiais metálicos. Propriedades mecânicas dos materiais, desempenho dos materiais. Características de projeto e seleção de materiais, Degradação dos materiais. Materiais Resistentes às solicitações mecânicas, à corrosão, à oxidação em altas temperaturas; ao desgaste, etc.			
Bibliografia básica CALLISTER, W.D. Fundamentos da Ciência e Engenharia de Materiais – Uma abordagem integrada. 2a Edição. LTC, 2006. SMITH, W.F., HASHEMI, J. Fundamentos de Engenharia e Ciências dos Materiais, 5ª Edição, McGraw-Hill, 2012. VAN VLACK, L.H. Princípios de ciência dos materiais. 1ª Edição, Blucher, 1970.			
Bibliografia complementar ASKELAND, D.R., PHULE, P.P.; Ciência e Engenharia dos Materiais, Cengage Learning, 2008. SHACKELFORD, J.F. Ciência dos materiais. 6ª Edição. Prentice-Hall, 2008. GUY, A.C. Ciência dos materiais. Livros Técnicos e Científicos, 1980. MOFFATT, W.G. Ciência dos materiais: estrutura; propriedades termodinâmicas. LTCE, 1972. BRESCIANI FILHO, E. Seleção de materiais metálicos. Editora da Unicamp, 1986.			

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III		Código: MTM 124	
Nome do Componente Curricular em inglês: DIFFERENTIAL AND INTEGRAL CALCULUS III			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Matemática – DEMAT		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Funções Vetoriais. Integrais Múltiplas. Integrais Repetidas. Integrais de linha. Integrais de Superfície.			
Conteúdo programático:			
1. CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL EM ESPAÇOS EUCLIDIANOS		Mudança de variável. Áreas e Volumes.	
Funções vetoriais.		Integrais duplas em coordenadas polares.	
Comprimento de arco.		3. INTEGRAIS DE SUPERFÍCIES	
Gráficos: exemplos.		Superfícies parametrizadas.	
Cálculo diferencial (regra da cadeia, vetor tangente, etc.).		Cálculo de áreas de superfícies.	
Cálculo de integrais de funções vetoriais.		Áreas de superfícies de revolução	
Teoria local das curvas, parametrização pelo comprimento de arco.		4. INTEGRAIS TRIPLAS	
Triedro de Frenet, fórmulas de Frenet.		Coordenadas esféricas e cilíndricas.	
Curvatura e torção.		Aplicações gerais.	
Componentes tangencial e normal da aceleração.		5. INTEGRAIS DE LINHA	
2. INTEGRAIS MÚLTIPLAS		Integrais de linha de primeira espécie.	
Integrais Duplas.		Integrais de linha de segunda espécie.	
Integrais Duplas como integrais repetidas.		Integrais independentes do caminho.	
		O teorema de Green.	
		O teorema da divergência (Gauss/Ostrogradski).	
		Teorema de Stokes.	
Bibliografia básica:			
STEWART, J., <i>Cálculo Vol. 2</i> . 6ª ed., São Paulo: Thomson Pioneira, 2009.			
LEITHOLD, L., <i>O cálculo com geometria analítica Vol. 2</i> , 3ª ed., São Paulo: Harbra, 1994.			
SIMMONS, G. F., <i>Cálculo com geometria analítica Vol. 2</i> , São Paulo: Makron Books, 1988.			
Bibliografia complementar:			
ANTON, H., <i>Cálculo, um novo horizonte Vol. 2</i> , 6ª ed., Porto Alegre: Artmed, 2000.			
BOULOS, P., <i>Introdução ao cálculo: volume II cálculo integral, séries</i> . São Paulo: Edgar Blücher, 1974.			
BOULOS, P. <i>Introdução ao cálculo volume III: cálculo diferencial: várias variáveis</i> . São Paulo: Edgard Blücher, 1983.			
SWOKOWSKI, Earl - <i>Cálculo com geometria analítica, Vol. 2</i> . 2ª ed., São Paulo: Makron Books, 1995.			
JR, G. B. THOMAS; FINNEY, R. L., <i>Cálculo Vol. 2</i> . 11ª ed., São Paulo: Pearson Education - Br, 2008.			

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias		Código: MTM 125	
Nome do Componente Curricular em inglês: Introduction to Ordinary Differential Equations			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Matemática – DEMAT		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Equações Diferenciais de 1a Ordem. Equações Diferenciais de 2a Ordem. Resolução de Equações Diferenciais em Séries de Potências. Transformada de Laplace.			
Conteúdo programático:			
1. INTRODUÇÃO ÀS EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS 1.1. Formação de equações diferenciais ordinárias; Definição e classificação de equações diferenciais 1.2. Condições iniciais; Solução geral, solução particular e solução singular 1.3. Problema de Valor Inicial (PVI) 1.4. Teorema de Existência e Unicidade 2. EQUAÇÕES DIFERENCIAIS DE PRIMEIRA ORDEM 2.1. EDOs separáveis, EDOs Lineares e fatores integrantes 2.2. EDOs Exatas; Substituições em equações diferenciais de primeira ordem 2.3. EDOs Autônomas: Campos de Direções e Soluções de Equilíbrio 2.4. Aplicações 3. EQUAÇÕES DIFERENCIAIS LINEARES DE SEGUNDA ORDEM 3.1. Teorema de Existência e Unicidade; equações homogêneas: Soluções Fundamentais 3.2. EDOs homogêneas com coeficientes constantes 3.3. Oscilações livres 3.4. Equações não homogêneas: Variação dos Parâmetros e Coeficientes a Determinar 3.5. Oscilações forçadas 4. SOLUÇÕES EM SÉRIES DE POTÊNCIAS 4.1. Teorema Existência de Soluções de EDOs em Séries de Potências 4.2. Propriedades 4.3. Exemplos de resolução de EDOs lineares de 1a e 2a ordens em séries de Potências 5. TRANSFORMADA DE LAPLACE 5.1 Definição e Propriedades 5.2. Transformadas de Laplace de funções elementares 5.3. Resolução de PVI's 5.4. Função de Heaviside e equações com termo não-homogêneo 5.5. Delta de Dirac 5.6. Convolução			
Bibliografia básica: SANTOS, R.J. Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias. Imprensa Universitária da UFMG, Belo Horizonte, 2016. BOYCE, W.E.; DI PRIMA, R.C; MEADE, D. B. Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno. 11a ed., Rio de Janeiro: LTC, 2020. BRONSON, R; COSTA, G. Equações Diferenciais. 3a ed., Coleção Schaum, Porto Alegre: Bookman, 2008.			
Bibliografia complementar:			

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

ÇENGEL, Y. A.; PALM III, W. J. Equações Diferenciais. 1a ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.
ZILL, Dennis G. Equações diferenciais com Aplicações em Modelagem - Tradução da 10a edição norte-americana. Cengage Learning Brasil, 2016.
BRANNAN, J. R.; BOYCE, W. E. Equações Diferenciais: uma Introdução a Métodos Modernos e suas Aplicações. Grupo GEN, 2008.
ANTON, Stephen & BIVENS, Howard. Cálculo – volume 2. Grupo A, 2014.
ROGAWSKI, Jon. Cálculo - volume 2. Grupo A, 2018.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Físico-Química I		Código: QUI115	
Nome do Componente Curricular em inglês: Physical Chemistry I			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Química - DEQUI		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 horas/aula
Ementa: gases reais. Princípios da termodinâmica. Termoquímica. Equilíbrio químico (tratamento termodinâmico). Equilíbrio de fases em sistemas simples.			
Conteúdo programático: Gases Reais: desvios do comportamento ideal; equação de Vander Waals, fator de compressibilidade, estado crítico, estimativas de p e v fator de compressibilidade. Propriedades de fases condensadas, coeficientes de expansão térmica e de compressibilidade. 1º Princípio: Experiências de Joule e Joule-Thomson, relação cp e cv para qualquer substância de trabalho. 2º Princípio: Ciclo de Carnot, rendimento de máquinas de Carnot; desigualdade de Clausius. 3º Princípio e suas aplicações. Propriedades da função S para qualquer substância de trabalho. Equações fundamentais da termodinâmica, relações da termodinâmica, propriedades das funções A e G, atividade e fugacidade. Sistemas de composição variável, potencial químico, funções da termodinâmica e composição, equação de Gibbs-Duhem. Equilíbrio de fase em sistemas simples, equação de Clausius-Clapeyron, regra das fases. Equilíbrio entre fases condensadas, líquidos parcialmente miscíveis e imiscíveis, sistemas eutéticos, sistemas de três componentes. Tratamento estatístico de dados experimentares Medida da razão cp / cv Entalpia de neutralização Refratometria Equilíbrio químico e soluções Equilíbrio sólido-líquido-misturas Exercícios: Gases reais; Primeiro princípio da termodinâmica; Termodinâmica Segundo e terceiro princípio; Espontaneidade e equilíbrio; Equilíbrio químico; Equilíbrio de fases;			
Bibliografia básica: 01) Castellan, G. W. Físico-Química, LTC, Rio de Janeiro, 1986. 02) Atkins, P. W.; Paula, J. Físico-Química, Vol. 1 e 2, LTC, Oitava Edição, Rio de Janeiro, 2008. 03) Ball,D. W. Físico-Química, Vol. 1 e 2, Thomson Learning, São Paulo, 2005.			
Bibliografia complementar: 01) PILLA, L. Físico-Química vol. 1 e vol. 2 - LTC Editora S.A., 1976. 02) BRAGA, J.P. Físico-Química, Aspectos Moleculares e Fenomenológicos - Editora UFV, 2002. 03) MOORE, J.M. Físico-Química vol. 1 e 2 - Editora Edgard Blücher Ltda., 2004. 04) CHAGAS, A.P. Termodinâmica Química - Editora da UNICAMP, 1999. 05) MACEDO, H. Físico-Química I – Editora Guanabara Dois S. A., 1981.			

Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Cálculo Numérico		Código: BCC105	
Nome do Componente Curricular em inglês: Numerical Calculus			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação - DECOM		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 horas/aula
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 transcendentais.			
Conteúdo programático:			
Noções básicas de erro e aritmética de ponto flutuante	Ajuste de curvas		
Resolução de sistemas de equações lineares simultâneas	Método dos mínimos quadrados		
Introdução	Diferenciação Numérica		
Métodos Diretos	Diferenças finitas via série de Taylor		
Método de eliminação de Gauss	Integração Numérica		
Método da decomposição LU	Introdução		
Métodos iterativos	Integração simples		
Método de Jacobi	Regra dos Trapézios		
Método de Gauss-Seidel	Primeira regra de Simpson		
Convergência	Segunda regra de Simpson		
Interpolação Polinomial	Raízes de equações algébricas e transcendentais		
Introdução	Introdução		
Existência e unicidade do polinômio interpolador	Isolamento de raízes		
Estudo do erro na interpolação polinomial	Refinamento		
Métodos de obtenção do polinômio interpolador	Método da Bissecção		
Método de Lagrange	Método da Falsa-Posição		
Método das diferenças divididas	Método de Newton-Raphson		
Método das diferenças finitas ascendentes	Estudo especial das equações algébricas		
Bibliografia básica:			
BARROSO, Leônidas Conceição. Cálculo numérico (com aplicações). 2. ed. São Paulo: HARBRA, c1987. 397 p.			
RUGGIERO, Márcia Aparecida Gomes. Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais. 2. ed. São Paulo, SP: Pearson/Makron 2005, c1997. 406 p. ISBN 8534602042.			
FRANCO, Neide Bertoldi. Cálculo numérico. São Paulo: Pearson Prentice Hall 2007. 505 p. ISBN 8576050870.			
Bibliografia complementar:			

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

SPERANDIO, Décio; MENDES, João Teixeira; SILVA, Luiz Henry Monken e. Cálculo numérico: características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos. São Paulo: Prentice-Hall, 2003.

CUNHA, Cristina. Métodos numéricos. 2.ed. rev. e ampl. Campinas: UNICAMP 2000. 276p.

CAMPOS FILHO, Frederico Ferreira. Algoritmos numéricos. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

CHAPRA, Steven C. Métodos numéricos aplicados com MATLAB para engenheiros e cientistas. 3. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

BURDEN, Richard L; FAIRES, J. Douglas; BURDEN, Annette M. Análise numérica. 10 ed. São Paulo: Cengage Learning, c2016.

JUSTO, Dagoberto Adriano Rizzotto; SAUTER, Esequia; AZEVEDO, Fabio Souto; GUIDI, Leonardo Fernandes; KONZEN, Pedro Henrique de Almeida. Cálculo Numérico: um livro colaborativo, versão Python. Acesso em: 17 de maio, 2022. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/reamat/CalculoNumerico/livro-py/main.html>>.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE		Código: EST202	
Nome do Componente Curricular em inglês: STATISTICS AND PROBABILITY			
Nome e sigla do departamento: DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA - DEEST		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: [x] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Sistemas de equações lineares simultâneas; interpolação polinomial; integração numérica; raízes de equações algébricas e transcendentais.			
Conteúdo programático: Unidade 1 - Histórico, Importância, Aplicação. Técnicas de Amostragem Aleatória: simples, sistemática, estratificada. Unidade 2. Estatística Descritiva. Conceitos básicos; estudo das variáveis qualitativas e quantitativas, tabelas de frequências; gráficos; medidas de posição e de dispersão. Unidade 3. Introdução à Probabilidade. Revisão de conjuntos, principais conceitos de probabilidade; probabilidade condicional; independência de eventos; Teorema de Bayes. Unidade 4. Variáveis Aleatórias Unidimensionais. Variáveis aleatórias (discretas e contínuas); função de distribuição; momentos (esperança, variância, covariância e suas propriedades). Unidade 5. Modelos Discretos de Probabilidade. Distribuições de Bernoulli, Binomial, Hipergeométrica e de Poisson. Unidade 6. Modelos Contínuos de Probabilidade. Distribuição Normal (definição, propriedades, uso da tabela e aplicações). Unidade 7. Inferência Estatística. Definição e conceitos; amostra aleatória e distribuições amostrais; estimação pontual de parâmetros populacionais; estimação intervalar de parâmetros populacionais; testes de hipóteses. Unidade 8. Regressão Linear Simples. Diagrama de dispersão, coeficiente de correlação linear; reta de mínimos quadrados; inferências em regressão linear simples. Unidade 9. Gráficos de Controle. Gráficos de controle para variáveis: a) Carta X e R ; b) Carta X e S. Como ler uma carta de controle.			
Bibliografia básica: FARIAS, A. A., SOARES, F. S. e CÉSAR, C. C. Introdução à Estatística. Editora LTC. MONTGOMERY, D.C. e RUNGER, G.C. Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros. Editora LTC. TRIOLA, M. F. Introdução à Estatística. Editora LTC. BUSSAB, W. O. e MORETTIN, P. A. Estatística Básica. Editora Saraiva, São Paulo. MAGALHÃES, M.M. e LIMA, A.C.P. Noções de Probabilidade e Estatística, EDUSP, São Paulo.			
Bibliografia complementar: MEYER, Paul L. Probabilidade: Aplicações à Estatística. Livros Técnicos Científicos, 1978. NETO, P. L. de O. Estatística. São Paulo: Edgard Blucher Ltda., 1977.			

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

MIRSHAWKA, V. Probabilidade e Estatística para a Engenharia. Vol.1 Livraria Nobel S.A - Ed. e distribuidora São Paulo, 1983.
SOARES, J. F. ET. all. Introdução à Estatística. Rio de Janeiro: Guanabra Koogan, 1991.
WONNACOTT, T. Introdução à Estatística. Livros Técnicos Científicos. Rio de Janeiro, 1980.

Elaboração de folha de síntese por grupo, contendo: dados coletados, cálculos efetuados, tabelas e gráficos, resultados.

3. Cálculo de grandezas e estimativa de incertezas: funções não lineares - linearizáveis:

3.1 Queda livre

3.2 Movimento em uma dimensão

3.3 Campo magnético da terra

3.4 Circuito RC

3.5 Indução magnética

3.6 A Lei de Radiação de Stefan–Boltzmann

Sistematização de resultados por meio de tabelas;

Cálculos de incerteza Tipos A e B para medidas diretas;

Linearização de funções e elaboração de gráficos lineares, elementos gráficos, legenda, observando tamanho, escalas e unidades adequados;

Uso de softwares para ajuste de retas, com estimativa de incertezas para os parâmetros de ajuste;

Elaboração de folha de síntese por grupo, contendo: dados coletados, cálculos efetuados, tabelas e gráficos, resultados.

Bibliografia básica:

CAMPOS, A.G., ALVES, E.S., SPEZIALI, N.L., **Física Experimental Básica na Universidade**, Editora da UFMG. Disponível em <https://sites.google.com/view/febu/home>

LIMA JUNIOR, P, et al. **O laboratório de mecânica**: Subsídios para o ensino de Física Experimental. Porto Alegre: UFRGS,

Instituto de Física, 2013. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/cref/labmecanica/Lima_Jr_et_al_2013.pdf.

Vocabulário Internacional de Metrologia: Conceitos fundamentais e gerais e termos associados (VIM 2012). Duque de Caxias, RJ: INMETRO, 2012. 94 p. Disponível em: http://www.inmetro.gov.br/inovacao/publicacoes/vim_2012.pdf

Avaliação de dados de medição: uma introdução ao “Guia para a expressão de incerteza de medição” e a documentos correlatos –

INTROGUM 2009. Duque de Caxias, RJ: INMETRO/CICMA/SEPIN, 2014. 43 p. Disponível

em: http://www.inmetro.gov.br/inovacao/publicacoes/INTROGUM_2009.pdf

Sistema Internacional de Unidades: SI. — Duque de Caxias, RJ: INMETRO/CICMA/SEPIN, 2012. 94 p. Disponível em < https://www.inmetro.gov.br/inovacao/publicacoes/si_versao_final.pdf >

.

Bibliografia complementar:

CHAVES, Alaor Silvério. **Física**: curso básico para estudantes de ciências físicas e engenharias volume 1 mecânica. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso, 2001. v.1

CHAVES, Alaor Silvério. **Física**: curso básico para estudantes de ciências físicas e engenharias: volume 2 eletromagnetismo. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso, 2001. v.2

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S. **Física 1 [2004]**. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC c2004. v.1

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S. **Física 2 [2004]**. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC c2004. v.2

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S. **Física 3 [2004]**. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC c2004. v.3

TIPLER, Paul Allen; MOSCA, Gene. **Física para cientistas e engenheiros**: volume 1 eletricidade e magnetismo, óptica. 6. ed.

Rio de Janeiro: LTC 2009.

TIPLER, Paul Allen; MOSCA, Gene. **Física para cientistas e engenheiros**: volume 2 eletricidade e magnetismo, óptica. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC 2009.

Nome do Componente Curricular em português: Fundamentos de eletromagnetismo		Código: FIS109	
Nome do Componente Curricular em inglês: Fundamentals of Electromagnetism			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Física - DEFIS		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 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 Eletrostática: Campo elétrico Fluxo e lei de Gauss Campos conservativos Potencial eletrostático Dipolos elétricos Energia eletrostática Materiais condutores e dielétricos Capacitores, capacitância, energia armazenada		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	
3. Corrente elétrica; Intensidade e densidade de corrente Lei de Ohm e condutividade Efeito Joule Força eletromotriz		7. Propriedades magnéticas da matéria: Paramagnetismo Diamagnetismo Ferromagnetismo	
4. Magnetostática: Definição do campo magnético. Força de Lorentz. Movimento de partículas em campos magnéticos. Força magnética sobre uma corrente elétrica. Efeito Hall.		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: HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física, volume 3: eletromagnetismo. 10.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. 340. NUSENZVEIG, H. Moyses. Curso de física básica 3: eletromagnetismo. 5. ed. São Paulo: E. Blucher, 2013. YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. Física III: eletromagnetismo. 12. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2008.			
Bibliografia complementar: ALONSO, Marcelo; FINN, Edward J. Física. Lisboa: Escolar Lisboa, c2012. 936 p ISBN 9789725922965. CHAVES, Alaor. Física básica: eletromagnetismo. Rio de Janeiro: LTC 2007.			

FEYNMAN, Richard Phillips; LEIGHTON, Robert B; SANDS, Matthew L. **Lições de física de Feynman volume II**. Porto Alegre: Artmed, Bookman, 2008. v.3
RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S; HALLIDAY, David; STANLEY, Paul. **Física 3**. 5. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2003.
TIPLER, Paul Allen. **Física para cientistas e engenheiros**: volume 3 eletricidade e magnetismo. 3. ed. -v.3. Rio de Janeiro: LTC c1995.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Mecânica dos Fluidos		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: Fluid Mechanics		MEC119	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Mecânica – DEMEC		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 horas/aula
Ementa: Introdução. Propriedades dos fluidos. Estática, cinemática e dinâmica dos fluidos. Teorema do Transporte de Reynolds. Leis básicas na forma integral para volume de controle. Análise dimensional e semelhança. Escoamento interno viscoso e incompressível. Leis básicas na forma diferencial. Escoamento viscoso e incompressível.			
Conteúdo programático: 1. INTRODUÇÃO: Conceitos fundamentais. Condição de não escorregamento. Classificação de escoamento de fluidos. Sistema e volume de controle. Importância das dimensões e unidades. Técnica de resolução de problemas. 2. PROPRIEDADES DOS FLUIDOS: Meio contínuo. Massa específica, densidade relativa, lei gás ideal. Pressão de vapor e cavitação. Energia e calores específicos. Coeficiente de compressibilidade. Viscosidade. 3. ESTÁTICA DOS FLUIDOS: Equação básica do campo de pressão. O manômetro. O barômetro, escala de pressão e pressão atmosférica. Forças hidrostáticas sobre superfícies submersas planas e curvas. 4. MÉTODOS DE ANÁLISE: Métodos de análise de Lagrange e Euler. Campo de aceleração. Derivada material. Fundamentos da visualização de escoamentos. Linhas de corrente, linhas de trajetória e linhas de emissão. 5. LEIS BÁSICAS NA FORMA DIFERENCIAL: Introdução à análise diferencial do movimento dos fluidos. Equação da Continuidade. Equação de Cauchy. Equações de Navier-Stokes. Equação de Euler. 6. LEIS BÁSICAS NA FORMA INTEGRAL: O teorema do Transporte de Reynolds. Equação da conservação da massa. Equação da quantidade de movimento linear. Equação de conservação da energia. Equação de Bernoulli, pressões estática, dinâmica e total. 7. ANÁLISE DIMENSIONAL E SEMELHANÇA. Parâmetros adimensionais importantes. Teorema de Pi de Buckingham. Semelhanças geométrica, cinemática e dinâmica. Testes experimentais e semelhança incompleta.			

8. ESCOAMENTO INTERNO: Escoamento viscoso, incompressível, laminar e turbulento. Escoamento em dutos e tubos. Perda de carga.
9. ESCOAMENTO EXTERNO: Escoamento viscoso, incompressível, laminar e turbulento. Noções de camada limite. Arrasto e sustentação.

Bibliografia básica:

1. ÇENGEL, Y.A.; CIMBALA J.M. Mecânica dos Fluidos - Fundamentos e Aplicações. 1ª Edição- São Paulo: McGraw-Hill, 2007.
2. FOX. W.R.; McDONALD, A.T. Introdução à Mecânica dos Fluidos. Ed. LTC, Rio de Janeiro, 8ª edição, 2014.
3. MUNSON, B.R.; YOUNG, D. F.; OKIISHI, T. H. Fundamentos da Mecânica dos Fluidos, tradução da 2ª edição Americana, vol.1 e vol.2, Editora, Edgard Blücher, Ltda, 1997.
4. MUNSON, B.R., YOUNG, D. F, OKIISHI, T.H. Fundamentos da Mecânica dos Fluidos, tradução da 4ª edição Americana, vol.1 e vol.2, Editora, Edgard Blücher, Ltda, 2017. Link da Biblioteca: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/173336>

Bibliografia complementar:

1. WHITE, F. M. Mecânica dos Fluidos, McGraw-Hill Interamericana do Brasil Ltda., 4ª edição, Rio de Janeiro, 2002.
2. M. C. POTTER; D. C. WIGGERT. Mecânica dos Fluidos, Pioneira Thomson., 3ª edição, São Paulo. 2004. <https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/432>
3. BRUNETTI F. Mecânica dos Fluidos. Editora Prentice Hall, São Paulo, 2005.
5. HIBBELER R. C., Mecânica dos Fluidos, Pearson Education do Brasil Ltda., 2016. Link da Biblioteca: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/41617>
6. PIZZO S. M., Mecânica dos Fluidos, Pearson. Education do Brasil Ltda., 2015. Link da Biblioteca: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/124142>
7. BISTAFA, S. R., Mecânica dos Fluidos Noções e Aplicações, 2ª ed., Editora Edgard Blücher. Ltda., 2018. Link da Biblioteca: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/158690>

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em Português: Físico Química Metalúrgica I		Código: MET006	
Nome do Componente Curricular em Inglês: Metallurgical Physical Chemistry I			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [x] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 horas/aula
Ementa: balanço de massa e energia. Grandezas parciais molares. Condições gerais de equilíbrio. Tendência ao escape. Soluções ideais. Soluções reais. Mudança de estado de referência. Soluções de vários solutos. Equilíbrio químico. Regra das fases. Aplicações.			
Conteúdo programático:			
Balanços de massa e térmico: Conceito estatístico de medida e erro; Balanço de massa; A primeira lei da termodinâmica; Balanço de energia aplicado a processos metalúrgicos; Aplicações. Teoria das Soluções: Grandezas parciais molares; Definição; Relações entre grandezas parciais molares; Relação entre grandezas intensivas e extensivas; Método das tangentes; Equação de Gibbs-Duhem. Potencial químico Condições gerais de equilíbrio; Equilíbrio térmico; Equilíbrio de pressões; Equilíbrio de distribuição. Tendência ao escape; Introdução; Fugacidade como medida da tendência ao escape; Fugacidade do gás ideal; Fugacidade do gás real; Fugacidade de uma fase condensada pura; Fugacidade de espécies em solução; Dependência da fugacidade com a pressão. Atividade; Soluções ideais; Lei de Raoult; Variação de energia livre; Entalpia e entropia de formação de uma solução ideal; Entropia de configuração. Soluções reais; Lei de Henry; Validade simultânea das leis de Raoult e de Henry; Gráficos de atividade; Aplicação de equação de Gibbs-Duhem. Funções termodinâmicas em excesso; Forma da função coeficiente de atividade; Integração com auxílio de função de Darken; Teoria dos excessos molares; Soluções regulares. Mudança de estado de referência; Raoultiana; Henryana; 1% em peso; ppm; Estado físico diverso. Soluções de vários solutos; Introdução; Coeficientes de interação; Parâmetros de interação; Relações entre parâmetros de interação Equilíbrio químico; Lei de ação das massas; Fontes de dados termodinâmicos; Princípio de Le Chatelier. Regra das fases; Número de variáveis; Número de restrições de equilíbrio; Graus de liberdade; Relação entre espécies; Componentes e reações independentes; Restrições especiais; Equilíbrios parcial e complexo. Aplicações			
Bibliografia básica:			
C.A Silva; I.A Silva, L.F.A Castro; R.P. Tavares, V. Seshadri ; Termodinâmica Metalúrgica: Balanços de Energia, Soluções e Equilíbrio Químico em Sistemas Metalúrgicos , Blucher, 2018, ISBN-13: 978-8521213314.			
Rao, Y.K. Stoichiometry and Thermodynamics of Metallurgical Processes. Cambridge University Press - 1985			
Gaskell, D.R.; Introduction to Metallurgical Thermodynamics. Hemisphere Publishing Corp - 1981			

Bibliografia complementar:

Fine, H.A, Geiger, G, Morris, A.E. Handbook on Material and Energy Balance Calculations in Materials Processes. Wiley, 2011, 616 p.
DeHoff, R.T., Thermodynamics in Materials Science, McGraw-Hill, 1993
Ghosh, A. Textbook of Materials and Metallurgical Thermodynamics, Prentice Hall, 2003
Lupis, C.H.P. Chemical Thermodynamics of Materials. North-Holand - 1983
Ragone, D.V., Thermodynamics of Materials, vol I e II, Wiley, 1995

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: ELETROTÉCNICA GERAL		Código: CAT177	
Nome do Componente Curricular em inglês: GENERAL ELECTROTECHNIC			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia de Controle e Automação - DECAT		Unidade acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [x] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 horas/aula
Ementa: geradores e motores de corrente contínua, circuitos de corrente alternada, potência em corrente alternada, sistemas trifásicos, transformadores, geradores e motores de corrente alternada.			
Conteúdo programático:			
Princípios de eletricidade: corrente elétrica, tensão, condutores, isolantes, resistência, lei de Ohm, potência, eficiência, energia, circuitos em série, circuitos em paralelo, circuitos em série-paralelo, leis de Kirchhoff. Aula prática 01.			
Princípios de magnetismo e eletromagnetismo: campo magnético, fluxo magnético, densidade de fluxo magnético, força magnetomotriz, permeabilidade magnética, relutância, força magnetizante, histerese, lei de Faraday, lei de Lenz, indutores, força magnética sobre um condutor. Aula prática 02.			
Geradores de corrente contínua: princípio de funcionamento, construção, fluxo de potência, perdas, gerador de excitação independente, gerador em derivação, gerador série, gerador composto, controle de tensão. Aula prática 03.			
Motores de corrente contínua: princípio de funcionamento, fluxo de potência, motor de excitação independente, motor em derivação, motor série, motor composto, controle de velocidade, partida de motores. Aula prática 04.			
Correntes e tensões alternadas senoidais: definições, características, expressão geral, relações de fase, valor médio, valor eficaz. Aula prática 05.			
Elementos básicos em corrente alternada: resistor, capacitor, indutor, números complexos, fasores. Aula prática 06.			
Circuitos de corrente alternada: impedância, circuitos em série, circuitos em paralelo, circuitos em série-paralelo. Aula prática 07.			
Potência em corrente alternada: potência ativa, potência reativa, potência aparente, fator de potência, correção do fator de potência. Aula prática 08.			
Sistemas trifásicos: gerador trifásico, sistema trifásico estrela-estrela, sistema trifásico estrela-triângulo, sistema trifásico triângulo-estrela, sistema trifásico triângulo-triângulo, potência trifásica. Aula prática 09.			
Transformadores: princípio de funcionamento, indutância mútua, transformador de núcleo de ferro, impedância refletida, potência, transformador de núcleo de ar, tipos de transformadores. Aula prática 10.			
Geradores de corrente alternada: princípio de funcionamento, construção, velocidade de rotação, tensão interna gerada, diagrama fasorial, potência, conjugado. Aula prática 11.			

Motores de corrente alternada: princípio de funcionamento, construção, potência, conjugado, motores síncronos, motores de indução, partida de motores, controle de velocidade. Aula prática 12.

Bibliografia básica:

BOYLESTAD, R. L. **Introdução à análise de circuitos**. Ed. Pearson Prentice Hall, 2004.
CHAPMAN, S. J. **Fundamentos de máquinas elétricas**. Ed. AMGH, 2013.
FITZGERALD, A. E.; UMANS, S. D.; KINGSLEY, C. **Máquina elétricas**. Ed. Bookman, 2014.
DEL TORO, V. **Fundamentos de máquinas elétricas**. Ed. LTC, 1994.

Bibliografia complementar:

FITZGERALD, A. E.; UMANS, S. D.; KINGSLEY, C. **Máquinas elétricas: com introdução a eletrônica de potência**. Ed. AMGH, 2006.
FLAYRS, F. **Eletrotécnica geral: teoria e exercícios resolvidos**. Ed. Manole., 2006.
CARVALHO, G. **Máquinas elétricas – teoria e ensaios**. Ed. Érica, 2007.
GRAY, A.; WALLACE, A. **Eletrotécnica: princípios e aplicações**. Ed. Ao Livro Técnico AS, 1971.
MAGALDI, M. **Noções de eletrotécnica**. Ed. Guanabara Dois, 1981.
ALBUQUERQUE, R. O. **Análise de circuitos em corrente alternada**. Ed. Érica, 2009.
MARKUS, O. **Circuitos elétricos corrente contínua e corrente alternada: teoria e exercícios**. Ed. Érica, 2011.

Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Fundamentos de óptica e quântica		Código: FIS110	
Nome do Componente Curricular em inglês: Fundamentals of Optics and Quantum Mechanics			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Física - DEFIS		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Óptica geométrica e física. Ondas eletromagnéticas. Fótons e ondas de matéria.			
Conteúdo programático:		3. Óptica física:	
1. Ondas eletromagnéticas:		Interferência em lâminas delgadas	
Equações de Maxwell e a equação de onda		Franjas de interferência	
Ondas planas		Interferômetros	
Balanco de energia e o vetor de Poynting		Coerência	
Espectro eletromagnético		Difração	
Luz e ondas eletromagnéticas		Difração de Fraunhofer por uma fenda	
		Abertura circular	
Velocidade da luz		Poder separador	
		Par de fendas e redes de difração	
2. Óptica Geométrica:		Dispersão e poder separador de uma rede	
Propagação retilínea da luz		4. Primórdios da Mecânica Quântica:	
Reflexão e refração		A hipótese de Planck	
Princípio de Fermat		O efeito fotoelétrico	
Reflexão total		O efeito Compton	
Superfícies refletoras e refratoras: planas e esféricas		Rutherford e a descoberta do núcleo	
Instrumentos ópticos		Espectros atômicos	
Polarização		Modelo atômico de Bohr	
		Ondas de matéria	
Bibliografia básica:			
HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física, volume 4: óptica e física moderna. 10.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. 340.			
NUSSENZVEIG, H. Moyses. Curso de física básica 4: Ótica, relatividade, física quântica. 5. ed. São Paulo: E. Blucher, 2013.			
YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. Física IV: ótica e física moderna. 12. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2008.			
Bibliografia complementar:			
ALONSO, Marcelo; FINN, Edward J. Física. Lisboa: Escolar Lisboa, c2012. 936 p ISBN 9789725922965.			

CHAVES, Alaor Silvério. **Física: curso básico para estudantes de ciências físicas e engenharias:** volume 2 eletromagnetismos. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso, 2001.

FEYNMAN, Richard Phillips; LEIGHTON, Robert B; SANDS, Matthew L. **Lições de física de Feynman volume II.** Porto Alegre: Artmed, Bookman, 2008.

RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S; HALLIDAY, David; **Física 4.** 5. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2003.

TIPLER, Paul Allen. **Física para cientistas e engenheiros:** volume 3 eletricidade e magnetismo. 3. ed. -v.3. Rio de Janeiro: LTC c1995.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Transferência de Calor e Massa		Código: MEC126	
Nome do Componente Curricular em inglês: Heat and Mass Transfer			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Mecânica – DEMEC		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [x] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 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. 3. ed., New York: John Wiley & Sons, 1984.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Físico-Química Metalúrgica II		Código: MET007	
Nome do Componente Curricular em inglês: Metallurgical Physical-Chemistry II			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [x] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 hora/aula
Ementa: Tópicos em termodinâmica das superfícies; Diagramas de fases binários; e Diagramas de fases ternários.			
Conteúdo programático: Tópicos em termodinâmica das superfícies Origem dos fenômenos interfaciais. A energia interfacial e a tensão interfacial. Efeito da curvatura sobre a pressão interna de uma fase – Equação de Young-Laplace. Efeito da tensão interfacial no processo de nucleação de uma bolha. Efeito da curvatura sobre a pressão de vapor de uma fase condensada – Equação de Kelvin. Efeito do tamanho da fase sólida ou líquida sobre a solubilidade na fase adjacente. Coalescimento de precipitados – Ostwald coarsening ou Ostwald ripening. Molhamento e ângulo de contato. Influência dos efeitos interfaciais sobre a nucleação e crescimento de fases: a nucleação homogênea e nucleação heterogênea. Exemplos práticos de fenômenos interfaciais em metalurgia. Diagramas de fases binários Classificação de um sistema quanto ao tipo de equilíbrio. Tipos usuais de fases em sistemas metalúrgicos. Regra das fases. Regra da alavanca. Equilíbrios de duas fases. Sistemas binários isomorfos. Construção de diagramas de fases para sistemas binários isomorfos – Curvas de análises térmicas. Sistemas binários isomorfos com transformações de fases congruentes. Equilíbrio de três fases. Classes de transformação envolvendo três fases. Sistemas binários com transformação eutética. Determinação de um sistema binário eutético simples – curvas de análise térmica. Determinação de um sistema binário eutético simples a partir de curvas de energia livre vs composição. A solubilidade em equilíbrios metaestáveis. A curva recorrente ou retrógrada. Exemplos de microestruturas resultantes do resfriamento lento, sob condições de equilíbrio. O resfriamento natural e algumas de suas consequências. Sistemas binários com transformação eutetoide. Sistemas binários com transformação monotética. Sistemas binários com transformações peritéticas. Transformação em equilíbrio e transformação natural: envelopamento. Sistemas binários com transformação peritética. Sistemas binários com transformação peritetoide. Sistemas binários com transformação sintética. Alguns erros em diagramas de fases. Diagramas de fases ternários Triângulo de Gibbs. Conódios – Regra triangular da alavanca. Sistema ternário isomorfo. Variações sobre o diagrama isomorfo. Aplicação da regra das fases. Equilíbrio ternário de três fases e triângulo conoidal. Equilíbrio de quatro fases – Reação de classe I. Equilíbrio de quatro fases – Reação de classe II. Equilíbrio de quatro fases – Reação de classe III. Transformações congruentes. Teorema de Alkemade e Triângulo de compatibilidade. Interpretação de sistemas complexos – Casos limites. Solidificação, em equilíbrio de sistema ternário em que um composto AB funde-se congruentemente, sem a formação de seção quase binária. Caso em que um composto AB apresenta fusão incongruente. Cristalização recorrente.			
Bibliografia básica: Adamson, A. W. Physical Chemistry of Surfaces. John Wiley & Sons. 1997.			

Porter, D.A. & Easterling, K.E. Phase Transformations in Metals and Alloys. Chapman & Hall. 1992.

Silva, I.A. & Silva, C.A. Introdução aos Diagramas de Fases de Sistemas Metalúrgicos. Osculante 2017.

Bibliografia complementar:

Gordon, P. Principles of Phase Diagrams in Materials Systems. McGraw Hill. 1986.

Hillert, M. Phase equilibria, phase diagrams and phase transformations: their thermodynamic basis. Cambridge University 1998.

Rhines, F.N. Phase diagrams in metallurgy: Their development and application. McGraw-Hill 1956.

Swalin, R.A. Thermodynamics of Solids. John Wiley & Sons. 1972.

Lupis, C.H. Chemical Thermodynamics of Materials. North Holland. 1983.

Brick, R. M.; Gordon, R. B; Phillips, A. Structure and properties of alloys: the application of phase diagrams to the interpretation and control of industrial alloy structures. McGraw-Hill 1965.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Química Analítica		Código: QUI137	
Nome do Componente Curricular em inglês: Analytical Chemistry			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Química - DEQUI		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: [x] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 45 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 1 hora/aula	Prática 2 horas/aula
Ementa: Gravimetria. Volumetria. Análise Instrumental. Análise Quantitativa e Qualitativa de Aços.			
Conteúdo programático: 1. Introdução. Bibliografia. 1.1 Divisões do curso - Amostragem. 2. Soluções: concentração. 3. Gravimetria. Fator gravimétrico. 3.1 Cálculos 4. Fundamentos da volumetria 5. Noções de volumetria de neutralização: Precipitação. Complexação, Oxi-redução. 6. Colorimetria. 7. Espectrofotometria. 7.1 Emissão. 7.2 Absorção. AULAS PRÁTICAS Apresentação do laboratório Análise de matéria-prima Análise de produtos			
Bibliografia básica: 1. BACCAN, N. et al. – Química Analítica Quantitativa Elementar, Edgard Blucher, 3ª ed., São Paulo, 2001, 308p. (no de chamada na biblioteca UFOP: 543.062 Q6) 2. SKOOG, D.A.; WEST, D.M.; HOLLER, F.J.; CROUCH, S.R. – Fundamentos de Química Analítica, Cengage Learning Ltda. (9th ed. americana), São Paulo, 2015, 950p. (no de chamada na biblioteca UFOP: 543 F931; 543 F981) 3. EWING, G.W. Métodos Instrumentais de Análise Química - Vol. 2, Edgard Blucher, 1ª ed., S. Paulo, 2002.			
Bibliografia complementar: 1. ASSUNÇÃO, M.V. ROSESIS MORITA, Manual de Soluções, reagentes e solventes. Tonyo. ç. Osório, N. Emilio. São Paulo: E. Blucher 1968. 627 p. 2. OHLWEILER, O.A. – Fundamentos de Análise Instrumental, LTC Ed. S/A, R. Janeiro, 1981 3. VOGEL, A.I. – Análise Química Quantitativa, LTC – Livros Técnicos e Científicos, 6a ed., Rio de Janeiro, 2002, 462p. (no de chamada na biblioteca UFOP: 543.061 V878v) 4. CHIAVENICAI, V. Aços - Carbono e Aços Liga: características gerais, tratamentos termicos, principais tipos. 2. ed. São Paulo: Associação Brasileira de Metais 1965. 456 p. 5. CHIAVENICAI, V. Aços e ferros fundidos: características gerais, tratamentos termicos, principais tipos - 4.ed. / 1977 - (Livros).			

Nome do Componente Curricular em português: Resistência dos Materiais Aplicada à Metalurgia		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: Strength of Materials applied to Metallurgy		METXXX	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Fundamentos de estática. Conceito de tensão. Relações entre tensão e deformação. Carregamento axial. Esforço cortante puro. Torção. Flexão pura. Solicitações compostas. Introdução ao estudo das tensões – Estado plano de tensões e deformações; Círculo de Mohr; Estado triplo de tensão; Tensões e deformações principais; Critérios de resistência. Análise de projetos estruturais e processos de conformação mecânica com base na relação solicitação x resposta dos materiais.			
Conteúdo programático: Introdução Conceitos fundamentais e origem dos estudos sobre Resistência dos Materiais. Unidade 1 Fundamentos de Estática Estruturas. Sistemas de cargas. Método analítico. Apoios ou vínculos. Graus de liberdade. Reações de apoio. Apoio móvel. Apoio fixo. Engastamento. Equações universais de equilíbrio. Cálculo de reações de apoio de vigas. Força cortante. Momento fletor. Diagrama de esforços internos. Unidade 2 Solicitação axial Conceito de tensão: normal, cisalhamento e esmagamento. Estado plano de tensões. Círculo de Mohr. Estado triplo de tensões. Deformação e deformação específica. Diagramas tensão x deformação específica. Lei de Hooke. Cálculo de deformações axiais. Tensão admissível e coeficiente de segurança. Aplicação em treliças simples. Deformação transversal e coeficiente de Poisson. Variação de temperatura. Esforços de tração e compressão em processos de conformação mecânica e projetos estruturais. Unidade 3 Cisalhamento Puro Corte simples e corte duplo. Tensão de cisalhamento e distorção. Lei de Hooke para tensões cisalhantes. Esforços cisalhantes em processos de conformação mecânica e projetos estruturais. Unidade 4 Torção Tensões e deformações geradas por momentos de torção em seções circulares. Ângulo de torção. Tensões e deformações geradas por momentos de torção em seções fechadas de paredes finas.			

Eixos de transmissão. Torção em barras de seção retangulares. Concentração de tensão. Torção em processos de conformação mecânica e projetos estruturais.

Unidade 5

Flexão Pura

Classificação da flexão. Tensão normal na flexão pura e simples no regime elástico. Tensão de cisalhamento na flexão simples. Fluxo de cisalhamento. Carregamento axial excêntrico em um plano de simetria. Carregamento fora do plano de simetria. Carga excêntrica. Equação da linha neutra. Flexão em processos de conformação mecânica e projetos estruturais. Flambagem.

Unidade 6

Solicitações compostas

Tração ou compressão e flexão. Cargas excêntricas. Concepção de outras combinações: corte e torção; flexão.

Unidade 7

Crítérios de Resistência

Máxima tensão de cisalhamento. Máxima energia de distorção. Máxima tensão normal. Critério de Mohr. Critério de Mohr-Coulomb. Análise de projetos estruturais e processos de conformação mecânica com base na relação solicitação x resposta dos materiais.

Bibliografia básica:

CETLIN, P. R. Fabricação por conformação mecânica. 1. ed. São Paulo: Artliber. , 2024.
HIBBELER, R. C. Resistência dos materiais. 7. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
BEER, F. P. et al. Mecânica dos materiais. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

Bibliografia complementar:

GERE, J. M. GOODNO, B. J. Mecânica dos materiais. 7. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
MELCONIAN, S. Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais. 17. ed. São Paulo: Editora Érica, 2006.
NASH, W. A. Resistência dos materiais. 2. ed. São Paulo: Hill, 1982.
POPOV, E. P. Resistência dos materiais. 2. ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall, 1984.
BHADURI, A. Mechanical properties and working of metals and alloys. Singapore: Springer, 2018. v. 264.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: TERMODINÂMICA		Código: MEC138	
Nome do Componente Curricular em inglês: THERMODYNAMICS			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Mecânica – DEMEC		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [x] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 hora/aula
Ementa: Introdução. Substância Pura. Trabalho e Calor. Primeira Lei da Termodinâmica. Entropia. Segunda Lei da Termodinâmica. Sistemas de Potência. Sistemas de Refrigeração.			
Conteúdo programático: 1) INTRODUÇÃO: Conceitos e Definições. O Sistema Termodinâmico e o Volume de Controle. Estado e Propriedades de uma Substância. Processos e ciclos. Unidades de massa, comprimento, tempo e força. Energia. Volume Específico e Massa Específica. Pressão. Lei Zero da Termodinâmica. Escalas de Temperatura. 2) SUBSTÂNCIA PURA: Equilíbrio entre Fases Vapor-Líquida-Sólida para uma Substância Pura. Propriedades Independentes de uma Substância Pura. Tabelas de Propriedades Termodinâmicas. Superfícies Termodinâmicas. O Comportamento P-V-T dos Gases na Região de Massas Específicas Pequenas ou Moderadas. O Fator de Compressibilidade. 3) TRABALHO E CALOR: Definição de Trabalho. Unidades de Trabalho. Trabalho Realizado na Fronteira Móvel de um Sistema Simples Compressível. Outras Formas de Realização de Trabalho em Sistemas. Considerações Finais sobre Trabalho. Definição de Calor. Modos de Transferência de Calor. Comparação entre Calor e Trabalho. 4) PRIMEIRA LEI DA TERMODINÂMICA: Primeira Lei da Termodinâmica para um Sistema que Percorre um Ciclo. A Primeira Lei da Termodinâmica para uma Mudança de Estado num Sistema. Energia Interna. Entalpia. Calores Específicos a Volume e a Pressão Constantes. Energia Interna, Entalpia e Calor Específico de Gases Ideais. Equação da Primeira Lei em Termos de Taxas. Conservação da Massa. Volume de Controle. Primeira Lei da Termodinâmica para um Volume de Controle. Regime Permanente. Regime Transiente. 5) SEGUNDA LEI DA TERMODINÂMICA: Motores Térmicos e Refrigeradores. Segunda Lei da Termodinâmica. Processo Reversível. Ciclo de Carnot. Rendimento Térmico do Ciclo de Carnot. Escala Termodinâmica de Temperatura. Escala de Temperatura de Gás Ideal. Máquinas Reais e Ideais. Segunda Lei da Termodinâmica para um Volume de Controle. Regime Permanente e Regime Uniforme. O Processo Reversível em Regime Permanente. Princípio do Aumento da Entropia para um Volume de Controle. 6) ENTROPIA: Desigualdade de Clausius. Entropia de um Sistema. Entropia para uma Substância Pura. Variação de Entropia em Processos Reversíveis. Duas Relações			

Termodinâmicas Importantes. Variação de Entropia num Sólido ou Líquido. Variação de Entropia num Gás Ideal. Processo Politrópico Reversível para um Gás Ideal. Variação de Entropia do Sistema Durante um Processo Irreversível. Geração de Entropia. Princípio de Aumento de Entropia. Equações da Taxa de Variação de Entropia.

7) SISTEMAS DE POTÊNCIA: Introdução aos Ciclos de Potência. Ciclo Rankine. Ciclos Padrão a Ar. Ciclo Brayton. Ciclo Simples de Turbina a Gás com Regenerador. Configurações do Ciclo de Turbina a Gás para Centrais de Potência. Ciclo Padrão a Ar para Propulsão a Jato. Ciclos de Potência dos Motores com Pistão. Ciclo Otto. Ciclo Diesel.

8) SISTEMAS DE REFRIGERAÇÃO: Introdução aos Sistemas de Refrigeração. Ciclo de Refrigeração por Compressão de Vapor. Fluidos de Trabalho para Sistemas de Refrigeração por Compressão de Vapor. Afastamento do Ciclo de Refrigeração Real de Compressão de Vapor em Relação ao Ciclo Ideal. Configurações de Ciclos de Refrigeração. O Ciclo Padrão de Refrigeração a Ar. O Ciclo de Refrigeração por Absorção de Amônia.

Bibliografia básica:

- 1) ÇENGEL, Y. A; BOLES, M. A. Termodinâmica. 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill 2007.
- 2) VAN WYLEN, G. J., SONNTAG, C.; BORGNAKKE, R. E.; Fundamentos da Termodinâmica; Tradução da 7ª Edição Americana, Editora Edgar Blücher, Ltda., São Paulo - SP, Brasil, 2009.
- 3) FAIRES, V. M.; SIMMANG, C. M. Termodinâmica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan 1983.

Bibliografia complementar:

- 1) SONNTAG, R. E.; BORGNAKKE, C. Introdução à termodinâmica para engenharia. Rio de Janeiro: LTC, 2003.
- 2) LEE, J. F; SEARS, F. W. Termodinâmica. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico 1969.
- 3) SILVA, Marcelo Barbosa da. Termodinâmica: para cursos de graduação em engenharia mecânica. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil 1972.
- 4) HOLMAN, J. P. Thermodynamics. 2. ed. Tokyo: McGraw-Hill Kogakusha 1974.
- 5) RUSSELL, L. D; ADEBIYI, G. A. Classical thermodynamics. Fort Worth: Saunders College c1993.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Físico-química Metalúrgica para Sistemas Iônicos Nome do Componente Curricular em inglês: Metallurgical Physical-Chemistry and Ionic Systems		Código: MET008	
Nome e sigla do departamento: Engenharia Metalúrgica e de Materiais – DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [x] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 horas/aula
Ementa: Termodinâmica dos sistemas iônicos e aquosos. Propriedades coligativas. Diagramas de estabilidade. Reações em sistemas aquosos (ácido-base, formação de complexos, dissolução/precipitação; eletroquímicas) aplicações a sistemas metalúrgicos.			
Conteúdo programático: Introdução Escopo Estrutura e propriedades das soluções aquosas; hidratação. Propriedades coligativas: solução ideal e potencial químico, propriedades coligativas pressão osmótica, abaixamento crioscópico, elevação ebuloscópica. Estado de referência de Henry; atividade da água, atividade iônica média; teoria de Debye-Huckel; sistemas com força iônica constante; atividades de moléculas neutras. Reações ácido-base; ácidos fortes e fracos, cálculos de equilíbrio, diagramas; Reações de complexação; diagramas de distribuição de espécies Reações de precipitação; efeito íon comum; solubilidade de hidróxidos, sulfetos e carbonatos, diagramas de solubilidade Reações eletroquímicas; reações de oxi-redução; potencial de eletrodo, dupla camada elétrica; condutividade; potencial padrão de eletrodo; balanceamento de reações eletroquímicas; equação de Nersnt; diagramas EhxpH; interpretação.			
Bibliografia básica: 1) Butler, J. N. <i>Ionic Equilibrium: Solubility and pH Calculations</i> , New York: Wiley-Interscience. 1998. 559pp. 2) Castellan, G.W. Físico-química Vol. 01 e 02. 3) Snoeyink, V. L. e Jenkins D. <i>Water_Chemistry</i> . New York: John Wiley & Sons, 1980. 463p.			
Bibliografia complementar: GARRELS, R. M. e Christ, C. L. <i>Solutions, Minerals, and Equilibria</i> , London: Jones & Bartlett Publishers International. 1990. 464p. 2) Benjamin, M. M. <i>Water Chemistry</i> . Singapore: McGraw-Hill, 2002. 668p. 3) Baird, C. <i>Environmental Chemistry</i> , 2ed. New York: W.H. Freeman and Co. 1999. 557p.			

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Estrutura de Materiais		Código: MET032	
Nome do Componente Curricular em inglês: The Structure of Materials			
Nome e sigla do departamento: Engenharia Metalúrgica e de Materiais - DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Arranjos atômicos dos materiais metálicos, cerâmicos e poliméricos. Descontinuidades eletrônicas, puntiformes, lineares, superficiais e volumétricas. Difusão no estado sólido.			
Conteúdo programático: 1) Introdução à Ciência e Engenharia de Materiais 2) Relação estrutura-propriedades Microestrutura: Conceituação, importância, classificação Formação de uma microestrutura Exemplos de relação estrutura-propriedades 3) Arranjos metálicos Considerações preliminares Definições básicas em cristalografia As redes espaciais de Bravais Estruturas metálicas Alotropia/Polimorfismo Direções e planos cristalográficos Projeção estereográfica Rede recíproca Monocristal e Policristal Anisotropia Sólidos não cristalinos 4) Descontinuidades cristalinas Introdução Cristais perfeitos Resistência coesiva teórica e real Tipos de descontinuidades 5) Descontinuidades subatômicas Motivação para o estudo Estruturas de bandas de energia nos sólidos Semicondutores intrínsecos e extrínsecos Mobilidade eletrônica Dispositivos semicondutores 6) Descontinuidades puntiformes Introdução: tipos de descontinuidades Equilíbrio de lacunas e de auto-intersticiais Dilatação e parâmetro da rede Produção de descontinuidades puntiformes			

Efeitos nas características dos materiais
Soluções sólidas
Soluções substitucionais e intersticiais
Soluções ordenadas
Fases intermediárias e compostos intermetálicos
Ligas de elevada entropia
7) Descontinuidades lineares
Introdução histórica
Definição de discordâncias
Classificação
O vetor de Burgers
Movimento de discordâncias
Origem das discordâncias
Observação das discordâncias
Tensão de Peierls-Nabarro
Força exercida sobre uma discordância
Tensão de linha de uma discordância
Redes de Frank
Densidade de discordâncias
Campo de tensões em torno de discordâncias
Energia da discordância
Reações entre discordâncias
Campo de forças entre discordâncias
Deslizamento cruzado
Escalada
Interseção de discordâncias
Fonte de Frank-Read
Velocidade de discordâncias
Discordâncias nas estruturas CFC, HC e CCC
8) Descontinuidades superficiais
Superfície externa
Contornos de grãos; eng. De contornos de grãos; nano e heteromateriais
Contornos de fases
Falhas de empilhamento
Células e subgrãos
Contornos de maclas
Contornos de antifase
Fronteiras de domínios
9) Descontinuidades volumétricas
Precipitados
Inclusões
Vazios, porosidades, segregação
Defeitos de lingotamento
Defeitos de conformação mecânica
Defeitos de soldagem
10) Difusão no Estado Sólido
Introdução
Processos termicamente ativados
Difusão: definição e mecanismos

Exemplos de processos que usam conceitos de difusão
Equações de difusão
Difusão estacionária: primeira equação de Fick
O coeficiente de difusão: definição, efeito da temperatura, efeito da estrutura, difusão volumétrica e de curto circuito
Efeito Kirkendall
Equações de Darken
Difusão não-estacionária: segunda equação de Fick, método de Grube, método de Matano
Difusão intersticial, efeito Snoek, tempo de relaxação e pêndulo de torção
11) Arranjos não metálicos
Estruturas de materiais cerâmicos
Estruturas de materiais poliméricos

Bibliografia básica:

W. Smith e J.Hashemi: Foundations of Materials Science and Engineering, 6th Edition, McGraw Hill, 2022.
W.D. Callister e D.G. Rethwisch: Materials Science & Engineering, 10th Edition, John Wiley & Sons, 2018.
G.N.Haidemenopoulos: Physical Metallurgy – Principles and Design, CRC Press, 2018.

Bibliografia complementar:

R.E. Smallman e A.H.W. Ngan: Modern Physical Metallurgy, 8th Edition, Elsevier, 2014.
R.E. Reed-Hill, R. Abbashian, L. Abbashian: Physical Metallurgy Principles, 4th Edition, Cengage Learning, 2009.
J.F. Shackelford: Ciência dos Materiais, Pearson, 2008.
D.R. Askeland e P.P. Phulé: Ciência e Engenharia dos Materiais, Cengage, 2008.
A.F. Padilha: Materiais de Engenharia – Microestrutura e Propriedades, Hemus, 2000.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Técnicas de Análise Estrutural		Código: MET155	
Nome do Componente Curricular em inglês: Techniques of Structural Analysis			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais -DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 36 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 1 hora/aula	Prática 1 hora/aula
Ementa: Análise macro e microestrutural dos materiais, metalografia quantitativa, difração de raios-x, microscopia a alto poder de resolução.			
Conteúdo programático: Introdução Objetivos Análise Microestrutural Básica Introdução Microscopia Óptica O Microscópio Formação de imagem A objetiva e suas propriedades Iluminação de campo escuro e assemelhados Iluminação e análise com luz polarizada Iluminação para obtenção de contraste de fase Metalografia Quantitativa Introdução Preenchimento do volume por cristais Fundamentos estatísticos Parâmetros tridimensionais Parâmetros bidimensionais Medidas básicas Equações Difração de Raios-X Geração de raios-X Monocromação por filtragem Fluorescência e consequência Difração de raios X Equações de Laue Interpretação de Bragg Intensidade de difração Métodos experimentais de difração de raios X Método de Laue Método do pó ou de Debye - Scherrer Método do cristal giratório Método do difratômetro Microscopia de Alto Poder de Resolução			

Justificativas
Efeitos produzidos pela interação elétron-matéria
Microscopia eletrônica de transmissão
O microscópio – Princípio de funcionamento
Formação de imagem – Materiais amorfos e materiais cristalinos.
Difração no MET
Microscopia eletrônica a varredura
O microscópio – Princípio de funcionamento
Imagem por elétrons secundários
Micro-análises químicas por emissão de radiações características
Espectrometria por dispersão de comprimento de onda (WDS)
Espectrometria por dispersão de energia (EDS)
Formação de imagens com os sinais característicos
Outros sinais característicos utilizáveis
Microscópios a varredura de sonda (SPM)
Microscópio a corrente de tunelamento (STM)
Microscópios a força atômica (SFM)
Microscópio iônico de campo
Outros instrumentos de alta resolução

AULAS PRÁTICAS:
Polimento Químico e Polimento Eletrolítico
Análise metalográfica de uma amostra polida eletroliticamente
Microscopia Óptica
Exploração dos recursos do microscópio óptico e microfotografia
Rede recíproca e cálculos de parâmetros cristalográficos
Projeção Estereográficas
Exercícios aplicativos de projeção estereográfica
Metalografia Quantitativa
Determinação do tamanho de grão de um aço
Determinação da fração volumétrica de uma segunda fase e de outros parâmetros.
Difração de Raios X
Montagens experimentais – Simulação ilustrativa no equipamento de difração de raios X
Exercícios aplicativos – Estudos de estruturas cristalinas por análise e espectros de Difração
Microscopia Eletrônica de Varredura e Microanálise Química - EDS
Visita às instalações do MEV
Análise de algumas amostras no microscópio de varredura
Orientações Cristalinas
Representação, em projeção, da distribuição das orientações cristalinas. Figuras de Pólo. Figuras de Corrosão.

Bibliografia básica:

PADILHA, Angelo Fernando; AMBROZIO FILHO, Francisco. Técnicas de análise microestrutural. São Paulo: Hemus, 2004. 190p.

COLPAERT, Hubertus. Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns. 4. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2008. 658 p.

MANNHEIMER, Walter A. Microscopia dos materiais: uma introdução. Campinas, SP: Sociedade Brasileira de Microscopia e Microanálise Rio de Janeiro: E-papers 2002. 221 p. ISBN 8587922548 (broch.).

ASM handbook, volume 9: metallography and microstructures. Materials Park, Ohio: ASM International: [s.n.], 2004. xiii, 1.184 p.

Bibliografia complementar:

VANDER VOORT, George F. Metallography: principles and practice. New York: McGraw-Hill c1984. xiv, 752 p.

PHILLIPS, Victor A. Modern metallographic techniques and their applications. New York: Wiley-Interscience c1971. 538 p. ISBN 047168780 4: (enc.).

COUTINHO, Telmo de Azevedo. Metalografia de não-ferrosos: análise e prática. São Paulo: E. Blucher c1980. xv, 128 p.

THOMAS, Gareth. Transmission electron microscopy of metals. New York: J. Wiley c1962. xiv, 299 p.

WARREN, B. E. X-ray diffraction. London: Addison Wesley 1969. 381 p.

Nome do Componente Curricular em português: Processamento de Minerais I		Código: MIN 256	
Nome do Componente Curricular em inglês: Mineral Processing I			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia de Minas - DEMIN		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 horas/aula
Ementa: Operações de concentração. Balanços (de massa, metalúrgico e de água). Técnicas de determinação de tamanho. Introdução à amostragem: teoria de P. Gy. Fluxogramas de plantas de beneficiamento. Cominuição (Britagem e Moagem). Verificação experimental dos tópicos citados acima. Vídeo excursão curricular a usinas de beneficiamento de minério			
Conteúdo programático:			
CAPÍTULO I - Conceitos Gerais e plantas de beneficiamentos industriais – 2 horas			
CAPÍTULO II - Amostragem, Homogeneização e Quarteamento - 12 horas Parte Prática: Será presencial e os vídeos da prática em laboratório sobre Homogeneização e quarteamento servirão para maior orientação. AMOSTRAGEM - YouTube - www.youtube.com/watch?v=T3x5H7iG2Nc https:// youtube.com/watch?v=JEsaBwZl4y0 https://youtu.be/6sFc3s0UM6U			
CAPÍTULO III - Técnicas de Determinação de Tamanhos – 6 horas Parte Prática: Será presencial e os vídeos servirão para maior compreensão das práticas https://youtube.com/watch?v=6sFc3s0UM6U&feature=youtu.be . Peneiramento - YouTube www.youtube.com/watch?v=PcP3hp3AAR4			
CAPÍTULO IV - Quantificação de Operações – 10 horas Parte Prática: Confeção de balanços de massa e metalúrgicos; exercícios referentes a determinações de razão de concentração, rendimento mássico, taxa de concentração, distribuição, recuperação, perda, índice de seletividade, eficiência de separação e determinação de erros; realização de um ensaio de concentração com a elaboração dos respectivos balanços de massa e metalúrgico.			
CAPÍTULO V - Cominuição/Fragmentação – 2 horas Britagem – 14 horas Parte Prática: e britagem em britadores de mandíbula e de rolo liso com a determinação do grau de redução obtido em cada ensaio e o cálculo de carga circulante. www.youtube.com/watch?v=FXW8pLoQWBQ Moagem 14 horas Parte Prática: avaliação variáveis de moagem. Exercícios sobre dimensionamento de moinhos tubulares 02 Novas experiências com revestimentos de moinhos - YouTube - www.youtube.com/watch?v=vILer_fS0AE			
Bibliografia básica:			
CHAVES, A. P. J.L, FERREIRA, F. M., BATISTA, J. R., CHIEREGATI, A. C., PITARD, F. F “Manuseio de sólidos granulados”, S. Paulo, Signus, segunda edição 2012, volume 5. LUZ, A. B.; FRANÇA, S. C. A.; BRAGA, P. F. A. Tratamento de Minérios. Rio de Janeiro: CETEM, 6 a edição, 2018. https://www.cetem.gov.br/institucional/nucleoregional-do-espirito-santo?view=article&id=1188:capitulos-de-livros-2018&catid=2 CHAVES, A. P. "Teoria e Prática do Tratamento de Minérios". S. Paulo, Signus. 1996. 2V			

SAMPAIO, J. A. et alii (Ed.). Tratamento de Minérios: Práticas Laboratoriais. (1ª ed.). Rio de Janeiro: CETEM, 2007. <https://mineralis.cetem.gov.br/handle/cetem/544>
PITARD F. F., Pierre Gy's Sampling Theory and Sampling Practice. CRC Press, 1993.
WILLS, B.A, Mineral Processing Technology, Editor Tim Napier-Munn, Burlington, USA, pg. 444. 2006.

Bibliografia complementar:

AGRICOLA, G. "De Re Metalica", várias eds. Livro Histórico, 1o. tratado escrito sobre Minas e Metalurgia.
BERALDO, J. L., Moagem de Minérios em Moinhos Tubulares. 1987
METSO MINERALS, Manual de Britagem, 6a. Edição. 2005. ITEP - Fundação Instituto Tecnológico do Estado de Pernambuco (Ed.), "Tratamento de Minérios e Hidrometalurgia: In Memoriam Prof. Paulo Abib Andery", Recife, 1980.
GAUDIN, A. M. "Principles of Mineral Dressing", N. York, McGraw-Hill, 1939.
THOMAS, R. "Operation Handbook of Mineral Processing", New York , McGraw-Hill, 1977.
Site <http://www.infomine.com/> www.stedman-machine.com, www.eaglecrusher.com,
www.mining-technology.com, www.ffeminerals.com, www.aubema.de, www.dbt.de,
www.min-eng.com, www.smenet.org Revistas www.periodicos.capes.gov.br Word Mining
Equipment www.wme.com Latinomineria www.editec.cl/latinomineria Industrial Minerals
www.mineralnet.co.uk International Mining Quaterly Review imqr@hhc.co.uk Filmes 700TPH
Iron Ore Wash Beneficiation Plant in Australia - Simec Mining - CDE Projects - YouTube Iron
Ore Beneficiation - YouTube www.youtube.com/watch?v=7foK-wVNSMw
www.youtube.com/watch?v=PBaN9PPz-hg www.youtube.com/watch?v=z4RJSi96oAE
www.youtube.com/watch?v=dTwzCy0-RTw www.youtube.com/watch?v=XyPR-CiabFM
www.youtube.com/watch?v=-LDukCAsXb0 www.youtube.com/watch?v=WS9YEtdqJ3X0

Nome do Componente Curricular em português: ECONOMIA II		Código: PRO242	
Nome do Componente Curricular em inglês: ECONOMY II			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Produção – DEPRO		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 0 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	Estrutura e contas		
Introdução	Noções sobre a organização da economia		
Frenteira entre microeconomia e macroeconomia	internacional no pós-guerra (Bretton Woods, FMI, GATT, WB, hegemonia do dólar)		
O enfoque da teoria macroeconômica	O fim da Guerra Fria e a formação dos blocos econômicos		
Mercados, agentes econômicos e fluxos	(NAFTA, MERCOSUL, Maastrich, Ásia		
Setores econômicos	Noções sobre desenvolvimento econômico		
Agregados macroeconômicos	Crescimento e desenvolvimento		
Conceitos e interligações: medidas a preços correntes; produtos e renda	Características dos países desenvolvidos e sub-desenvolvidos		
Medidas a preços constantes	A situação atual do Terceiro Mundo e o conflito NORTE X SUL		
Escolha do ano-base	Economia Brasileira		
Índices de crescimento e taxa de inflação	As principais mudanças estruturais e institucionais da Economia brasileira no pós-guerra		
Dados sobre economia brasileira	O plano de metas do governo JK e as reformas fiscal e financeira de 1964-1967 e seus impactos sobre a dinâmica da economia brasileira		
Elementos de teoria monetária	O “milagre econômico” e o II PND no período da “marcha forçada” da economia brasileira		
Moeda, meios de pagamento, teorias explicativas dos fenômenos monetários	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”		
Comportamento dos bancos	Conjuntura econômica: assuntos atuais e situação atualizada da economia brasileira no momento atual		
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			
Bibliografia básica:			

Rossetti, J. P. Introdução à Economia. 20. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2003, 928p.
Pinto, A.; Fredes, C.; Marinho, L. C. Curso de Economia. 11. ed. São Paulo: Editora Unilivros. 1991. 274p.
Napoleoni, C. Curso de Economia Política. 5. ed. Porto Alegre: Editora Graal. 1997. 479p.
Figueiredo, F.O. Introdução à Contabilidade Nacional. 16. ed. Rio de Janeiro: Editora Forense Universitária Ltda. 1999. 232p.
Dornbusch, R.; Fischer S. Startz, R. Macroeconomia. 10. ed. São Paulo: Editora McGraw-Hill. 2009. 648p.

Bibliografia complementar:

Singer, P. Aprender Economia. 9. ed. Rio de Janeiro: Editora Brasiliense. 1988. 183p.
FGV (Fundação Getúlio Vargas). Revista Conjuntura Econômica (diversos números). Disponível em: <https://portalibre.fgv.br/revista-conjuntura-economica>.
Serra, J. Ciclos e Mudanças Estruturais na Economia Brasileira do Pós-Guerra: a crise recente. Revista de Economia Política, v. 02, n. 3, p. 382-404, julho-setembro 1982. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0101-31571982-3080>.
Cardoso, E. Economia Brasileira ao Alcance de Todos. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Brasiliense, 2003. 200p.
Pereira, W. et al. Manual de Introdução à Economia. São Paulo: Editora Saraiva. 1983. 368p.
Abreu, M. P. et al. A Ordem do Progresso – Dois séculos de política econômica no Brasil. 2. ed. (revista e atualizada) Rio de Janeiro: GEN LTC. 2014. 472p.
Jornais e Revistas - diversos

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Siderurgia I		Código: MET 009	
Nome do Componente Curricular em inglês: Ironmaking			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 hora/aula
Ementa: Conceitos básicos relativos aos processos de produção de ferro primário, desde a aglomeração de minérios de ferro até a obtenção de ferro-gusa e de ferro esponja em reatores de fusão redutora e de redução direta, passando pela qualidade intrínseca da carga ferrífera e dos combustíveis sólidos, assim como pelos fundamentos de escória e de balanço de massa.			
Conteúdo programático: Introdução geral ao curso:			
Panorama brasileiro e mundial da produção de ferro primário e aço. Fundamentos e descrição do processo convencional de sinterização de minério de ferro e do processo HPS. (<i>Hybrid Pelletized Sinter</i>). Fundamentos e descrição do processo de pelotização de minério de ferro. Fundamentos e descrição do processo de briquetagem de minério de ferro. Fundamentos e descrição dos processos de produção de ferro-gusa via altos-fornos a carvão vegetal e a coque metalúrgico, assim como dos processos Corex e Tecored. Fundamentos e descrição dos processos de produção de ferro esponja via tecnologias Midrex, Energiron e outras. Descrição das principais reações químicas dos processos. Aspectos operacionais e descrição dos equipamentos principais e periféricos da área de redução de uma usina siderúrgica. Questões de PCI (<i>Pulverized Coal Injection</i>) e de cogeração de energia elétrica em altos-fornos. Tendências, questões ambientais e inovações na área de aglomeração e de redução de minério de ferro. Estudo da formação, das propriedades e de aplicações das escórias de altos-fornos. Fundamentos do balanço de massa e térmico em altos-fornos. Propriedades químicas, físicas e metalúrgicas de granulados, pelotas, sínteres e briquetes de minérios de ferro para uso em reatores de redução. Propriedades intrínsecas do carvão vegetal e do coque metalúrgico para uso em altos-fornos. Visitas técnicas virtuais a empresas siderúrgicas internacionais com foco na área de produção de ferro esponja. Visitas técnicas presenciais a empresas siderúrgicas brasileiras e/ou centros de tecnologia de ferrosos.			
Bibliografia básica:			
1) TAMBASCO, M. Curso sobre redução de minério de ferro em alto-forno. ABM - Associação Brasileira de Metais, 1974, 2 Ed.			
2) STEPHENSON, Robert Lorth. Direct reduced iron: technology and economics of production and use. Warrendale, Pa.: Iron and Steel Society of AIME c1980.			
3) ASSIS, P. S.; SAMPAIO, R. S. Novos processos de produção de ferro primário. São Paulo: Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais 1995. 250 p. ISBN (Broch.).			

4) MASUDA, H. Carvão e coque aplicados a metalurgia. Associação Brasileira de Metais. ABM - Associação Brasileira de Metalurgia, 1983, 2 Ed.

5) FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. Carvão vegetal: destilação, carvoejamento, propriedades, controle de qualidade. Belo Horizonte (MG): CETEC 1982. 173 (Série de Publicações Técnicas; 006).

Bibliografia complementar:

1) THE IRON AND STEEL INSTITUTE OF JAPAN. Blast furnace phenomena and modelling. London: Elsevier Applied Science 1987. 631 p.

2) CIODORO, A. F.; ANDRADE, J. O. C. Preparação de carga para altos-fornos. ABM-Associação Brasileira de Metalurgia, 1980, 586 p.

3) EISENHUTTENLEUTE, Verein Deutscher; AUSSCHUB FÜR METALLURGISCHE GRUNDLAGEN = COMMITTEE FOR FUNDAMENTAL METALLURGY. Schlackenatlas = Slag atlas. Düsseldorf: Verlag Stahleisen MBH 1981. ix, 282 p.

4) VIEIRA, C.B. et al. Apostila de Sinterização de Minérios de Ferro. DEMET/EMUFOP. 2014.

5) VIEIRA, C.B.; VIEIRA, J.B.F. Apostila de Leito de Fusão e Escórias de Alto-forno. DEMET/EMUFOP. 2014.

6) 26TH McMaster University. Blast Furnace Ironmaking Course. Volume One. McMaster University and American Iron and Steel Institute. 2022, 527p.

7) 26TH McMaster University. Blast Furnace Ironmaking Course. Volume Two. McMaster University and American Iron and Steel Institute. 2022, 559p.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Hidrometalurgia e Eletrometalurgia		Código: MET013	
Nome do Componente Curricular em inglês: Hydro and Electrometallurgy			
Nome e sigla do departamento: Departamento Engenharia Metalúrgica e de Materiais – DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 hora/aula
Ementa: Operações unitárias em hidrometalurgia. Termodinâmica dos sistemas hidrometalúrgicos. Diagramas de estabilidade. Termodinâmica e cinética de lixiviação. Separação, purificação e enriquecimento de licores. Separação do produto a partir dos licores. Aplicação a metalurgia de metais não ferrosos, tratamento de rejeitos e efluentes.			
Conteúdo programático: Introdução; Escopo Operações unitárias em hidrometalurgia. Matérias-primas reagentes, produto. Comparações com processos pirometalúrgicos de produção dos referidos metais; tratamento de rejeitos e efluentes. Vantagens e importância dos processos hidrometalúrgicos. Revisão da termodinâmica dos processos aquosos. Noções de cinética aplicada aos sistemas aquosos: mecanismos; etapas controladoras; variáveis a controlar: exemplos Modelo do Núcleo Não reagido. Prática de lixiviação: tanque com agitação; percolação; insitu. Aplicações Purificação de soluções Extração por solvente: caracterização de processo; solventes, aditivos e propriedades; índices técnicos; métodos de contato. Diagrama McCabe-Thiele; práticas. Resina de troca iônica: constituição das resinas; índices de performance; prática. Extração por carvão ativado: propriedades do carvão ativado; fabricação; mecanismo de adsorção; circuitos CIP, CIC, CIL e outros; eluição; regeneração Princípios gerais em precipitação: supersaturação; adição de sementes; exemplos. Cinética dos processos eletroquímicos: Equação de Bluter Volmer; teoria do potencial misto, equações de Taffel, diagramas de Evans. Eletrólise: Eletroobtenção e eletrorefino; potencial de operação. Eletroobtenção do cobre, zinco, níquel, cobalto e do alumínio (processo Hall-Hèroult) Eletrorefino do cobre. Metalurgia de metais não-ferrosos: Aplicações Excursões Curriculares.			
Bibliografia básica: 1) Butler, J. N. Ionic Equilibrium: Solubility and pH Calculations, New York: Wiley-Interscience. 1998. 559pp. 2) Habashi, F. A Textbook of Hydrometallurgy, first ed. Quebec: Métallurgie Extractive Quebec. 1993. 689pp. 3) GUPTA, C. K. Hydrometallurgical Extraction Process – Vol. I and II – CRC Press – 1990.			

Bibliografia complementar:

- 1) GARRELS, R. M. e Christ, C. L. Solutions, Minerals, and Equilibria, London: Jones & Bartlett Publishers International. 1990. 464p.
- 2) JACKSON, E. Hydrometallurgical Extraction and reclamation, Chichester: Ellis Horwood Limited - 1986. 609p

Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em Português: Fenômenos de Transporte Aplicada à Metalurgia		Código: MET014	
Nome do Componente Curricular em Inglês: Transport Phenomena in Metallurgy			
Nome e sigla do departamento: Departamento Engenharia Metalúrgica e de Materiais – DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [x] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 horas/aula
Ementa: Introdução. Equação da continuidade. Balanço de quantidade de movimento. Viscosidade de fluidos metalúrgicos. Fluxo turbulento. Leitos fixos e fluidizados. Difusão de massa. Transferência de massa acoplado a reações químicas em sistemas fluido-partícula e fluido-fluido.			
Conteúdo programático: Escopo; Mecanismos de transporte, convectivo e difusivo. Analogias entre difusão de Q.M., energia e massa. Equação da Continuidade. Equação de conservação de quantidade de movimento, relação com 2ª lei de Newton; Equações de Navier-Stokes. Aplicações: Fluxo em plano inclinado, Fluxo entre placas, Lingotamento Contínuo, equação de Hagen-Poiseuille, Equação de Stokes, flotação de inclusões em painéis e distribuidor. Viscosidade de fluidos metalúrgicos: Valores típicos e metodologia de cálculo; relação entre viscosidade, temperatura e composição de fluidos: Gases: Tabelas; Dependência com Temperatura e Composição. Metais líquidos: Tabelas; Cálculo em função de variáveis reduzidas; Influência da presença de fases sólidas dispersas. Escórias: Estrutura da escória silicatada; Influência da adição de óxidos básicos sobre a estrutura e viscosidade; Caracterização de óxidos básicos e ácidos; Tabelas, diagramas e fórmulas de cálculo. Turbulência: Natureza; Caos; Validade das equações de Continuidade e de Conservação Q. M.; Limitações quanto à sua implementação. Tratamento macroscópico: Fator de fricção; Aplicações. Tratamento Microscópico: Definição e aplicação do operador média; Tensores de Reynolds; Definição e modelos de cálculo de viscosidade turbulenta (modelo k- ε e outros). Aplicações computacionais. Comparativo entre viscosidade molecular viscosidade turbulenta. Sistemas de contato partículas-fluido: Leitos fixos: Caracterização do problema e equação de Ergun; Significado e avaliação dos termos; Forma vetorial e diferencial. Aplicação ao A. F. e outros reatores. Fluidização: Conceito; Condição de iminente fluidização; Relações para o estado de fluidização; Tempo de residência, secagem e outras operações. Elutrição. Exemplos. Transporte de Massa: Contribuição convectiva; Contribuição Difusiva – Lei de Fick; Gradiente de Potencial Químico como força motriz de difusão; Exemplos. Transporte em meio gasoso e estequiometria. Impurezas, intersticiais e analogias com difusão de calor. Equação geral de transporte de massa. Turbulência e transporte de massa. Difusividade em gases, líquidos e sólidos metalúrgicos: Tabelas, gráficos e métodos de cálculo; Dependência com Temperatura - aproximação de Arrhenius e energia de ativação – pressão e composição. Difusão em poros – Knudsen. Coeficiente de transferência de massa: Conceito; Formulação analítica; Correlações. Processos Químicos com acoplamento entre Reações Químicas e Transporte de Massa: Conceito de mecanismos e etapas; Etapas Controladora e fatores influenciadores. Aplicações: cloração e outros processos pirometalúrgicos. Modelo Topoquímico: Conceituação, hipóteses; Dedução da equação geral, resistências. Exemplos e limitações. Modelo de núcleo não-reagido e dimensões variáveis: conceituação e hipóteses; combustão.			

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Modelo dos filmes. Validação de mecanismos propostos. Modelo dos Filmes: Conceituação, hipóteses; Dedução da equação geral, resistências. Exemplos e limitações.

Parte Prática: Práticas em laboratório sobre leito fluidizado e transporte de massa. Problemas e exercícios sobre aplicações dos modelos citados anteriormente.

Bibliografia básica:

SESHADRI, V., TAVARES, R.P., SILVA, C.A., SILVA, I.A. Fenômenos de Transporte: fundamentos e aplicações nas engenharias metalúrgica e de materiais. ABM, 2010

GEIGER, H. et al. Transport Phenomena in Materials Science. TMS, 1994

GASKELL, R. An Introduction to Transport Phenomena in Materials Engineering, McMillan; 1992

Bibliografia complementar:

GUTHRIE, R. Engineering in Process Metallurgy. Oxford University Press; 1989.

FOGLER, S. Elements of Chemical Reaction Engineering, Prentice Hall; 1992.

THEMELIS, J. Transport and Chemical Rate Phenomena; Gordon and Breach, 1995.

EVANS, J.W., MAZUNDAR, D. Modeling of steelmaking processes, CRC Press, 2010.

COULSON, J.M, RICHARDSON, J.F., Chemical Engineering, Vol. I (Fluid Flow, Heat Transfer Mass Transfer), 4ª Ed., 1993.

Nome do Componente Curricular em Português: Metalurgia Mecânica		Código: MET015	
Nome do Componente Curricular em Inglês: Mechanical Metallurgy			
Nome e sigla do departamento Departamento Engenharia Metalúrgica e de Materiais – DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Mecanismos de deformação plástica. Mecanismos de endurecimento.			
Conteúdo programático: 1) Introdução à disciplina - propriedades mecânicas de materiais 2) Deformação plástica por deslizamento 3) Deformação plástica por maclação 4) Estrutura dos metais deformados plasticamente 5) Endurecimento por encruamento 6) Endurecimento por solução sólida 7) Endurecimento por precipitação/dispersão 8) Endurecimento por tamanho de grão 9) Endurecimento por transformação de fases 10) Endurecimento por materiais compósitos 11) Outros mecanismos de endurecimento			
Bibliografia básica: MEYERS, M.A.; CHAWLA, K.K. Princípios de Metalurgia Mecânica. Edgard Blücher, 1982. DIETER, G.E. Metalurgia Mecânica, Guanabara Dois, 1981. 03) CALLISTER Jr., W.D. & RETHWISCH, D.G. Ciência e Engenharia de Materiais – Uma Introdução. Editora LTC, 8ª Edição, 2012.			
Bibliografia complementar: 01) DIETER, G.E. Mechanical Metallurgy - SI Metric Edition – Macgraw-Hill Book Co, 1988. 02) MEYERS, M.A; CHAWLA, K.K. Mechanical Behavior of Materials – Prentice Hall, 2002. 03) MEYERS, M.A; CHAWLA, K.K. Mechanical Metallurgy: principles e applications. Prentice Hall, 1984. 04) DOWLING, N.E. Mechanical behavior of materials: engineering methods for deformation, fracture, and fatigue. 4 ed. Pearson/Prentice Hall, Fourth Edition, 2013. 05) REED-HILL, R.E; ABBASHIAN, R; ABBASHIAN, L. Physical Metallurgy Principles, 4th Edition, Cengage Learning, 2009. 06) PELLEG, J. Mechanical properties of materials. New York: Springer, 2012. 07) GODEFROID, L.B; CÂNDIDO, LC. Notas de Aulas da Disciplina Metalurgia Mecânica (MET158). Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais/Escola de Minas/UFOP), 2021.			

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em Português: Prevenção e Análise de Falhas		Código: MET016	
Nome do Componente Curricular em Inglês: Failure Prevention and Analysis			
Nome e sigla do departamento Departamento Engenharia Metalúrgica e de Materiais – DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Fratura estática. Fratura por fadiga. Fratura por fluência. Fratura em meios corrosivos. Análise de falhas. Estudo de casos.			
Conteúdo programático: 1) Introdução à disciplina – falha de um componente estrutural 2) Fratura estática Modos de fratura: fratura dúctil e fratura frágil – aspectos macro e microscópicos; efeito de diversas variáveis. Aplicação da Mecânica de Fratura na previsão da resistência à fratura: tenacidade à fratura; comportamento elástico linear e elastoplástico; crescimento subcrítico de trinca; integridade estrutural. 3) Fratura por fadiga Caracterização do fenômeno Aspectos macroscópicos, microscópicos e fractográficos Fadiga sob controle de tensões Fadiga sob controle de deformações Aplicação da Mecânica de Fratura 4) Fratura por fluência Caracterização do fenômeno Mudanças estruturais durante a fluência Mecanismos de fluência Mapas de mecanismos de deformação Métodos de correlação e extrapolação Fratura induzida por fluência Ligas resistentes a elevadas temperaturas Superplasticidade 5) Fratura em meios corrosivos a) Corrosão sob tensão b) Fragilização pelo hidrogênio c) Fadiga-corrosão d) Fratura intergranular 6) Fundamentos sobre análise de falhas Falha de um componente estrutural (definição; razões para uma falha; o processo de falha; a fratura; funções da análise de falhas; procedimento investigativo) Primeiros passos de uma análise de falha Análises fractográficas (emprego de microscopia eletrônica)			

Análises metalográficas
A importância dos ensaios mecânicos
A importâncias dos ensaios não destrutivos
A condução de uma análise de falha - estudo de casos
7) Prática laboratorial, envolvendo diversas etapas da análise de falhas

Bibliografia básica:

MEYERS, M.A; CHAWLA, K.K. Princípios de Metalurgia Mecânica. Edgard Blücher, 1982.
DIETER, G.E. Metalurgia Mecânica, Guanabara Dois, 1981.
03) GODEFROID, L.B; CÂNDIDO, L.C; MORAIS, W.A, Curso: Análise de Falhas. Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração (ABM), 2010.

Bibliografia complementar:

01) DOWLING, N.E. Mechanical Behavior of Materials, Pearson, Fourth Edition, 2013.
02) SAXENA, A. Advanced Fracture Mechanics and Structural Integrity, CRC Press, 2019
03) ANDERSON, T.L. Fracture Mechanics: Fundamentals and Applications, Fourth Edition, CRC Press, 2017.
04) HERTZBERG, R.W; VINCI, R.P; HERTZBERG, J.L. Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials, Fifth Edition, Wiley, 2013.
05) JANSSEN, M; ZUIDEMA, J; WANHILL, R.J.H. Fracture Mechanics, Second Edition, Spon Press, 2005.
06) GODEFROID, L.B; CÂNDIDO, L.C. Notas de Aulas das Disciplinas: Metalurgia Mecânica (MET158), Ensaios Mecânicos (MET159), Fundamentos de Mecânica de Fratura (MET302) e Fadiga dos Materiais (MET303). Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais/Escola de Minas/UFOP), 2021.

Nome do Componente Curricular em português: Processamento de Minerais II		Código: MIN257	
Nome do Componente Curricular em inglês: Mineral Processing II			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia de Minas - DEMIN		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 horas/aula
Ementa: Peneiramento Industrial. Classificação. Concentração Gravítica. Separação Magnética. Separação Eletrostática. Verificação experimental em laboratório dos princípios e proposições apresentados nos tópicos relacionados acima.			
Conteúdo programático:			
Capítulo I – Peneiramento Industrial • Aspectos Gerais • Objetivos e Aplicações • Tipos de peneiras – grelhas, revolventes, sacudidoras (“shaking”), vibratórias e “sieve bends” (DSM) • Superfícies de peneiramento • Tipos de superfícies de peneiramento • Formas das peneiras • Acessórios • Determinação da eficiência de peneiramento – eficiência de “undersize” e eficiência de “oversize” • Fatores que influenciam o peneiramento industrial • Probabilidade de peneiramento • Relação entre taxa de alimentação/altura da camada na descarga e eficiência do peneiramento • Dimensionamento de peneiras vibratórias • Capítulo II - Classificação • Movimentação de sólidos em fluídos • Lei de Stokes e de Newton • Classificadores Mecânicos • Hidrociclones • Modelo de hidrociclone • Desempenho de hidrociclone • Capítulo III – Concentração Gravítica • Princípios • Separação em Meio denso • Jigagem • Mesas vibratórias • Espiral de Humphrey • Calhas • Cone Reichert • Capítulo IV – Separação Magnética • Princípio • Separação magnética de baixa intensidade • Separação magnética de alta intensidade • Tipos de separadores magnéticos • Aplicações • Capítulo V – Separação Eletrostática • Princípio • Tipos de equipamentos • Variáveis operacionais • Aplicações			
AULAS PRÁTICAS: • Capítulo I – Peneiramento Industrial • Exercícios sobre dimensionamento de peneiras vibratórias, cálculo da probabilidade de peneiramento e determinação da eficiência • Capítulo II - Classificação • Determinação da velocidade de sedimentação de partículas em proveta • Curva de partição em ciclone • Capítulo III – Concentração Gravítica • Testes de concentração em mesa vibratória • Testes de concentração em espiral de humphrey • Testes de concentração em jigge • Capítulo IV – Separação Magnética Testes nos separação magnéticos de alta intensidade e no separador magnético de baixa intensidade			
Bibliografia básica:			
WILLS. B.A. Mineral Processing Technology. Pergamon Press – LUZ, A. B.; SAMPAIO, J. A.; ALMEIDA, S. L. M. Tratamento de Minérios. 5.ed. Rio de Janeiro: CETEM, 2011. VALADÃO, G. E. S., ARAUJO, A. C. A. Introdução ao Tratamento de Minérios. Editora UFMG, 2013.			
Bibliografia complementar:			
CHAVES, A.P. Teoria e Prática de Tratamento de Minérios. Editora Signus Ltda/Brasil Mineral. Volumes 1 a 6, 2013.			

KELLY, E.G. AND SPOTTISWOOD, D.J. Introductions to Mineral Processing. John Willey & Sons - 1982.
MULLAR, A.L. AND BHAPPU, R.B. Mineral Processing Plant Desing – AIME – 1980.
TAGGART, A.F. Handbook of Mineral Processing. John Willey & Sons – 1956.
Sites recomendados: www.periodicos.capes.gov.br; www.sciencedirect.com; Associações e governamentais: www.abmbrasil.com.br/; www.cim.org; www.smenet.org; www.cetem.gov.br.
Sites de programas de pós-graduação, banco de teses e dissertações no Brasil e no mundo: www.repositorio.ufop.br, www.teses.usp.br, www.bibliotecadigital.ufmg.br, www.circle.ubc.ca

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Siderurgia II		Código: MET017	
Nome do Componente Curricular em inglês: Steelmaking			
Nome e sigla do departamento: Depto de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Conceitos básicos nas áreas de produção de aço, desde o pré-tratamento de gusa até o lingotamento contínuo, passando por fundamentos de escória, metalurgia primária (LD/FEA/Outros), fundamentos termodinâmicos e cinéticos do refino de aço, metalurgia secundária, tratamento do aço na panela, fundamentos e aspectos operacionais de lingotamento do aço.			
Conteúdo programático: Introdução geral ao curso: Panorama mundial da produção de aço –Com rotas tecnológicas. Produção de aço via AF-LD. Produção de aço via Novos Processos-LD/FEA. Produção de aço via Sucata/FEA-LD. Produção de aço via Redução Direta/FEA-LD. Discutir principais limitações e vantagens na produção de aço. Introdução a simulação computacional: uso da <i>Steel University</i> : Processos unitários a saber: Aciaria LD, Aciaria Elétrica, Metalurgia Secundária, Lingotamento contínuo. Fundamentos de escória: Funções da escória. Propriedades. Relação entre função da escória e sua propriedade. Fundamentos termodinâmicos e cinéticos de reações de refino. Explicação sobre descarburização, desfosforação e dessulfuração. Evolução temporária dos elementos químicos na produção de aço no processo convencional de produção (LD/BOF/BOS). Processo LD e sucedâneos: Descrição geral. Método de cálculo do consumo de oxigênio, modelo de balanço térmico. Método de cálculo para determinação do efeito do silício em parâmetros do convertedor LD. Processos elétricos de fabricação do aço + Exercícios BOF/EAF. Definição do processo elétrico de produção de aço. Exercícios mostrando os efeitos de variações de parâmetros sobre o processo elétrico. Metalurgia Secundária. Descrição dos principais processos de metalurgia secundária, na produção de aço. Estudo termodinâmico e cinético da desoxidação. Definição dos parâmetros de eliminação de inclusões, sobressaindo a Equação de <i>Navier-Stokes</i> . Princípios de solidificação e descrição dos Lingotamentos convencional e contínuo. Fatores operacionais e variáveis de processo ligados à qualidade e produtividade do lingotamento contínuo.			
Bibliografia básica: 1) ASSIS, P.S. ET ALLI. Modeling and Simulation of Iron & Steelmaking. Ed. REM 1998 2) GHOSH, A & CHATTERJEE, A. Iron and Steelmaking: Theory and Practice. Ed. PHI 2011. 3) CAMPOS ET ALLI. Principios de refino e solidificação do aço, Ed. UFMG, 1985			

Bibliografia complementar:

- 1) VDEH, SLAG ATLAS, Ed. VDEh 1997
- 2) AIST- STEELMAKING, Ed. AIST 2008
- 3) GHOSH, A. Secondary Metallurgy, 2001, Ed. Elsevier
- 4) SILVA C.A. ET ALLI Transport Phenomena, Ed. ABM, 2009
- 5) ASSIS, P.S. & DEO, B Modeling of BOF Steelmaking. Ed. ABM, 2007

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Pirometalurgia dos Não Ferrosos Nome do Componente Curricular em inglês: Nonferrous pyrometallurgy		Código: MET018	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Monas	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 hora/aula
Ementa: Operações unitárias em pirometalurgia; diagrama de Ellingham; diagrama de oxidação; redução de óxidos metálicos; halogenação; calcinação; desidratação/secagem; ustulação; fusão à mate; conversão; refino ao fogo; fluxogramas típicos em metalurgia dos não ferrosos.			
Conteúdo programático: Divisões da metalurgia; Operações pirometalúrgica; Minerais e minérios não ferrosos; Fatores que interferem no desenvolvimento de uma rota extrativa (Fluxogramas); Metais reativos e não reativos; Relação entre as operações pirometalúrgicas. Funções de energia (G, H e A); Reações gasosas univariantes; Reações gasosas multivariantes; Reações em sistemas multifases; A equação de Van't Hoff. Diagrama de Ellingham para óxidos (Leitura de informações gerais); Diagrama de Ellingham bem comportado (Construção e exercícios); Diagrama de Ellingham mal comportado (Construção e exercícios). Diagrama Pourbaix bem comportado (Construção e exercícios); Diagrama pourbaix mal comportado (Construção e exercícios); Relação entre os diagramas de Ellingham e Pourbaix para óxidos. Redução (Fundamentação teórica e termodinâmica); Redução com hidrogênio (Fundamentação e aplicação); Construção e aplicação dos diagramas log(pH ₂ O/pH ₂) em função de 1/T; Redução com monóxido de carbon (Fundamentação e aplicação); Construção e aplicação dos diagramas log(pCO ₂ /pCO) em função de 1/T; Redução com carbon sólido (Equilíbrio de Bourdoudard); Relação entre os diagramas log(p O ₂) e m função de 1/T com os disgramas de Ellingham e Pourbaix para óxidos; Redução metalotérmica (Aplicação e conceitos básicos); Exercícios de redução; Aula prática de redução (Experimentos de redução com hidrogênio, carbono sólido e alumínio são realizados e discutidos). Halogenação; Introdução e propriedades dos cloretos metálicos; Aplicação e fundamentação (Metalurgia Extrativa do Titânio); Diagrama de Ellingham para cloretos. Calcinação fundamentação e aplicação; Construção dos diagramas log(pCO ₂) em função de 1/T; Calcinação seletiva de diferentes carbonatos; Aspectos cinéticos e fenomenológicos que interferem na calcinação do CaCO ₃ e MgCO ₃ ; Influência das condições de calcinação na produção de óxidos reativos e refratários; Cinética e fornos de calcinação. Ustulação fundamentação e aplicação; Diagrama log(pSO ₂) em função de log(pO ₂); Diagrama de Ellingham para sulfetos. Diferentes processos para a produção de zinco metálico; O processo RLE (Vantagens, operações, reações, equipamentos, variáveis de processo, remoção de contaminantes e aspectos gerais da eletrólise). Produção de cobre a partir de minérios oxidados (HL-SX-EW); Produção de cobre a partir de minérios sulfetados (Fusão a mate, Conversão, Refino ao fogo e eletrorefino); Principais diferenças entre a fusão à mate para cobre e níquel.			

Bibliografia básica:

F. Habashi. **Principles of Extractive Metallurgy**. Vol. 3, Pyrometallurgy. Gordon and Breach. 1986.
W. McCabe, J. Smith, P. Harriott. **Unit Operations of Chemical Engineering**, McGraw-Hill, 2005.
Ballester, L. F. Verdeja, J. Sancho. **Metalurgia Extractiva 1 (Fundamentos)**, Editorial Síntesis, 2000.

Bibliografia complementar:

01) T. Rosengvist. **Principles of Extractive Metallurgy**. McGraw Hill. 1983.
02) A.K. Biswas et al. **Extractive Metallurgy of Copper**. Pergamon Press. 1994
03) A. R. Burkin. **Extractive Metallurgy of Nickel**. John Wiley. 1987.
04) Boynton R. S. **Chemistry and Technology of Lime and Limestone**, Wiley, 1980.
05) J. Sancho, L. F. Verdeja, A. Ballester. **Metalurgia Extractiva 2 (Procesos de Obtención)** Editorial Síntesis, 2000.

5) BRESCIANI FILHO, E. et al. **Conformação Plástica dos Metais**. 5ª edição. São Paulo: Editora da UNICAMP, 1997.

Bibliografia complementar:

Unidade 1

- 1) VIEIRA, E. A.; BALDAM, R. L. **Fundição: Processos e tecnologias correlatas**. São Paulo: Editora Érica, 2 ed. 2014.
- 2) CAMPBELL, J., **Castings: The New Metallurgy of Cast Metals**. 2 ed. Oxford, UK: Butterworth-Heinemann Ltd., 2003.
- 3) GROOVER, M. P. **Introdução aos Processos de Fabricação**. Rio de Janeiro: Editora LTC. 2014.
- 4) CHIAVERINI, V. **Metalurgia do Pó**. São Paulo: Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais - ABM, 1992.
- 5) WOOD, J. V; JENKINS, I. **Powder metallurgy: an overview**. Institute of Metals Series on Powder Metallurgy. Edited by I. Jenkins and J. V. Wood. Cambridge: Woodhead Publishing, 1991.

Unidade 2

- 1) HOSFORD, W.F.; CADDELL, R. M. **Metal Forming: mechanics and metallurgy**. 4 ed. New York: Cambridge University Press, 2011.
- 2) TSCHÄTSCH, H. **Metal Forming Practise**: processes, machines, tools. Berlin: Spring. 2010.
- 3) DIETER, G.E. **Metalurgia Mecânica**. 2a edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Dois, 1981.
- 4) HELMAN, H., CETLIN, P. R. **Fundamentos da Conformação Mecânica dos Metais**. 2ª edição. São Paulo: Artliber Editora, 2005.
- 5) GROOVER, M. P. **Introdução aos Processos de Fabricação**. Rio de Janeiro: Editora LTC. 2014.
- 6) MEYERS, M A.; CHAWLA, K. K. **Princípios de metalurgia mecânica**. São Paulo: E. Blücher, 1982.

Nome do Componente Curricular em português: Ensaaios Mecânicos de Materiais		Código: MET034	
Nome do Componente Curricular em inglês: Mechanical Tests of Materials			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Ensaaios mecânicos: tração, compressão, dobramento, torção, dureza/microdureza, impacto, tenacidade à fratura, fadiga, fluência. Extensometria.			
Conteúdo programático:			
01) Introdução aos Ensaaios Mecânicos: Introdução; Comportamento de materiais submetidos a esforços mecânicos; Estados de tensão; Relação estrutura-propriedades (mecânicas) de materiais.			
02) Fundamentos sobre extensometria: Aspectos básicos sobre a medição de deformação a partir de um transdutor de força com extensômetros de resistência elétrica (<i>strain gauges</i>).			
03) Ensaio de Tração: O ensaio de tração; parâmetros físicos determinados por tração; deformação elástica e deformação plástica; Instabilidade plástica e estrição; Corpos de prova; Curva de Engenharia <i>versus</i> curva real; Encruamento; Efeitos da taxa de deformação; Efeitos da temperatura; Efeitos da presença de entalhes superficialmente; Efeitos da máquina de ensaio; Índice de anisotropia.			
04) Ensaio de Compressão: O Ensaio de compressão, Parâmetros físicos determinados pelo ensaio de compressão; Compressão em materiais com comportamento: dúctil e frágil; Flambagem e atrito sob compressão; Corpos de prova; Estudo de casos/Aplicações.			
05) Ensaios de Dobramento e Flexão: O ensaio de dobramento; Ensaio de ductilidade por dobramento; Corpos de prova; Ensaio de resistência por flexão; Dispositivos utilizados em ensaios de dobramento e flexão; Estudo de casos/Aplicações.			
06) Ensaio de Torção: O ensaio de torção; Parâmetros físicos determinados pelo ensaio de torção; Tensão e deformação nos regimes elástico e plástico; Tipos de fratura em torção; Estudo de casos/Aplicações.			
07) Ensaios de Dureza/Microdureza: Os ensaios de dureza por penetração; Dureza Brinell, dureza Rockwell e dureza Vickers; Correlação entre dureza Brinell e limite de resistência à tração, Microdureza por penetração (Vickers e Knoop); Dureza por choque (Dureza Shore)..			
08) Ensaios de Impacto: Os ensaios de impacto; Influência da temperatura na transição dútil-frágil; Impacto <i>Charpy</i> , Impacto <i>Izod</i> ; Corpos de prova; Efeitos da taxa de deformação, dimensões do CP, entalhe, tamanho de grão e orientação do CP. Ensaio de impacto por queda de peso; Ensaio de ruptura dinâmica; Ensaio de parada de trinca; Ensaio de impacto <i>Charpy</i> instrumentado; Ensaio de impacto: correlações entre a energia de impacto e a tenacidade à fratura; Aplicações, particularmente na inspeção de juntas soldadas.			
09) Ensaios de Fadiga: Objetivos dos ensaios de fadiga; Caracterização do fenômeno de fadiga; Corpos de prova; Tipos de ensaios de fadiga – com controles de tensão (Curva S x N, de <i>Wöhler</i>) e de deformação (Curvas de <i>Coffin/Manson</i>); Fatores que influenciam a Curva S x N; Crescimento de trinca por fadiga – Aplicação da Mecânica de Fratura. Fadiga térmica. Fadiga corrosão. Efeito de variáveis.			

10) **Ensaio de Tenacidade à Fratura:** Objetivo dos ensaios de tenacidade à fratura; Corpos de prova; Concentração de tensões (resistência coesiva teórica dos metais por clivagem e por cisalhamento); Fator de concentração de tensão; Critério de Griffith; Tenacidade à fratura do material, K_{Ic} ; Modos de deformação; Fator de intensidade de tensão: para estado plano de tensão (K_{Ic}); para estado plano de deformação (K_{IIc}); Tipos de ensaios (fundamentos sobre: K_{Ic} , K_{IIc} , Curva de Resistência, Integral J (J_{Ic}) e CTOD ($\delta_{máx.}$)).

11) **Ensaio de Fluência:** Introdução ao fenômeno de fluência; Ensaio de fluência; Ensaio de ruptura por fluência; Ensaio de relaxação; Estágios da fluência; Corpos de prova; Ensaio de fluência: crescimento de trinca em fluência e aplicação da Mecânica de Fratura; Estudo de casos.

AULAS PRÁTICAS:

Ensaio de tração

Ensaio de dureza e microdureza

Ensaio de impacto (Charpy)

Ensaio de dobramento, compressão e torção

Ensaio de fadiga

Ensaio de tenacidade à fratura

Bibliografia básica:

01) ASHBY, M.F. Seleção de Materiais no Projeto Mecânico. Tradução da 4ª Edição. Editoras Elsevier/Campus, 2012.

02) ASHBY, M.F.; JOHNSON, K. Materials and design: the art and science of material selection in product design. 3rd Edition. ISBN 9780080982052. Elsevier, 2014.

03) DIETER, G. E. Engineering design: a materials and processing approach. McGraw-Hill. ISBN: 0-07-100829-2. 2nd Edition. 1991.

Bibliografia complementar:

01) ASHBY, M., SHERCLIFF, H. CEBON, D. Materials – Engineering, Science, Processing and Design. Butterworth-Heinemann. ISBN: 978-1-85617-743-6. 2nd Edition, 2010.

02) REED-HILL, R.E.; ABBASCHIAN, R.; ABBASCHIAN, L. Physical Metallurgy Principles, 4th Edition, CENGAGE Learning, 2009.

03) ASHBY, M.F. Engineering materials 2: an introduction to microstructures and processing. ISBN: 9780080966687. Elsevier, 2013.

04) FARAG, M. M. Selection of materials and process for engineering design. Prentice Hall International ltd (UK), 1989.

05) COLPAERT, H. Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns. 4ª Edição. ISBN: 9788521204497. Editora Edgard Blucher, 2008.

06) CÂNDIDO, L.C. Notas de Aulas da Disciplina Seleção de Materiais, do Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, Escola de Minas/UFOP, 2022.

Nome do Componente Curricular em português: Tratamento Térmico dos Metais		Código: MET269	
Nome do Componente Curricular em inglês: Metals Heat Treatment			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 horas/aula
Ementa: Pirometria; Sistema Ferro-Carbono; Transformação de Fases Fora do Equilíbrio; Recozimento de Recristalização; Temperabilidade dos Aços; Tratamentos Térmicos dos Aços.			
Conteúdo programático:			
1) Pirometria: Introdução, Termômetros, Termoresistências, Termopares, Pirômetros Ópticos e de Radiação. 2) Sistema Ferro-Carbono: Características do Elemento Ferro, Soluções Sólidas de Ferro, Diagrama Ferro-Grafita, Diagrama Ferro-Cementita, Aços e Ferros Fundidos, Constituintes do Aço Resfriado Lentamente e Suas Características Mecânicas, Efeitos do Resfriamento e do Aquecimento sobre as Temperaturas de Transformação. 3) Transformação de Fases Fora do Equilíbrio: Introdução à Cinética das Transformações de Fase no Estado Sólido, Diagramas TTT, Diagramas TRC, Transformação Perlítica, Transformação Bainítica, Transformação Martensítica. 3) Recozimento de Recristalização: Estrutura do Metal Encruado, Alterações de Propriedades Físicas, Recuperação e Restauração, Poligonização, Recristalização Primária, Recristalização Secundária, Leis da Recristalização. 4) Temperabilidade dos Aços: Definições, Conceitos Básicos de Têmpera, Ensaio Grossmann, Ensaio Jominy, Fatores que Afetam a Temperabilidade. 5) Tratamentos Térmicos dos Aços: Introdução às Práticas de Tratamentos Térmicos, Recozimento Pleno, Normalização, Têmpera, Revenimento, Têmpera e Partição, Coalescimento, Austêmpera, Martêmpera, Patenteamento, Têmpera Superficial, Endurecimento por Precipitação, Tratamentos Termoquímicos.			
Bibliografia básica:			
KRAUSS, George. Steels: heat treatment and processing principles. [S.l.]: ASM International 1989. 497p.			
BULLEN, Denison Kingsley. Steel and its heat treatment. 5th ed. New York: J. Wiley London: Chapman & Hall 1948-1949. 3v.			
TOTTEN, George E. Steel heat treatment: metallurgy and technologies. 2nd ed. Boca Raton, FL: Taylor & Francis c2007. 833 p. ISBN 9780849384554 (alk. paper).			
ZAKHAROV, B. Heat treatment of metals. Moscow: Peace Publishers 1962. 311 p.			
CHIAVERINI, Vicente. Aços e ferros fundidos: características gerais, tratamentos térmicos, principais tipos. 7.ed. ampl. e rev. São Paulo: Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais 2008. 599 p.			
Bibliografia complementar:			
NOVIKOV, Ilia Izrielovitch. Teoria dos tratamentos térmicos dos metais. Rio de Janeiro: Ed. da UFRJ 1994. 550 p. ISBN 8571080526 (broch.).			

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

BHADESHIA, Harshad Kumar Dharamski Hansraj. Bainite in steels: transformations, microstructure and properties. London: The Institute of Materials c1992. 451 p.

HONEYCOMBE, Robert William Kerr; BHADESHIA, Harshad Kumar Dharamski Hansraj. Steels: microstructure and properties. 3.nd.ed. London: Arnold c2006. Xi,324 p.:il.,graf.,tab. (Metallurgy and materials science series). ISBN 0750680849 (enc.).

GROSSMAN, M. A. Principios de tratamiento térmico. Madrid: Blume 1972. 278 p.

PORTER, D. A.; EASTERLIN, K. E.; SHERI, M. Y. Phase Transformations in Metals and Alloys. 3rd edition. 2009.

Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Processamento de Minérios III		Código: MIN 258	
Nome do Componente Curricular em inglês: Mineral Processing III			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia de Minas - DEMIN		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 horas/aula
Ementa: Flotação – Floculação – Espessamento – Filtragem e Secagem – Aglomeração. Verificação Experimental dos Princípios e Proposições Apresentados nos Tópicos Acima. Excursões Curriculares a Empresas de Mineração			
Conteúdo programático: Propriedades das interfaces, reagentes e sistemas de flotação, equipamentos de flotação separação sólido líquido, equipamentos (espessadores, filtros, secadores). Coagulação e floculação, cálculos de balanço de massa e preparação de reagentes. Aglomeração de finos.			
Bibliografia básica: LUZ, A. B.; SAMPAIO, J. A.; ALMEIDA, S. L. M. Tratamento de Minérios. Editora CETEM. CHAVES, A. P. Teoria e Prática no tratamento de minérios, 3ª ed, Oficina de Textos, 2013. BALTAR, C. A. M. Flotação no Tratamento de Minérios. 2.ed. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2010.			
Bibliografia complementar: PRYOR, E. J. Mineral Processing. Elsevier Applied Science Publishers LTD. 3ª edição RUSHTON. Mathematical Models and Design Methods in Solid-Liquid Separation. Martinus Nijhoff Publishers. 1985 WILLS, Barry A. Mineral processing technology. 5.ed. Oxford: Pergamon Press Ltda, 1992. VALADÃO, G. E. S.; ARAÚJO, A. C. Introdução ao Tratamento de Minérios. Belo Horizonte, 2007. Editora UFMG. KELLY, E. G.; SPOTTISWOOD, D. J. Principles of Mineral Dressing. John Wiley & Sons Inc., 1982. LEJA, J. Surface chemistry of froth flotation, 2.ed. Nova York: Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2004. SVAROVSKY, L. Solid-liquid separation. 2.ed. London: Butterworths, 1981.			

Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Economia Mineral		Código: MIN021	
Nome do Componente Curricular em inglês: Mineral Economy			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia de Minas – DEMIN		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [x] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 15 horas	Teórica 1 hora/aula	Prática 1 hora/aula
Ementa: Conceituações de Microeconomia: Sistema de formação e previsão de preços e alocação de recursos considerando as especificidades dos recursos minerais. Comportamento e resposta dos bens minerais: Função demanda por bens finais, maximização da satisfação e derivação da curva de demanda por produtos finais, demanda agregada, elasticidade, bens complementares e substitutos, demanda dos minerais. Oferta de bens minerais: teoria/função da produção, produto total, produto médio, produto marginal, custo de oportunidade, custos fixos e variáveis, estimativa de custos com índices econômicos. Peculiaridades da oferta dos bens minerais: recursos e reservas. Conceitos físicos e econômicos de exaustão. Subprodutos e coprodutos, oferta secundária, renda econômica, rigidez locacional e tempo de maturação. Equilíbrio de mercado, instabilidade dos preços de bens minerais, organização industrial: monopólio, concorrência, oligopólio. Conceituações de macroeconomia. Equilíbrio geral, Política econômica dos bens minerais, O papel do governo na regulação dos bens minerais, Inflação. Processos Estocásticos em tempo contínuo, Média Móvel, Movimento Browniano Geométrico e Aritmético, Reversão à Média. Teoria do Portfólio aplicado às commodity minerais. Análise de dados associados ao desenvolvimento da economia mineral local e no contexto brasileiro.			
Conteúdo programático:			
1 MICROECONOMIA: Curva QxP, Elasticidade, Produto Marginal, Curva de Oferta Agregada.			
2 MICROECONOMIA APLICADA A MINERAÇÃO: Condições de Equilíbrio, Recursos e Reservas, Subprodutos, Renda Econômica, Formação de Preços, Instabilidade de Preços e Controle.			
3 COMPORTAMENTO DOS CUSTOS: Estimativa de Custo: O'Hara, Mullar, Índice Geológico, Derivadas e Integrais nas funções econômicas.			
4 PREVISÃO DE COMPORTAMENTO DO MERCADO DOS MINERAIS: Previsão de Preços e Demanda: Modelos de Regressão (Enfoque: Monte Carlo), Séries Temporais (Enfoque: Movimento Browniano Geométrico), Controle de Erro, Horizonte de Previsão.			
5 ANÁLISE DO MERCADO DOS MINERAIS: Comportamento e metodologia de cálculo das principais taxas econômicas que compõem análises microeconômicas.			
6 OTIMIZAÇÃO E MINIMIZAÇÃO DE RISCO Taxas de retorno e risco de portfólios, determinação e quantificação dos riscos diversificáveis e não diversificáveis, utilização e ponto de equilíbrio dos derivativos.			
7 ELABORAÇÃO DE TRABALHO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SOCIAL Utilização das técnicas de previsão de comportamento e modelamento econômico para orientação das comunidades sobre o mercado atual e futuro dos sistemas de mineração de baixa industrialização.			
Bibliografia básica: Applied mineral economics: an intensive course in mineral markets and finance/ Alfred Petrick.- Belo Horizonte (MG): CETEC .			

Advanced microeconomic theory/ Geoffrey A. Jehle, Philip J. Reny., Harlow, England: New York : Financial Times/Prentice Hall, 2011.

Análise de Investimentos com Opções Reais, Marco Antônio Guimarães Dias, Editora Interciência, Volumes 1 e 2; 2014.

Bibliografia complementar:

Estatística para os cursos de: economia, administração e ciências contábeis, volume 1/ Ermes Medeiros da Silva et al. – São Paulo: Atlas 2010.

Optimization in economic theory/ by Avinash K. Dixit. – Oxford: Oxford University Press 1990.

Recursive methods in economic dynamics/ Nancy L. Stokey and Robert E. Lucas, Jr., with Edward C Prescott. – Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1989.

Análise comparativa da mineração na América do Sul: Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Guiana, Peru e Venezuela/ Antonio Carlos Teixeira et al.- Brasília: DNPM 1996.

Handbook of game theory with economic applications/ edited by Robert J. Aumann and Sergiu Hart. Amsterdam: Elsevier 2002.

Pearce, David W. Economics of natural resources and the environment, Ed. Pearce and Kerry Turner, 1990.

Essential mathematics for economic analysis/ Knut Sydsæter and Peter Hammond with Arne Strøm.- Harlow, England : Pearson Education, 2012.

Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Projeto Final de Curso I		Código: MET019	
Nome do Componente Curricular em inglês: Final Year Project I			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais – DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 1 hora/aula	Prática 1 hora/aula
Ementa: Metodologias científica e tecnológica. Desenvolvimento de trabalhos nas áreas de metalurgia e de materiais, com prioridade para os metais, visando dar início à elaboração do “trabalho de conclusão de curso”.			
Conteúdo programático: Introdução ao curso A estrutura dos documentos científicos (relatórios, monografias, dissertações, teses, artigos, etc.) A ciência e suas características O método científico e suas aplicações Planejamento de experimentos A documentação bibliográfica Pesquisa bibliográfica A preparação de comunicações e textos (Revisão da literatura, Introdução, objetivos, Justificativa e relevância, Materiais e métodos. Estrutura e estilo da redação científica Citações e referências bibliográficas Elaboração de projetos e pesquisa Preparação de propostas de trabalho para a disciplina “Trabalho de Conclusão de Curso II.”			
Bibliografia básica: 01) Azevedo, I. B. <i>O prazer da Produção Científica</i>. 10ed. São Paulo: Hagnos. 2000. 264p. 02) Severino, A. J. <i>Metodologia do Trabalho Científico</i>. 22ed. São Paulo: Cortez, 2002. 335p. 03) Marconi, M. A.; Lakatos, E. M. <i>Fundamentos de metodologia científica</i>. 5ed. São Paulo: Atlas 2003. 311p			
Bibliografia complementar: 01) Swales, J. M.; Feak, C. B. <i>English in Today's Research World</i>. Ann Arbor: University of Michigan Press. 2000.293p. 02) Leite, F. T. <i>Metodologia Científica – Métodos e Técnicas de Pesquisa</i> (monografia, Dissertações, Teses e Livros). Aparecida: Idéias e Letras. 2008, 320p.			

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Metalurgia de Ferros-Liga Nome do Componente Curricular em inglês: Metallurgy of Ferroalloys		Código: MET027	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais – DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 1 hora/aula	Prática 1 hora/aula
Ementa: Processos eletrotérmicos. Fornos elétricos a arco aberto e arco submerso. Parâmetros metalúrgicos e elétricos. Produção de ferros-liga comuns.			
Conteúdo programático: Processos eletrotérmicos – Princípios e mecanismos básicos. Campos de aplicação. Processos eletrotérmicos – O efeito térmico da corrente elétrica, formas de aporte da energia, aquecimento por indução, resistência e irradiação. Caracterização geral de ferro-ligas – Redutores. Critérios de seleção, aspectos termodinâmicos, operacionais e fatores restritivos. Abordagem geral dos processos metalotérmicos na produção de ferro-ligas – Conceito de nível térmico da reação, critérios de seleção de carga, tamanho do reator e procedimentos operacionais. O forno elétrico de redução, análise dos principais parâmetros, condições de arco aberto e arco-resistência. Relação entre as condições elétricas e as metalúrgicas. Produção das ferro-ligas de silício e silício metálico – Aspectos termodinâmicos e operacionais. Matérias primas. Características químicas, físicas, metalúrgicas e elétricas. Refino do produto. Produção das ferro-ligas de manganês – Aspectos termodinâmicos e operacionais. Matérias primas. Características químicas, físicas, metalúrgicas e elétricas. Produção das ligas baixo carbono. Produção das ligas de ferro-cromo – Aspectos termodinâmicos e operacionais. Matérias primas. Características químicas, físicas, metalúrgicas e elétricas. Produção das ligas baixo carbono. Produção de ferro-níquel – Aspectos termodinâmicos e operacionais. Matérias-primas. Características químicas, físicas, metalúrgicas e elétricas. Refino da liga. Produção de Ferro-ligas especiais. Aspectos termodinâmicos e operacionais. Matérias-primas. Aulas práticas – desenvolvimento de balanço de massa e balanço térmico na produção de ferro-liga; cálculos envolvendo dimensionamento/otimização de processos de redução em forno elétrico a arco.			
Bibliografia básica: Lúcio, A.; Mines, C. R.; Castro, L. F.; Figueira, R. M.; Sampaio, R. S.; Silveira, R. C. Metalurgia dos ferro-ligas. Volume 1. UFMG. Departamento de Engenharia Metalúrgica, 1980, 213p. Lúcio, A.; Mines, C. R.; Castro, L. F.; Figueira, R. M.; Sampaio, R. S.; Silveira, R. C. Metalurgia dos ferro-ligas. Volume 2. UFMG. Departamento de Engenharia Metalúrgica, 1980, 607p. Edneral, F. P. Electrometallurgy of steel and ferro-alloys/ F. P. Edneral- Moscou: Mir 1979. Taylor, Charles R. Electric furnace steelmaking/ editor Charles R. Taylor; technical editor Calvin C. Custer- [Warrendale, Pa.]: Iron and Steel Society of AIME 1987. 395 p.			

Bibliografia complementar:

Elyutin, V. P. Production of ferroalloys: electrometallurgy/ V. P. Elyutin...[et al.]; translated by: B. Shapira- 2nd. ed. Moscow: Clearinghouse 1957. 446 p.

Uso de energia na industria de ferroligas em Minas Gerais- Belo Horizonte (MG): CEMIG 1990. 181p.

Riss, A., Khodorovsky, Y. Production of ferroalloys/ A. Riss, Y. Khodorovsky; translated from the russian by I. V. Savin- Moscow: Foreign Languages [1967].

Carvalho, Jose Luiz Ramos de. Dados termodinamicos para metalurgistas/ Jose Luiz Ramos de Carvalho.et al. - Belo Horizonte (MG): UFMG, Departamento de Engenharia Metalurgica 1977. 392 p.

Brandt, Daniel A. Warner, J. C., Jarius C. Metallurgy: fundamentals/ by Daniel A. Brandt, J.C. Warner- Tinley Park, Ill.: Goodheart-Willcox 2005. 301 p.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Tecnologia e Metalurgia da Soldagem		Código: MET035	
Nome do Componente Curricular em inglês: Welding Technology and Metallurgy			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 hora/aula
Ementa: Métodos de união de metais, processos de soldagem (convencionais e especiais), brasagem, terminologia de soldagem, fundamentos sobre física do arco elétrico, fluxo de calor na soldagem, influências metalúrgicas do fluxo de calor, soldagem de aços transformáveis, soldagem de aços inoxidáveis, soldagem de ligas não ferrosas, comportamento de soldas em serviço, ensaios em juntas soldadas, normas e qualificação em soldagem.			
Conteúdo programático: Introdução, métodos de união de metais, formação da junta e conceitos fundamentais Terminologia e simbologia da soldagem Fundamentos de segurança e higiene em soldagem Introdução à física do arco elétrico Fontes de energia em soldagem Processos convencionais e técnicas afins: brasagem, soldagem no estado sólido, soldagem ao arco elétrico: eletrodos revestidos, TIG, MIG/MAG, arame tubular e arco submerso. Processos de soldagem com outras fontes de energia: eletroescória e eletrogás, centelhamento, aluminotermia, resistência elétrica. Processos de soldagem de alta densidade energética: plasma, laser e feixe de elétrons. O fluxo de calor na soldagem: aspectos teóricos, experimentais e influência das variáveis de soldagem e suas relações com a metalurgia da soldagem Efeitos mecânicos do fluxo de calor Efeitos metalúrgicos do fluxo de calor Solidificação de juntas soldadas Transformação de fases no estado sólido em aços baixa liga e baixo carbono e suas microestruturas Outros aspectos da metalurgia da soldagem: diluição, formação de trincas a quente, formação da ZTA Soldabilidade de aços transformáveis Soldabilidade de aços inoxidáveis Soldabilidade de ligas não ferrosas Descontinuidades em juntas soldadas Ensaaios em juntas soldadas Qualificação de Procedimentos e Normas de Soldagem			

AULAS PRÁTICAS:

- Soldagem empregando-se os processos: Oxiacetilênico (OW); Eletrodo Revestido (SMAW), e por Resistência Elétrica (RW).
- Soldagem empregando-se os processos: GMAW (MIG/MAG), GTAW (TIG) e Arco Submerso (SAW).
- Uniões por Brasagem.
- Caracterização microestrutural e propriedades mecânicas das diferentes regiões de materiais soldados em aulas práticas.
- Apresentações de vídeos sobre diferentes processos de soldagem; soldagem de manutenção; segurança; metalização; etc.

Bibliografia básica:

MODENESI, P.; MARQUES, PV; BRACARENSE, AQ Soldagem – Fundamentos e Tecnologia, 2ª edição, editora UFMG, 2007.
WAINER, E; BRANDI, SD; MELLO, FDH. Soldagem: processos e metalurgia. São Paulo: E. Blucher, 1992.
MACHADO, IG. Soldagem & técnicas conexas: processos. Porto Alegre, 1996.
KOU, S. Welding Metallurgy. Wiley-Interscience, 2003.

Bibliografia complementar:

LANCASTER, JF. Metallurgy of Welding. 5th, London, Chapman & Hall, 1993.
LIPPOLD, JC; KOTECKI, DJ. Welding Metallurgy and Weldability of Stainless Steels. Hoboken, Wiley, 2005.
ASM Metals Handbook. Volume 6: Welding, Brazing and Soldering. Materials Park, Ohio ASM International, 1992.
KIMINAMI, CS; CASTRO, WB; OLIVEIRA, MF. Introdução aos processos de fabricação de produtos metálicos. São Paulo: Edgar Blucher, 2013.
CANDIDO, LC. Apostila da Disciplina Tecnologia e Metalurgia da Soldagem. Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais/Escola de Minas/UFOP, 2010.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Ensaaios não destrutivos		Código: MET036	
Nome do Componente Curricular em inglês: Non-destructive testing			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 1 hora/aula	Prática 1 hora/aula
Ementa: Gênese e classificação das descontinuidades na elaboração e uso dos materiais. Técnicas de análise e caracterização não destrutiva.			
Conteúdo programático: Introdução, descontinuidades e defeitos. Filosofias para acompanhamento da integridade estrutural, histórico dos ensaios não destrutivos e sua relação com as Normas Técnicas Inspeção visual manual e automatizada Estanqueidade e teste hidrostático Inspeção por líquidos penetrantes Inspeção por métodos magnéticos, partículas magnéticas e fuga de fluxo magnético Inspeção por métodos radiológicos, radiografia e radiologia industrial Inspeção por ultrassonografia Outras técnicas de inspeção, emissão acústica, correntes parasitas, dentre outras			
AULAS PRÁTICAS: • Inspeção visual, propriedades físicas de líquidos penetrantes e inspeção por líquidos penetrantes. • Inspeção por partículas magnéticas. • Inspeção por ultrassom.			
Bibliografia básica: ALMEIDA, FP; BARATA, J; BARROS, P. Ensaaios não destrutivos. Lisboa: ISQ, 1992. ASM Metals Handbook. Volume 17: Nondestructive Evaluation and Quality Control. Materials Park, Ohio ASM International, 1992. LEITE, PGP. Ensaaios não destrutivos. São Paulo: ABM, 1986.			
Bibliografia complementar: BRAY, DE; STANLEY, RK. Nondestructive Evaluation/a tool in design, manufacturing and service. Revised edition, Boca Raton: CRC, 1997. COSTA, AR; COSTA, AM. Ensaaios não destrutivos: Fundamentação teórica para aulas práticas. Volume I – Líquidos penetrantes e partículas magnéticas. Editora UFOP, 2012. COSTA, AR; COSTA, AM. Ensaaios não destrutivos: Fundamentação teórica para aulas práticas. Volume II – Ultrassom. Editora UFOP, 2013. ANDREUCCI, R. Partículas Magnéticas. São Paulo, ABENDE, 2007. GODEFROID, LB; CÂNDIDO, LC; MORAIS, WA. Análise de falhas. São Paulo, Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais, ABM, 2010.			

Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Projetos Metalúrgicos		Código: MET037	
Nome do Componente Curricular em inglês: Metallurgical Project			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 1 hora/aula	Prática 1 hora/aula
Ementa: Conceituação e desenvolvimento de projetos ou pesquisas de interesse metalúrgico. Detalhamento do processo, equipamento, matérias primas e arranjo físico. Viabilidade técnica e econômica. Princípios de gestão de projetos. Visitas técnicas. Conteúdo programático: • Introdução ao Curso: Conceituação e objetivos. • Etapas de um Projeto – Estudo de oportunidade e viabilidade, Engenharia Conceitual, Básica e de Detalhamento. • Proposição e seleção dos projetos a serem desenvolvidos, ao longo do período. Estabelecimento das bases dos projetos selecionados. • Fundamentos da Gestão de Projetos aplicada à metalurgia; • Desenvolvimento da Viabilidade Técnica e do Projeto Conceitual – Tópicos sob a responsabilidade do engenheiro metalúrgico. • Elementos de projetos de operações em metalurgia: aspectos introdutórios, matérias-primas, produtos, balanços de massa e de energia, seleção de processos, "flow-sheeting", aspectos econômicos. • Desenvolvimento do Projeto Básico – Aspectos sob a responsabilidade do engenheiro metalúrgico. A metodologia e os tópicos são gradualmente introduzidos, ao longo do desenvolvimento do projeto selecionado. • Consolidação e apresentação dos Projetos. Bibliografia básica: Clemente, Flavio Anibal Correa, Serra, Waldemar Fernandes. Projetos metalúrgicos/coordenação: Flavio Anibal Correa Clemente, Waldemar Fernandes Serra- São Paulo: ABM 1986. 186 p. Um guia do conhecimento em gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK) – Quarta ed., 2008 – Newtown Square, Pennsylvania. 459 p. Itens de controle e avaliação de processos. Osmário Dellaretti Filho e Fátima Brant Drumond – UFMG – Belo Horizonte – 1994. Vargas, Ricardo Viana. Manual prático do plano de projeto: utilizando o PMBOK guide/ Ricardo Vargas. 5. Ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2014. 266 p. Bibliografia complementar: Xavier, C. M. da S. Metodologia de gerenciamento de projetos - Methodware: abordagem prática de como iniciar, planejar, executar, controlar e fechar projetos: alinhado com os processos do PMBOK 4ª edição/ C. M. da S Xavier et al. 2.ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2009. 319 p. Fragoso, D.; Barbosa, A. M. Projetos metalurgicos 84 - São Paulo: ABM 1984. 310 p.			

Kerzner, H. Gestão de projetos: as melhores práticas/ H. Kerzner; tradução M. A. V. Borges, M. Klippel, G. S.de Borba - Porto Alegre, RS: Bookman 2002. 519 p.

Nicholas, John M., Steyn, Herman. Project management for business, engineering, and technology: principles and practice; John M. Nicholas, Herman Steyn. 3rd ed. Amsterdam: Boston: Elsevier Butterworth Heinemann, 2008. 707 p.

Buarque, Cristovam, Ochoa, Hugo Javier. Avaliação econômica de projetos: uma apresentação didática/ Cristovam Buarque, com a colaboração de Hugo Javier Ochoa; traduzido do espanhol por Maria do Carmo Dutra de Oliveira- Rio de Janeiro: Campus, 1984. 266 p.

Ananthanarayanan, P.S. Chapter 3.2 - Project Technology and Management, Editor(s): Seshadri Seetharaman, Treatise on Process Metallurgy, Elsevier, 2014, pp.1145-1191.

Bibliografia básica:

- 1) GARCIA, A. **Solidificação: Fundamentos e Aplicações**. 2 ed. São Paulo: Editora da Unicamp 2007
- 2) STEFANESCU, D. M. **Science and engineering of casting solidification**. 2 ed. New York: Springer 2009
- 3) CAMPBELL, J., **Castings: The New Metallurgy of Cast Metals**. 2 ed. Oxford, UK: Butterworth-Heinemann Ltd., 2003
- 4) FERREIRA, J. M. G. C. **Tecnologia da fundição**. 2 ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian 2007.
- 5) OHNO, A. **Solidificação dos Metais**. São Paulo: Livraria Ciência e Tecnologia Editora Ltda., 1988.

Bibliografia complementar:

- 1) BEELEY, P. **Foundry Technology**. 2 ed. UK: Butterworth-Heinemann, 2001.
- 2) CHASTAIN, S. D. **Metal Castings: A Sand Casting Manual for The Small Foundry**. vol. 1. Jacksonville: Chastain Publishing, 2004.
- 3) CAMPBELL, J. **Castings Practice: The 10 Rules of Castings**. Butterworth-Heinemann Ltd., 2004.
- 4) FREDRIKSSON, H.; AKERLIND, U. **Materials Processing During Castings**. England: John Wiley & Sons Ltd., 2006.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Transformação Mecânica dos Metais		Código: MET039	
Nome do Componente Curricular em inglês: Metal Forming			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [x] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Classificação dos Processos de conformação mecânica. Tensões e Deformações. Elasticidade e Plasticidade. Atrito e lubrificação. Formabilidade e trabalhabilidade. Influência da taxa de deformação e temperatura no comportamento mecânico de metais. Modelagem matemática de processos de conformação mecânica. Trefilação. Extrusão. Forjamento. Laminação. Simulação Computacional nos Processos de Conformação Mecânica.			
Conteúdo programático: 1. Introdução ao curso e Fundamentos de Mecânica dos Materiais Classificação geral de processos de conformação mecânica. Fundamentos de mecânica dos materiais: Conceitos tensão e deformação. Tensor das Tensões e Tensor das Deformações. Círculo de Mohr e aplicações. 2. Elasticidade e Plasticidade Relação entre tensão e deformação no regime elástico. Critérios de escoamento de Tresca e Von Mises. Tensão e deformação de engenharia, verdadeira, principais e equivalentes. Relação entre tensão e deformação do regime plástico – Lei de Levi-Mises 3. Formabilidade e trabalhabilidade Definições, estricção difusa vs. localizada, critérios de dano, efeito da pressão hidrostática. 4. Atrito e lubrificação Características da força de atrito, lubrificação, valores de coeficientes de atrito. 5. Modelagem matemática de processos de conformação Método da deformação homogênea. Método dos Blocos. Método do limite superior. Atrito e deformação redundante. Método dos elementos finitos. 6. Influência da taxa de deformação e temperatura no comportamento mecânico de metais Determinação da relação tensão vs deformação para diferentes condições de deformação. Relação entre a temperatura de deformação e a sensibilidade da tensão à taxa de deformação. 7. Evolução da microestrutura de metais na deformação plástica Encruamento, recuperação e recristalização dinâmicas. Parâmetro de Zener-Hollomon. 8. Trefilação Revisão de conceitos gerais de trefilação; parâmetros geométricos das fieiras, lubrificação e defeitos típicos em arames trefilados, influência do atrito, semiângulo da fieira e parâmetro Δ. Análise da Trefilação de Seções Circulares (aplicação dos métodos de cálculo). 9. Extrusão Revisão de conceitos gerais de extrusão; extrusão a quente de ligas endurecíveis por precipitação, defeitos típicos, noções básicas de projetos de matrizes de extrusão. Análise da Extrusão de Seções Circulares.			

10. Forjamento

Revisão de conceitos gerais forjamento; matrizes de forjamento e parâmetros geométricos. Análise do forjamento em estado plano de deformação e do forjamento de cilindros (aplicação dos métodos de cálculo).

11. Laminação

Revisão de conceitos gerais sobre laminação; classificação dos processos, laminação a quente/frio, forças e relações geométricas na laminação de planos. Laminação controlada.

12. Conformação de chapas

Revisão de conceitos gerais sobre estampagem, embutimento vs. estiramento, ensaios tecnológicos, curva limite de conformabilidade - CLC.

13. Simulação Computacional nos Processos de Conformação Mecânica

Aplicação do método dos elementos finitos nos processos de Conformação Mecânica: estudos de casos.

Bibliografia básica:

HELMAN, H., CETLIN, P. R. **Fundamentos da Conformação Mecânica dos Metais**. 2ª edição. São Paulo: Artliber Editora, 2005.

DIETER, G.E. **Metalurgia Mecânica**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Dois, 1981.

VALBERG, H.S. **Applied Metal Forming Including FEM Analysis**, Cambridge University Press, 2010.

Bibliografia complementar:

SCHAEFFER, L. **Introdução à Conformação Mecânica dos Metais**. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1983.

HOSFORD, W. F., CADDELL, R. M. **Metal Forming: Mechanics and Metallurgy**, 2nd ed., Prentice Hall, 1993.

BRESCIANI FILHO, E. et al. **Conformação Plástica dos Metais**. 5ª edição. São Paulo: Editora da UNICAMP, 1997.

KALPAKJIAN, S., SCHMID, S., **Manufacturing Engineering and Technology**, 5th ed., Prentice Hall, 2005

HUMPHREYS, F.J., HATHERLY, M., **Recrystallization and Related Annealing Phenomena**, 2ª ed, Pergamon Press, 2004.

Nome do Componente Curricular em português: Organização e Administração II		Código: PRO244	
Nome do Componente Curricular em inglês: Organization and Administration II			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Produção – DEPRO		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: administração da produção/operações. Análise de investimento e administração financeira. Administração de materiais. Planejamento da capacidade e da produção. Administração mercadológica. Administração de recursos humanos. Planejamento da produção e gerência da qualidade.			
Conteúdo programático:			
Administração da Produção /Operações			
Evolução histórica, objetivos, tipos e sistemas de produção/tipos PCP, conceitos sobre mercado, projeto do produto.			
Análise de Investimento e Administração financeira			
Análise de investimento. Fluxo de caixa, depreciação, consideração sobre impostos, método do valor atual, método do valor futuro, taxa interna de retorno (TIR), taxa mínima de atratividade (TIR), método de custos/receitas uniforme, previsão de faturamento, previsão de despesas, cronograma de despesas, cronograma de pagamento, ponto de equilíbrio.			
Administração de Materiais			
Objetivos operacionais dos estoques, estrutura de custos, demanda independente e dependente, a curva ABC, gráficos de controle de estoques, tipos de lote econômico de compras, gerenciamento de estoques.			
Planejamento da Capacidade e da Produção			
Medidas de capacidade, expansão da capacidade, análise do ponto de equilíbrio.			
Administração Mercadológica			
Fundamentos de marketing, análise mercadológica, marketing – noções % aplicação nas empresas.			
Administração de recursos humanos			
Recrutamento e seleção, técnicas para um processo seletivo, motivação e liderança, treinamento, cargos e salários.			
Planejamento da Produção e Gerência da Qualidade			
Avaliação da produtividade, conceitos de manutenção, sistema just-in-time, sistema kanban, sistema MRP, planejamento agregado, administração de projetos (PERT/CPM), reengenharia humana, custos da qualidade e gerenciamento da qualidade total			
Bibliografia básica:			
CAMPOS, V. F. TQC: controle da qualidade total (no estilo japones). Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992. 229p			
HAMMER, M.; CHAMPY, J. Reengenharia: revolucionando a empresa em função dos clientes, da concorrência e das grandes mudanças da gerencia Rio de Janeiro: Campus, 1994. 189p.			
KOTLER, P. Marketing São Paulo kAtlas. 1990c1985. 595 p.			

MACHLINE, C. Manual de administração da produção. 5. ed. Rio de Janeiro Fundação Getulio Vargas, 1979-82.
MAYER, R. R. Administração da produção. São Paulo: Atlas, 1990. 719p

Bibliografia complementar:

MESSIAS, S. B. Manual de administração de materiais: planejamento e controle dos estoques. São Paulo: Atlas, 1980. 214p.
MONKS, J. G. Administração da produção São Paulo McGraw-Hill, 1987. 502p.
PORTER, M. E. Estratégia: a busca da vantagem competitiva. Rio de Janeiro: Campus, 1998. 501p.
PORTER, M. E. A vantagem competitiva das nações. Rio de Janeiro Campus, 1989. 897p.
NOVAES, A. G. N.; ALVARENGA, A. C. **Logística aplicada: suprimento e distribuição física.** São Paulo: Edgard Blucher, 2000. 194p.
NETO, A. F.; FURLAN, J. D.; HIGA, W. **Engenharia da informação: metodologia, técnicas e ferramentas.** São Paulo: McGraw-Hill, 1988. 262p.
MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administracao da producao.** Sao Paulo: Saraiva, 1998. 445p.
RUSSOMANO, V. H. **PCP: planejamento e controle da produção.** São Paulo: Pioneira, 2000. 320p.
MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações.** São Paulo: Livraria Pioneira, 1996. 619 p.
BERTONI, B. **Reengenharia Humana. Preparando o Indivíduo para a Mudança.** Salvador: Casa da Qualidade, 1994.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Introdução ao Direito e à Legislação		Código: DIR 250	
Nome do Componente Curricular em inglês: Introduction at Law and Legislation			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Direito - DEDIR		Unidade Acadêmica: EDTM	
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: 1) Noções gerais de Direito: Sociedade e Direito; Instrumento de Controle Social; Conceito de Direito; Norma Jurídica; Fontes do Direito; Hierarquia das Leis; Relação Jurídica 2) Teoria Geral do Estado: A sociedade e seus elementos característicos; Origem e formação do Estado; Estado e Direito; Estado e Governo 3) Direito Constitucional: Teoria Geral da Constituição; Constituição e Estado; A Constituição Brasileira de 1988: Preâmbulo, Fundamentos, Objetivos e Princípios na ordem internacional do Estado Brasileiro. Separação de poderes na CF 1988. Direitos Humanos e garantias fundamentais na ordem constitucional.			
Conteúdo programático: I – Introdução ao Estudo do Direito 1. A dimensão sociológica do Direito; a. Sociedade e Direito; ii. A mútua dependência entre Direito e Sociedade; iii. Instrumentos de controle social; 2. Normas Éticas e Normas Técnicas; Direito e Religião; Direito e Moral; Direito e regras de trato social; 3. A noção de Direito a. Acepção da palavra Direito; 4. Norma Jurídica a. Conceito; b. Estrutura; c. Características; d. Classificação; e. Vigência, efetividade, eficácia e legitimidade da norma jurídica; 5. Fontes do Direito a. A Lei; i. Conceito de Lei; ii. Formação da Lei. iii. Aplicação da Lei; b. Costume; I. O valor do costume; g. Jurisprudência; i. Conceito; ii. Características; iii. Súmula vinculante; iv. Aspectos gerais e preliminares;		d. Formas de Governo i. Monarquia; ii. República; e. Sistema/Regimes de Governos i. Presidencialismo; ii. Parlamentarismo; f. Democracia Direta, Indireta e Representativa i. Conceito; ii. Democracia e representação política; iii. Sistemas eleitorais; iv. Crise da representatividade; v. Democracia e partidos políticos; g. Estado e Constituição i. A revolução inglesa; ii. A revolução Americana; iii. A revolução Francesa; h. Estado liberal e Estado de bem-estar social; III – Direito Constitucional 1. Teoria da Constituição a. Poder Constituinte; b. Originário; c. Derivado; 2. A Constituição Brasileira de 1988 a. História; b. Preâmbulo; c. O Estado Democrático de Direito; 3. Fundamentos da República Federativa do Brasil a. Soberania; b. Cidadania; c. Dignidade da pessoa humana;	

6. Hierarquia das Leis a. A pirâmide de Kelsen; 7. Relação Jurídica a. Sujeitos de Direito; i. Personalidade jurídica c. Conceito; d. Formação; e. Elementos; f. Direito Subjetivo g. Dever jurídico; II – Teoria Geral do Estado 1. Conceito de Estado a. Justificação do Estado; b. Evolução Histórica: i. Estado Antigo; ii. Estado Grego; iii. Estado Romano; iv. Estado Medieval; v. Feudalismo; 2. Estado moderno a. Elementos: i. Soberania; i. Fontes do Poder Soberano; ii. Limitações; iii. Conceito; ii. Território; i. Conceito; ii. Alcance territorial; iii. Limites; iii. Povo; i. Conceito ii. Povo e população; iii. Povo e nação iv. A importância do conceito de nação; c. Povo e nacionalidade; b. Formação, extinção, divisão e fusão de Estados c. Formas de Estado i. Estado Unitário; ii. Estado Federal; iii. Confederação de Estados	d. Valores sociais do trabalho e da livre iniciativa; e. Pluralismo político; 4. Objetivos fundamentais da República Federativa do Brasil 5. Princípios das Relações Internacionais 6. A separação de poderes na Constituição Brasileira de 1988 a. Sistema de freios e contrapesos b. Poder Executivo; i. Função; ii. Organização; iii. Garantias; iv. Responsabilidade; c. Poder Legislativo; i. Função; ii. Organização; iii. Garantias; iv. Responsabilidade; d. Poder Judiciário; i. Função; ii. Organização; iii. Garantias; iv. Responsabilidade; e. Direitos e Garantias Fundamentais i. Noções Introdutórias; ii. Direitos Humanos, Estado e Sociedade; iii. Os Direitos e Garantias Fundamentais na Constituição de 1988; iv. Aspectos gerais dos Direitos e Deveres individuais e coletivos v. Racismo e Direitos Humanos; vi. Gênero e Direitos Humanos; vii. Devido processo legal; viii. Direitos Sociais; ix. Nacionalidade; x. Direitos Políticos e Partidos Políticos;
Bibliografia básica: Disponíveis na biblioteca virtual E-books Minha Biblioteca (acesso pelo portal “Minha UFOP”, biblioteca digital, e-books minha biblioteca). Algumas referências também estão disponíveis na biblioteca física. Paulo Nader. <i>Introdução ao Estudo do Direito</i>. 42ª edição. Ed. Forense (2020). João Roberto Gorini Gamba. <i>Teoria Geral do Estado e Ciência Política</i>. Ed. Atlas (2019) Débora Sinflório de Silva e Felipe Scalabrin. <i>Ciência Política e Teoria Geral do Estado</i>. Ed. SAGAH. (2017) Alexandre de Moraes. <i>Direito Constitucional</i>. 35ª edição. Ed. ATLAS. (2018). Pedro Lenza. <i>Direito Constitucional Esquematizado</i>. 22ª edição. Ed. Saraiva Jus. (2018) Bibliografia complementar: Marcelo Eduardo Rossitto Bassetto e Maria do Carmo Lopes Rossitto Bassetto. <i>Apontamentos sobre o sistema eleitoral proporcional: uma análise do sistema adotado no Brasil</i>. XXV Congresso do CONPEDI 2016. Teorias da Democracia e Direitos Políticos. Enoque Feitosa Sobreira Filho e José Filomeno Moraes Filho (Coords).	

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Ricardo Corrêa Coelho e Helena da Motta Salles. *Ciência Política*. 3ª edição. CAPES: UAB. (2015) – Obra Licença Creative Commons atribuição não comercial

Fernando Meneguetti Chaparro. *Breves notas sobre a formação do estado moderno: a origem dos novos modelos hermenêuticos*. Âmbito Jurídico. Rio Grande. Ano XV, n. 123.

Alexandre Navarro Garcia. *Democracia semidireta: referendo, plebiscito, iniciativa popular e legislação participativa*. Revista de Informação Legislativa. Ano 42, n. 166 (abr-jun 2005).

Jaceguara Dantas da Silva Passos. *Evolução História dos Direitos Humanos*. Revista Jurídica da Universidade do Sul de Santa Catarina. Vol. 7, n. 13 (2016).

Honório Silveira Neto. *Fundamentos do Estado Democrático de Direito*. Revista da Faculdade de Direito da UFMG. N. 33, 1991.

Luis Gustavo Conde. *Introdução ao estudo do direito: fontes do direito*. Âmbito jurídico. Ano XIV, n. 144 (jan-2016).

Admilson Eustáquio Prates e Kátia Suely de Melo Gusmão. *Moral, Religião e Direito: mecanismos simbólicos de controle social*. Revista Pensar Direito. Vol. 6, n. 2 (Jul-2015).

Jarbas Maranhão. *Valores do Direito e da Política*. Ano 41, n. 164 (ou-dez 2004)

Carla Izolda Fiuza Costa Marshall. *Norma jurídica: célula mãe do Direito*. Sequência: estudos jurídicos e políticos. Vol. 15, n. 29 (2010).

Fabiano Yuji Takayanagi. *O direito, a moral e a religião*. Revista da Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo. Vol. 103 (jan-dez 2008)

Sérgio Luiz Souza Araújo. *O preâmbulo da Constituição brasileira de 1988 e sua ideologia*. Revista de informação legislativa. Ano 36, n. 143 (jul-set 1999)

Elianne Christine Lemos. *O princípio da tripartição de poderes sob o prisma do Estado Democrático de Direito*. Revista de Estudos Jurídicos e Sociais (on line). Vol. 1, n. 1 (nov. 2017).

Dalmo de Abreu Dallari. *Os preâmbulos das Constituições do Brasil*. Revista da Faculdade de Direito da Univesidade de São Paulo. Ano 96 (2001)

Luiz Eduardo Dado Cheren *et aut*. *Parlamento, democracia representativa e democracia participativa*. Revista eletrônica Direito e Política. Vol. 3, ano 2 (mai-ago 2008)

Maria Elizabeth Guimarães Teixeira Rocha. *Plebiscito e referendo: instrumentos da democracia direta – uma reflexão jurídica sobre a teoria e prática da sua utilização*. Revista Jurídica da Presidência da República. Vol. 7, n. 74 (ago-set 2005).

Mariana Batista. *O Poder Executivo: explicações no presidencialismo, parlamentarismo e presidencialismo de coalização*. Revista de Sociologia e Política. Vol. 24, n. 57 (mar. 2016).

José Oliveira Ascensão. *A dignidade da pessoa e o fundamento dos direitos humanos*. Revista da Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo. Vol. 103 (jan-dez 2008)

Todos os artigos supra referidos estão disponíveis para acesso livre na internet.

Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Trabalho Final de Curso II		Código: MET028	
Nome do Componente Curricular em inglês: Undergraduate Dissertation II			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 0 hora/aula	Prática 4 horas/aula
Ementa: Desenvolvimento de trabalhos nas áreas de metalurgia e de materiais, com prioridade para os metais, visando a finalização do “Trabalho de Conclusão de Curso”.			
Conteúdo programático: A disciplina consta de trabalhos executados pelos alunos, individualmente, sob a orientação de um professor orientador, com a finalidade de elaborar um trabalho de pesquisa que será apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso - TCC, conforme normas descritas no Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Metalúrgica. Na disciplina não estão previstas aulas de preleção. A apresentação do TCC será realizada conforme descrito no Anexo G do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Metalúrgica.			
Bibliografia básica: 1. MARTINS JUNIOR, Joaquim. Como escrever trabalhos de conclusão de curso: instruções para planejar e montar, descrever, concluir, redigir e apresentar trabalhos monográficos e artigos. 9.ed. Petropolis: Vozes, 2015. 247 p. ISBN 9788532636034 (broch.). 2. BOOTH, Wayne C; COLOMB, Gregory G; WILLIAMS, Joseph M; MONTEIRO, Henrique A. Rego. A arte da pesquisa. São Paulo: Martins Fontes 2005. 351p (Coleção ferramentas). ISBN 8533621574 (bloch). 3. BEAUD, Michel. Arte da tese: como preparar e redigir uma tese de mestrado, uma monografia ou qualquer outro trabalho universitário. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil 2000. 176 p. ISBN 8528605698 (broch.). 4. SALOMON, Delcio Vieira. Como fazer uma monografia. 11. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004. 425 p. ((Ferramenta)). ISBN 8533619588 (broch.).			
Bibliografia complementar: Por se tratar de disciplina eminentemente experimental, com temas de estudo variados a serem escolhidos em conjunto com os professores orientadores e desenvolvidos pelos alunos, a bibliografia será a básica das diversas disciplinas do curso de metalurgia, sendo que as pesquisas na internet deverão ter grande importância para cada trabalho específico.			

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Estágio Supervisionado I Nome do Componente Curricular em inglês: Supervised Internship I		Código: MET029	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 0 hora/aula	Prática 2 horas/aula
Ementa: Acompanhamento das atividades de estágio. Plano de estágio. Desenvolvimento das atividades de estágio. Elaboração de relatórios de estágio.			
Conteúdo programático: A disciplina envolve o acompanhamento de estágio obrigatório realizado pelos alunos, sob a orientação do orientador acadêmico, conforme normas descritas no Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Metalúrgica Acompanhamento das atividades do estágio Avaliação do estágio Elaboração de relatórios de estágio Na disciplina não estão previstas aulas de preleção			
Bibliografia básica: 1) MARCONI, M. A.; LAKATOS, E.M. Fundamentos de Metodologia Científica . 9. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A. Grupo GEN, 2021. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597026580 . 2) SANTOS, P.A.D.; KIENEN, N.; CASTIÑEIRA, M.I. Metodologia da Pesquisa Social: Da Proposição de um Problema à Redação e Apresentação do Relatório . São Paulo: Editora Atlas S.A. Grupo GEN, 2015. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522494156 . 3) BRASIL. Decreto Lei nº 11788 , de 25 de setembro de 2008. Dispõe sobre o estágio de estudantes; altera a redação do art. 428 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1º de maio de 1943, e a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996; revoga as Leis nos 6.494, de 7 de dezembro de 1977, e 8.859, de 23 de março de 1994, o parágrafo único do art. 82 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e o art. 6º da Medida Provisória no 2.164-41, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF, 25set. 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111788.htm .			
Bibliografia complementar: Por se tratar de um trabalho desenvolvido em uma área específica dentro do campo da Engenharia Metalúrgica, a Bibliografia Complementar será definida em função da natureza das atividades a serem desenvolvidas durante o estágio supervisionado			

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Seleção de Materiais		Código: MET043	
Nome do Componente Curricular em inglês: Materials Selection			
Nome e sigla do departamento Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Propriedades físicas e mecânicas dos materiais: revisão. Universo dos materiais: classificação. Processos de manufatura. A informática na seleção de materiais e processos de manufatura. Mapas para seleção de materiais. Estudos de casos.			
Conteúdo programático: - Introdução e conceitos gerais sobre materiais. - Breve revisão sobre propriedades físicas e mecânicas de materiais. - Etapas no desenvolvimento de um produto. - Planejamento de um projeto – lançamento de um produto. - Ciclo de vida dos produtos industriais. - Universo dos materiais: classificação (ênfase para aços, metais e ligas não ferrosas.). - Relação: estrutura, propriedades e desempenho de materiais. - Projeto e manufatura de componentes. Principais etapas de um projeto. Considerações sobre as propriedades dos materiais no projeto dos componentes. Considerações sobre a influência dos processos de manufatura sobre o projeto de componentes. A informática na Seleção de Materiais: bases de dados e <i>softwares</i> aplicados. Considerações econômicas na Seleção de Materiais. Conceitos de análise econômica (análise de valor, análise de custo mínimo, análise de custo-benefício). Economia x Materiais x Meio Ambiente (fatores que afetam os preços dos materiais, comparação dos materiais com base nos custos, competição entre os materiais, implicações ambientais na Seleção de Materiais e processos de fabricação). - Mapas para Seleção de Materiais. - Fundamentos para Seleção de Materiais em um projeto mecânico. - Estudo de Casos: Seleção de Materiais para aplicações em “altas temperaturas”; aplicações tribológicas na indústria minero-metalúrgica; resistentes à corrosão em diferentes meios e oxidação em “altas temperaturas”; resistentes à fadiga; resistentes a temperaturas criogênicas; emprego nas indústrias: mineradora, automobilística, ferroviária, naval, aeroespacial, biomédica, óleo e gás, construção civil e máquinas em geral. - A Seleção de aços inoxidáveis em diferentes segmentos da sociedade. Estudo de casos. - Apresentação de diferentes metais/ligas para empregos mais variados. Estudos de casos.			
Bibliografia básica: 01) ASHBY, M.F. Seleção de Materiais no Projeto Mecânico. Tradução da 4ª Edição. Editoras Elsevier/Campus, 2012.			

- 02) ASHBY, M.F.; JOHNSON, K. Materials and design: the art and science of material selection in product design. 3rd Edition. ISBN 9780080982052. Elsevier, 2014.
- 03) DIETER, G. E. Engineering design: a materials and processing approach. McGraw-Hill. ISBN: 0-07-100829-2. 2nd Edition. 1991.

Bibliografia complementar:

- 01) ASHBY, M., SHERCLIFF, H. CEBON, D. Materials – Engineering, Science, Processing and Design. Butterworth-Heinemann. ISBN: 978-1-85617-743-6. 2nd Edition, 2010.
- 02) REED-HILL, R.E.; ABBASCHIAN, R.; ABBASCHIAN, L. Physical Metallurgy Principles, 4th Edition, CENGAGE Learning, 2009.
- 03) ASHBY, M.F. Engineering materials 2: an introduction to microstructures and processing. ISBN: 9780080966687. Elsevier, 2013.
- 04) FARAG, M. M. Selection of materials and process for engineering design. Prentice Hall International ltd (UK), 1989.
- 05) COLPAERT, H. Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns. 4^a Edição. ISBN: 9788521204497. Editora Edgard Blucher, 2008.
- 06) CÂNDIDO. L.C. Notas de Aulas da Disciplina Seleção de Materiais, do Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, Escola de Minas/UFOP, 2022.

Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Gestão da Qualidade Total na Metalurgia		Código: MET044	
Nome do Componente Curricular em inglês: Total Quality Management in Metallurgy			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Fundamentos do gerenciamento da qualidade total ao estilo japonês com ênfase na gerência da rotina do trabalho do dia a dia em empresas metalúrgicas do Brasil.			
Conteúdo programático:			
1) Introdução ao Curso e Conceitos sobre Sobrevivência e Produtividade de uma Organização Humana. 1.1) Conceito de Qualidade; 1.2) Conceito de Produtividade (taxa de valor agregado); 1.3) Como melhorar a produtividade de uma organização humana; 1.4) Conceito de Competitividade; 1.5) Conceito de Sobrevivência.			
2) Conceitos sobre Controle da Qualidade Total (TQC). 2.1) Objetivos de uma empresa; 2.2) Apresentação do Controle da Qualidade Total; 2.3) Significado do Controle da Qualidade Total (conceito das cinco dimensões da qualidade total); 2.4) Princípios básicos do Controle da Qualidade Total (11 tópicos que formam o conceito do TQC).			
3) Conceito de Controle de Processo. 3.1) Conceito de Processo: Relacionamento Causa/Efeito, Definição de Processo, Rotina, Itens de Controle e Itens de Verificação de um Processo, Definição de Problema; 3.2) Sobrevivência de uma Empresa; 3.3) Conceito de Controle: Significado de controle, Conceito de Rompimento; 3.4) Conceito de Controle de Processo: Ações fundamentais do Controle de Processo (planejamento, manutenção do nível de controle, melhorias), Causas Assinaláveis e Causas Crônicas, Diretriz de Controle; 3.5) Gurus da Qualidade.			
4) Método de Controle de Processo (PDCA) e Introdução ao Gerenciamento pelas Diretrizes. 4.1) Conceito de Método e Meta; 4.2) O ciclo PDCA de Controle de processo (Ciclo PDCA – Método Gerencial); 4.3) Ciclo PDCA na manutenção e melhoria de resultados: Ciclo PDCA para Gerenciamento da Rotina do Trabalho do Dia-a-Dia (Abordagem por Sistema utilizada para Manutenção do nível de Controle ou Cumprimento das Diretrizes de Controle ou manter Resultados); 4.4) Ciclo PDCA para Gerenciamento de Melhorias (Abordagem por Projeto utilizada para Melhoria do nível de Controle ou Melhoria da Diretriz de Controle ou melhorar Resultados). 4.5) Definição, objetivos e constituição do Gerenciamento pelas Diretrizes; Controle da Qualidade na Alta Gerência; 4.6) Significado de Planejamento Estratégico e sua importância para Empresas do Setor Mineiro-metalúrgico.			

5) Itens de Controle, Itens de Verificação e Avaliação de Processos.
5.1) Características da Distribuição Normal e exemplos de uso na Metalurgia; 5.2) Conceitos e definição de Itens de Controle (IC) e Itens de Verificação (IV) da Rotina e exemplos de IC e IV de Processos Metalúrgicos; 5.2) Conceito de Processo Estável; Conceito de Processo Capaz; 5.3) Conceitos e Cálculo dos índices de Capacidade de Processo (índices C_p e C_{pk}).

6) Inovação e Indústria 4.0 (Quarta Revolução Industrial).

6.1) Definição de inovação e sua importância na Metalurgia; 6.2) Tipos de Inovação; 6.3) Histórico, Conceitos e Elementos da Indústria 4.0; 6.4) Exemplos na Metalurgia e Mineração; 6.5) Discussões e reflexões sobre Gerenciamento da Qualidade na Indústria 4.0.

7) Questões Gerais e Temas de Seminários:

7.1) Prática do Controle de Qualidade; 7.2) Padronização de Empresas: Conceitos, Objetivos, Procedimentos para Padronização e Principais Tipos de Padrões; 7.3) Principais Ferramentas para CQT; 7.4) Método de Análise de Pareto; 7.5) Método de Solução de Problemas (*QC Store*); 7.6) ISO 9001 (SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade); 7.7) Garantia da Qualidade; 7.8) Programa 5S (*Seiri, Seiton, Seisou, Seiketsu, Shitsuke*).

Bibliografia Básica.

1) CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC: controle da qualidade total (no estilo japonês)**. 8.ed. Nova Lima, MG: INDG 2004. 256 p.

2) DELLARETTI FILHO, Osmario; DRUMOND, Fátima Brant. **Itens de controle e avaliação de processos**. 2. ed. Belo Horizonte (MG): Fundação Christiano Ottoni 1994. 151 p.

3) PALADINI, Edson P. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. 3. ed. São Paulo: Atlas 2012. 302 p ISBN 9788522471157 (broch.).

Bibliografia complementar:

1) CAMPOS, Vicente Falconi. **Gerenciamento da rotina: do trabalho do dia-a-dia**. 8. ed. Belo Horizonte (MG): EDG, 2002. 266 p.

2) SILVA, João Martins da. **O ambiente da qualidade na prática: 5S**. Belo Horizonte (MG): Fundação Christiano Ottoni, 1996. 260 p.

3) CAMPOS, Vicente Falconi. **Qualidade total: padronização de empresas**. 4. ed. Belo Horizonte (MG): Fundação Christiano Ottoni 1992. 122 p.

4) JURAN, J. M.; GRZYNA, Frank M. **Controle da qualidade**. São Paulo: McGraw-Hill c1991.

5) MELLO, Carlos Henrique Pereira. **ISO 9001:2008: sistema de gestão da qualidade para operações de produção e serviços**. São Paulo: Atlas, 2009. 239 p. ISBN 9788522454655 (broch.).

Disciplinas Eletivas

Nome do Componente Curricular em português: Algoritmos e Programação II		Código: BCC106	
Nome do Componente Curricular em inglês: Algorithms and Programming II			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação - DECOM		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 horas/aula
Ementa: Modularização de programas; manipulação de arquivos; estrutura de dados lineares; introdução à programação orientada a objetos; métodos de ordenação; manipulação de pacotes numéricos; manipulação de bibliotecas para apresentação de dados estatísticos.			
Conteúdo programático:			
1. Modularização de programas a. Modularização b. Escopo de variáveis 2. Manipulação de arquivos a. Persistência de dados b. Arquivos texto c. Arquivos binários 3. Estruturas de dados lineares a. Pilhas b. Listas c. Filas		4. Introdução à programação orientada a objetos 5. Métodos de ordenação a. Métodos simples de ordenação b. Métodos eficientes de ordenação 6. Manipulação de pacotes numéricos a. Apresentação b. Manipulações matriciais 7. Manipulação de bibliotecas para apresentação de dados estatísticos a. Manipulação de gráficos para análise de dados	
Bibliografia básica: 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. 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. 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: NAGAR, S. (2017). Introduction to Python for Engineers and Scientists: Open Source Solutions for Numerical Computation. Apress. GRIES, P., CAMPBELL, J., MONTOJO, J. Practical Programming, Third Edition: Na Introduction to Computer Science Using Python 3.6. The Pragmatic Bookshelf. Raleigh, North Carolina, 2017.			

Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Automação de Sistemas de Produção		Código: CAT700	
Nome do Componente Curricular em inglês: Automation of Production Systems			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia de Controle e Automação - DECAT		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [x] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Histórico sobre automação industrial. Fundamentos de controle automático de sistemas dinâmicos. Controle numérico de máquinas-ferramenta. Robótica industrial. Sistemas integrados de manufatura. Controladores programáveis. Fundamentos de controle de processos por computador. Sistemas de computadores em tempo real. Estudos dirigidos de tópicos atuais. Inteligência Artificial e Redes Neurais.			
Conteúdo programático:			
1) Histórico sobre automação industrial			
2) Fundamentos de controle automático de sistemas dinâmicos.			
3) Controle numérico de máquinas-ferramenta: Classificação de controle numérico; Sistemas de controle numérico; Acionamentos e transdutores; Programação de máquinas de controle numérico			
Programação manual e automática.			
4) Robótica industrial: Classificações; Sensores e acionamentos; Programação de robôs; Segurança Aplicações.			
5) Sistemas integrados CAM: Sistemas de manufatura flexível FMS.			
6) Controladores Lógico Programáveis CLP: Revisão de lógica booleana; Princípios de funcionamento e hardware; Linguagens de programação; Elaboração de programas; Programação e simulação de CLP.			
7) Controle de processos por computador: Indústria de processos e indústrias de manufatura discreta; Controle contínuo e controle discreto; Controle de processos por computador; Formas de controle por computador; Monitoramento de processos; Controle digital direto; Controle supervisão; Controle distribuído; Controle em tempo real			
8) Tópicos atuais em controle por computador			
Bibliografia básica: OGATA, K. Engenharia de Controle Moderno. Prentice Hall, 1982. CHANG, T.-C.; Wysk, R.A.; Wang, H.-P. Computer-Aided Manufacturing, Prentice Hall, 1998 GROOVER, M.P. Automation, production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing. Prentice Hall, 2001.			
Bibliografia complementar: SILVEIRA, P.R.; Santos, W.E. Automação e Controle Discreto. Editora Erica, 1999 S. HAYKIN. Redes Neurais – Principio e Prática E. CHARNIAK. Introduction To Artificial Intelligence			

Nome do Componente Curricular em português: Introdução às Tecnologias da Indústria 4.0		Código: CAT178	
Nome do Componente Curricular em inglês: Introduction to Industry 4.0 Technologies			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia de Controle e Automação - DECAT		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [x] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 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. Blockchain. Cibersegurança. Drones e robôs autônomos. Simulação. Integração de sistemas e interoperabilidade. Compliance e governança corporativa. Perspectivas e outras tecnologias industriais.			
Conteúdo programático: 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. Internet das Coisas (IoT): Internet das Coisas (IoT - Internet of Things), Internet Industrial das Coisas (IIoT – Industrial Internet of Things), tecnologia embarcada, microcontroladores e microprocessadores, sensores, dispositivos de baixo consumo energético, conceitos de cidades inteligentes. 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. Manufatura aditiva: Tecnologias de manufatura aditiva, tipos, características, materiais, modelagem digital, estereolitografia, Fusão e Deposição de Material (FDM), Impressão 3D, sinterização seletiva a laser. 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. Blockchain e Cibersegurança: Conceitos básicos, características, criptografia, tecnologias de carteiras digitais, non-fungible token (NFT), assinatura digital, legislação de segurança e proteção de dados. Drones e robôs autônomos: robôs autônomos, veículos autônomos, veículos aéreos não-tripulados, ROS, ROS 2, softwares, simulação de sistemas robotizados. Simulação: Tipos de simulação, modelos virtuais, simulação estática, simulação dinâmica, simulação de eventos discretos, softwares, benefícios. Integração de sistemas e Interoperabilidade: Conceitos, protocolos, integração de sistemas, softwares, interoperabilidade. Compliance e governança corporativa: conceitos gerais, tecnologias envolvidas, softwares de auxílio à gestão, legislação e normas, ética e integridade. Perspectivas e outras tecnologias industriais: Novas tecnologias aplicadas no ambiente industrial. Perspectivas futuras.			
Bibliografia básica:			

SACOMANO, J.B.; GONÇALVES, R.F.; BONILLA, S.H. Indústria 4.0 : conceitos e fundamentos. Editora Blucher, 2018.
Almeira, P.D. INDÚSTRIA 4.0 – Princípios básicos, aplicabilidade e implantação na área industrial. Editora Saraiva, 2019.
MORAES, R.S. Indústria 4.0: impactos sociais e profissionais. Editora Blucher, 2020.
Schwab, K. The Fourth Industrial Revolution. Editora Penguin, 2017.

Bibliografia complementar:

QUINTINO, L.F.; SILVEIRA, A.M.; AGUIAR, F.D.; et al. Indústria 4.0. Editora Grupo A, 2019.
BROWN, Tim. Design Thinking – Edição Comemorativa 10 anos. Editora Alta Books, 2020.
MORAIS, I.D.; GONÇALVES, P.F.; LEDUR, C.L.; et al. Introdução a Big Data e Internet das Coisas (IoT). Grupo A, 2018.
NASCIMENTO, L.B G.; MIRA, J.D.; BISON, T; et al. Criptomoedas e Blockchain. Grupo A, 2022.
VOLPATO, N. Manufatura aditiva; Tecnologias e Aplicações da Impressão 3D. Editora Blucher, 2017.
LIRA, V.M. Processos de fabricação por impressão 3D: Tecnologia, equipamentos, estudo de caso e projeto de impressora 3D. Editora Blucher, 2021.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Mecânica do Contínuo		Código: FIS215	
Nome do Componente Curricular em inglês: Continuum Mechanics			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Física - DEFIS		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Tensão. Deformação. Movimento e Fluxo. Leis de Conservação. Elasticidade. Fluidos. Plasticidade. Reologia.			
Conteúdo programático: Tensões: Força de Corpo e de Contato. Vetor Tensão. Princípio de Cauchy. Tensão. Tensões principais. Invariantes. Cisalhamentos extremos. Elipsóide das Tensões. Tensões Planas: Círculo de Mohr. Critérios de Escoamento. Cinemática: Corpos. Configurações. Movimentos. Gradiente de deformações. Deformações principais. Invariantes. Elipsóide das Deformações. Equações de Compatibilidade. Deformações Planas: Círculo de Mohr. Leis de Conservação: Conservação da Massa. Conservação da Energia. Calor. Trabalho. Conservação das Quantidades de Movimento Linear e Angular. Equações do Movimento. Mecânica dos Fluidos: Hidrostática. Equações do Movimento. Fluidos Ideais. Teoremas de Bernoulli e de Thomson. Viscosidade. Fluido Newtoniano. Equação de Navier-Stokes. Transição fluxo laminar – fluxo turbulento. Número de Reynolds. Cenários de Landau e Ruelle-Takens. Sólidos Elásticos e Plásticos: Lei de Hooke generalizada. Sólido Elástico isótropo. Sólidos plásticos ideais. Endurecimento por deformação. Ruptura por carga monótona, cíclica e por choque.			
Bibliografia básica: 1. MASE, George E. Theory and problems of continuum mechanics. New York, St.Louis, San Francisco, London, Sydney, Toronto, Mexico, and Panama: McGraw-Hill Book Company 1970. 221p. 2. COIMBRA, Alberto Luiz. Novas lições de mecânica do contínuo. São Paulo: Edgard Blucher c1981. 248 p. 3. TIMOSHENKO, Stephen; GOODIER, J. N. Teoria da elasticidade. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois 1980. 545 p.			
Bibliografia complementar: 1. LOVE, A. E. H. A treatise on the mathematical theory of elasticity. 4th ed. New York: Dover 1944. 643 p. 2. HILL, R. The mathematical theory of plasticity. Oxford: Clarendon 1986. 355 p. (The Oxford engineering science series). ISBN 0198561628. 3. COTTRELL, Alan H. The mechanical properties of matter. New York, London: J. Wiley & Sons c1964. x, 430 p. 4. LAMB, Horace. Hydrodynamics. 6. ed. New York: Dover c1945. 738 p. 5. FUNG, Y. C. A first course in continuum mechanics: for physical and biological engineers and scientists. 3rd ed. Upper Saddle River, N. J.: Prentice-Hall, c1994. xvii, 311 p. ISBN 0130615242.			

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, P. P. **The technology of ceramics and refractories.** Cambridge: MIT Press, c1964. 647 p.
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.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Processamento de Cerâmicas		Código: FIS621	
Nome do Componente Curricular em inglês: Ceramics Processing			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Física - DEFIS		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 hora/aula
Ementa: Estrutura e caracterização físico-química de pós-cerâmicos; Conformação fluida e plástica; Crescimento de grão e sinterização; Fusão de vidros e vitrificação; Desenvolvimento de microestruturas cerâmicas; Processamento de cerâmicas avançadas; Automação e controle de qualidade no processamento cerâmico.			
Conteúdo programático: 1.Estrutura e caracterização físico-química de pós cerâmicos 2.Conformação fluida e plástica 3.Crescimento de grão e sinterização 4.Fusão de vidros e vitrificação 5.Desenvolvimento de microestruturas cerâmicas 6.Processamento de cerâmicas avançadas 7.Automação e controle de qualidade no processamento cerâmico			
Aulas Práticas 1.Conformação de cerâmicas 2.Secagem e queima 3.Síntese sol-gel 4.Fusão de vidros 5.Síntese hidrotérmica			
Bibliografia básica: 1. KINGERY, W. D; BOWEN, H. K; UHLMANN, D. R. Introduction to ceramics . 2.ed. New York: Wiley-Interscience: John Wiley c1976. 1032 p. (Wiley series on science and technology of materials). ISBN 0471478601. 2. NORTON, F. H. Introdução a tecnologia cerâmica . São Paulo: E. Blucher Ed. da Universidade de São Paulo 1973. xvii, 324 p. 3. McCOLM, I. J. Ceramic science for materials technologists . New York: Chapman and Hall 1983. 357 p.			
Bibliografia complementar: 1. 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 2. BARSOUM, Michel W. Fundamentals of ceramics . New York: McGraw-Hill 2003. xvii, 603 p. 3. CARTER, C. Barry; NORTON, M. Grant. Ceramic materials/ science and engineering . New York: Springer, 2013. 766p. 4. CHIANG, Yet-Ming. Physical ceramics: principles for ceramic science and engineering . New York: John Wiley & Sons 1997. 552p. 4.CHIANG, Yet-Ming. Physical ceramics: principles for ceramic science and engineering. New York: John Wiley & Sons 1997. 552p			

5. VAN VLACK, Lawrence H. **Propriedades dos materiais cerâmicos**. São Paulo: E. Blucher, 1973. 318 p
6. RICHERSON, David W. **Modern ceramic engineering**: Properties, processing, and use in design. 2nd. ed. rev. and expanded. New York: Marcel Dekker 1992. 860 p.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Física do Estado Sólido		Código: FIS822	
Nome do Componente Curricular em inglês: Física do Estado Sólido			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Física - DEFIS		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Estrutura e simetria; vibrações da rede e propriedades térmicas; bandas de elétrons; interação elétron fônon; semicondutores; comportamento óptico e magnético; dielétricos e ferroelétricos; ferromagnetismo; supercondutividade; transporte.			
Conteúdo programático: 1. Estrutura cristalina: tipos de estruturas, grupos de ponto, análise estrutural e ligações químicas. 2. Fônons: vibrações da rede e propriedades térmicas. 3. Elétrons: gás de Fermi de elétrons e elétrons livres, bandas de energia, superfície de Fermi e metais. 4. Cristais semicondutores. 5. Supercondutividade. Propriedades elétricas e magnéticas: dielétricos e ferroelétricos, diamagnetismo, paramagnetismo e ferromagnetismo. Transporte			
Bibliografia básica: 1. KITTEL, Charles. Introdução à física do estado sólido . 8. ed. Rio de Janeiro: LTC c2006. 2. KITTEL, Charles. Introduction to solid state physics . 8. ed. New York: J. Wiley, 2005. 3. ASHCROFT, Neil W; MERMIN, N. David. Solid state physics . Fort Worth: Philadelphia: Saunders College Harcourt Brace College c1976. 4. LEITE, Rogério C. de Cerqueira; CASTRO, Antonio Rubens Britto de. Física do estado sólido . São Paulo: E. Blucher Unicamp c1978.			
Bibliografia complementar: 1. OLIVEIRA, Ivan S; JESUS, Vitor L. B. de. Introdução à física do estado sólido . São Paulo: Editora Livraria da Física 2005. 2. REZENDE, Sergio Machado. Materiais e dispositivos eletrônicos . 4.ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015. 3. HOFMANN, Philip. Solid state physics: an introduction . 2nd ed. Weinheim, Alemanha: Wiley-VCH Verlag, c2015. 4. EHRENREICH, H., SPAEPEN, F. Solid State Physics 1.ed. Academic Press, 2004. 5. PILLAI, S. O. Solid State Physics , 6.ed. New Age Science, 2009.			

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Introdução de Libras Nome do Componente Curricular em inglês: Introduction to Libras		Código: LET 966	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Letras – DELET		Unidade acadêmica: ICHS	
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 hora/aula
Ementa: Princípios básicos do funcionamento da Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS. Estrutura linguística em contextos comunicativos. Aspectos peculiares da cultura das pessoas surdas.			
Conteúdo: 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 lingüístico equivalente ao das línguas orais; 6) Adquirir noções básicas de dialeto, variação dialetal, idioleto, empréstimo lingüístico 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) Princípiar 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 redominantemente na sociedade.

Bibliografia básica:

GESSER, Audrei. **Libras? Que língua é essa?** Crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda. São Paulo: Parábola, 2009. 87 p. ISBN 9788579340017

QUADROS, Ronice Müller de; KARNOPP, Lodenir. **Língua de sinais brasileira: estudos linguísticos**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

SOUZA, Tanya Amara Felipe de. **Libras em Contexto**: livro do estudante/cursista. Programa Nacional de Apoio à Educação do Surdo. MEC/SEESP, 2001

Bibliografia complementar:

BRITO, Lucinda Ferreira. **Por uma gramática das línguas de sinais**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1995. 273 p. ISBN 8528200698

CAPOVILLA, Fernando César; RAPHAEL, Walkiria Duarte. **Dicionário enciclopédico ilustrado trilingue da língua de sinais brasileira**. 2. ed. São Paulo: Edusp, Imprensa Oficial, 2001. 2v. (1620p.) (v.1) 8531406692 (v.2).

SACKS, Oliver W. **Vendo vozes**: uma jornada pelo mundo dos surdos. São Paulo: Companhia das Letras, 1998. 196p. ISBN 8571647798

SKLIAR, Carlos (Org.). **A surdez**: um olhar sobre as diferenças. 3. ed. Porto Alegre: Mediação, 2005. 192 p. ISBN 8587063170

STROBEL, Karin. **As Imagens do outro sobre a cultura surda**. 2. ed. rev. Florianópolis:

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: ELEMENTOS DE MÁQUINAS I		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: MACHINE ELEMENTS I		MEC129	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Mecânica (DEMEC)		Unidade Acadêmica: EM	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 hora/aula
Ementa: Cinemática dos Mecanismos. Dimensionamento de parafuso de potência. Resistência ao pivotamento. Freios e embreagens. Dimensionamento de Eixo. Volante de Inércia. Sistema de Transmissão de potência por correias.			
Conteúdo programático:			
Módulo 1. Cinemática dos Mecanismos: Graus de liberdade; Tipos de movimento; Análise de Posição, Análise de Velocidade, Análise de Aceleração, Geometria do Movimento.			
Módulo 2. Dimensionamento de parafuso de potência: Padrões de Rosca e Definições; Aplicação; Análise de força e torque; Análise variáveis de influência na eficiência de parafusos; Tensões em roscas; Resistência de parafusos padronizados.			
Módulo 2. Resistência ao pivotamento: Pivotamento de um corpo cilíndrico sujeito a carga radial (mancal munhão); Pivotamento de um corpo cilíndrico, suporte plano, carga axial.			
Módulo 3. Freios e embreagens: Análise estática de embreagens e freios; Freios expansíveis internos (sapata interna); Freios de aro externo contrátil (sapata externa); Freios de cinta; Embreagens axiais de contato friccional; Freios a Disco.			
Módulo 4. Dimensionamento de eixo: Visão geral; Restrições Geométricas; Restrições de Resistência; Materiais.			
Módulo 5. Volante de Inércia: Utilização e Características dos Volantes, Ciclos de Trabalho Variáveis, Gerenciamento de Energia e Volantes de Inércia, Dimensionamento.			
Módulo 6. Sistema de transmissão de potência por Correias: Formulação geral para correias; Correias planas e trapezoidais. Seleção de Correias e Polias.			
Bibliografia básica:			
1. NORTON, R. L. Cinemática e Dinâmica dos Mecanismos, Porto Alegre, Brasil: Ed. AMGH / Mc Graw Hill, 1ª. ed. 2009.			
2. SHIGLEY, J. E.; MISCHKE, C. R.; BUDYNAS, R. G. Projeto de Engenharia Mecânica, Porto Alegre, Brasil: Editora Bookman, 7 ed. 2005. ISBN 8536305622			
3. HIBBELER, R. C. Dinâmica: Mecânica para Engenharia, São Paulo, Brasil: Editora Pearson, 12ª. ed. 2011. ISBN 9788576058144.			

Bibliografia complementar:

1. COLLINS, J. A., BUSBY, H., STAAB, G. Projeto Mecânico de Elementos de Máquinas: Uma Perspectiva de Prevenção da Falha. 2º ed. Editora LTC, 2019.
2. KHURMI, R. et al. Theory of Machines, 14th ed. New Dehli: S. Chand & Co. Ltd., 2005.
3. JUVINALL, R. C., MARSHEK, K. M. Fundamentals of Machine Component Design. 6ª ed. John Wiley & Sons, 2017.
4. ROBERT L. N. Projeto de maquinas: uma abordagem integrada. 2ªed. Porto Alegre: Bookman, 2004. ISBN 0130177067
5. HIBBELER, R. C. Resistência dos Materiais, 7. ed. São Paulo: Pearson, 2010.

Bibliografia Básica:

1. BUDYNAS, R.; NISBETT, J. K. Elementos de Máquinas de Shigley, 10ª Ed.,
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788580555554>
2. MOTT, R. L. Elementos de Máquinas em Projetos Mecânicos, 5ª Ed.
<https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/30962/pdf/0>
1. NIEMANN, G.; van LANGEDONCK, C.; REHDER, A. Elementos de máquinas. 1ª ed.
vol. 1, 2 e 3, São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2018.
<https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/169159/pdf/0>

Bibliografia complementar:

1. COLLINS, J. A Projeto Mecânico de Elementos de Máquinas, 2ª ed.
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788521636243>
2. DOS STEIN, R. T.; SANTOS, B. K.; VALIM, D. B.; *et al.* Elementos de máquinas.
Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595026056/>. Acesso em: 29 ago. 2022.
3. KHURMI, R. et al. Theory of Machines, 14th ed.; New Dehli: S. Chand & Co. Ltd., 2005.
4. JUVINALL, R. C.; MARSHEK, K. M., Fundamentals of Machine Component Design. 6ª ed.
John Wiley & Sons, 2017.
5. NORTON, R. L. Projeto de máquinas: uma abordagem integrada. 2ªed. Porto Alegre: Bookman, 2004. ISBN 0130177067

Nome do Componente Curricular em português: Fundamentos da Usinagem dos Metais		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: Fundamentals of Metal Cutting		MEC148	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Mecânica - DEMEC		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral 72 horas/aula		Carga horária semanal 4 horas/aula	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 3 horas/aula	Prática 1 hora/aula
Ementa: Introdução. Grandezas físicas no processo de corte. Nomenclatura e geometria das ferramentas de corte. Formação do cavaco. Força, pressão específica e potência de usinagem. Temperatura de corte. Materiais para ferramentas de corte. Desgaste das ferramentas de Corte. Fluidos de corte. Condições econômicas de corte. Integridade Superficial.			
Conteúdo programático: Unidade I: Grandezas Físicas no Processo de Corte. Movimentos. Direções dos Movimentos. Percursos da Ferramenta na Peça. Velocidades. Grandezas de Corte. Unidade II: Nomenclatura e Geometria das Ferramentas de Corte. Sistemas de Referência Utilizados na Determinação dos Ângulos da Cunha Cortante. Ângulos da Cunha Cortante. Funções e Influência dos Ângulos da Cunha Cortante. Unidade III: Formação do Cavaco. Corte Ortogonal. Tipos de Cavacos. Formas de Cavaco. Controle do Cavaco. Interface Cavaco/Ferramenta. Unidade IV: Força de Usinagem Bidimensional e Tridimensional. Determinação Teórica do Ângulo de Cisalhamento. Determinação Teórica da Força de Corte. Determinação Experimental da Força de Corte. Fatores que influenciam a força de Usinagem. Potência de Usinagem. Unidade V: Temperatura na Formação do Cavaco (Modelos). Estimativas Experimentais. Unidade VI: Funções dos Fluidos de Corte. Classificação dos Fluidos de Corte. Direções de Aplicação dos Fluidos de Corte. Métodos de Aplicação. Seleção dos Fluidos de Corte. Unidade VII: Materiais Para Ferramentas de Corte. Aços Rápidos. Metal Duro. Cermets. Cerâmicas. Materiais Ultraduros para Ferramentas de Corte. Seleção de Materiais para Ferramentas de Corte. Unidade VIII: Desgaste e Mecanismos de Desgaste. Avarias nas Ferramentas de Corte. Desgaste nas Ferramentas de Corte. Mecanismos de Desgaste. Curva de Vida da Ferramenta. Unidade IX: Integridade Superficial. Rugosidade. Alterações Subsuperficiais. Avaliação da Integridade Superficial. Influência dos Parâmetros e da Operação de Usinagem sobre a Integridade Superficial.			

Unidade X: Condições econômicas de corte, tempos de fabricação, taxa de produção e velocidade máxima de produção, custo de produção e intervalo de máxima eficiência.

Bibliografia básica:

1. MACHADO, A.R.; DA SILVA, M.B. TEORIA DA USINAGEM DOS MATERIAIS. Ed. Edgard Blücher 2009,
2. DINIZ, A. E.; MARCONDES, F.C.; COPPINI, N.L. Tecnologia da Usinagem dos Materiais, MM Editora, 1999;
3. ASM - Metals Handbook, 9th Edition, vol. 16 - Machining, 1989.

Bibliografia complementar:

1. TRENT, E.M. Metal Cutting, 3rd Edition, Londres: Butterworths, 1991, 245p.
2. MILLS, B.; REDFORD, A.H. Machinability of Engineering Materials. Applied Science, 1983, London, UK
3. GORCZYCA, F. E. Application of Metal Cutting Theory New York: Industrial Press, 1987
4. GUESSER, W. L. Propriedade Mecânicas dos Ferros Fundidos. 1.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2009. 336p.
5. Machining Data Handbook, 3rd Edition, vol. I and II, Machinability Data Center, Institute of Advanced Manufacturing Sciences, Inc., 1980.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Ações Empreendedoras		Código: PRO302	
Nome do Componente Curricular em inglês: Entrepreneurship			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia de Produção - DEPRO		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [x] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 30 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Carreira empreendedora, modelagem e implementação de negócios, instrumentos de apoio ao empreendedorismo, instituições de promoção de empreendedorismo, proteção intelectual, experiências de empreendedores.			
Conteúdo programático: Carreira empreendedora: empreendedorismo como opção de carreira, perfil empreendedor, fatores a serem considerados na escolha. Desenvolvimento e implementação de negócios: pré-requisitos necessários para um empreendimento, identificação de oportunidades, transformação da oportunidade em um conceito, análise financeira, avaliação do potencial de lucro e crescimento, dinâmica dos negócios, escolha da estratégia competitiva. Instrumentos de apoio ao empreendedorismo: CANVAS, plano de negócio. Instituições de promoção de empreendedorismo: incubadora, aceleradoras, parques tecnológicos. Proteção intelectual: proteção à propriedade intelectual de programa de computador, patentes, Núcleo de Inovação Tecnológica. Experiências de empreendedores: falas de empreendedores.			
Bibliografia básica: FABRETE, Teresa Cristina Lopes. <i>Empreendedorismo</i> , 2ª ed. São Paulo: Editora Pearson, 2019. DORNELAS, José. <i>Empreendedorismo para visionários: desenvolvendo negócios inovadores para um mundo em transformação</i> . 2a. ed. São Paulo: Empreende, 2019. MAÇÃES, Manuel Alberto Ramos. <i>Empreendedorismo, inovação e mudança organizacional</i> . Coimbra: Editora Actual, 2017.			
Bibliografia complementar: WILDAUER, Egon Walter. <i>Plano de negócios: elementos constitutivos e processo de elaboração</i> . Curitiba: Editora Intersaberes, 2012. CANDIDO, Claudio Roberto; PATRÍCIO, Patrícia. <i>Empreendedorismo: uma perspectiva multidisciplinar</i> . Rio de Janeiro: LTC, 2016. SERTEK, Paula. <i>Empreendedorismo</i> . Curitiba: Editora Intersaberes, 2013. RAZZOLINI FILHO, Etelvino. <i>Empreendedorismo: dicas e planos de negócios para o século XXI</i> . Curitiba: Editora Intersaberes, 2012.			

Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Gerência de Recursos Humanos		Código: PRO314	
Nome do Componente Curricular em inglês: Human Resources Management			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia de Produção - DEPRO		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [x] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Estratégia e recursos humanos. Capital humano. Investimento em recursos humanos. Recursos humanos em ambientes dinâmicos e complexos. Recursos humanos e sistemas de trabalho. Gestão por competências. Sistemas de provisão de recursos humanos			
Conteúdo programático: 1.Conceito, histórico e evolução da Administração de Recursos Humanos (ARH) no Brasil e no Mundo. 2.Transformações do trabalho: do Taylorismo ao Toyotismo e as implicações na ARH. 3. Capital Humano: conceito e aplicação nas organizações. 4. Sistema de provisão de Recursos Humanos. 5. Ferramentas e técnicas estratégicas: Gestão por competências e avaliação de desempenho, conflitos e negociação no trabalho e liderança organizacional. 6. Remuneração Estratégica			
Bibliografia básica: BRAATZ, B., ROCHA, GEMMA, S. Engenharia do Trabalho: saúde, segurança, ergonomia e projeto. Ex-Libris, 2021. BOUDREAU, J.W.; MILKOVITCH, G.T. Administração de Recursos Humanos. São Paulo: Atlas, 2000. GIL, A.C. Administração de Recursos Humanos. São Paulo: Atlas,1994			
Bibliografia complementar: ANTUNES, R. Adeus ao trabalho. São Paulo: Cortex, Ed. 7, 2000. BOOG, G. O desafio da competência. São Paulo: Bestseller, 1994. DUTRA, J. Administração de Carreiras. São Paulo: Atlas, 1996. MORGAN, G. Imagens da Organização. São Paulo: Atlas, 2000. ODENWALD, S.B.; MATEHENY, W.G. Impacto global: tendências mundiais em treinamento e desenvolvimento. São Paulo: Futura, 1996. POWELL, J; BRADY, L. Arrancar as máscaras! Abandonar papéis. São Paulo: Loyola, Ed. 10, 1998. ROBBINS, H.; FINLEY, M. Porque as equipes não funcionam. Rio de Janeiro: Campus, Ed.7, 1997. ULRICH, D. Recursos Humanos Estratégicos. São Paulo: Futura, 2000			

Bibliografia complementar:

- 1) BARRY C.C., GRANT N.M. Ceramic Materials - Science and Engineering. Springer, 1a Ed., 2007.
- 2) KINGERY, W.D., KENT, H.B., UHLMANN, D.R. Introduction to Ceramics. John Wiley & Sons, 2ª Ed., 1976.
- 3) ACCHAR, W. Materiais Cerâmicos: Ciência e Tecnologia. EDUFRN, 1ª Ed., 2000.

- 01 Unit Process in Extractive Metallurgy – Hydrometallurgy - Montana College of Mineral Science and Technology L. G. Twidwell
02 Hydrometallurgical Extraction and reclamation - Ellis Horwood Limited - 1986 E. Jackson
03 Hydrometallurgical Extraction Process – Vol. I and II – CRC Press - 1990 C. K. Gupta
04 Ionic Equilibrium – Addison-Wesley - 1964 J. M. Butler
05 Principles of Extractive Metallurgy – McGraw Hill - 1983 T. Rosenqvist

Bibliografia complementar:

- Atlas D'équilibre Electrochimiques – Gauthier-Villars - 1963 M. Pourbaix
Hidrometalurgia – ABM - 1982 R. C. Villas Boas
Mineral Processing Technology – Butterworth-Heinemann - 1997 B. A. Wills
The Extractive Metallurgy of Gold – Van Nostrand Reinhold - 1991 J. C. Yannopoulos
Extractive Metallurgy of Nickel – John Wiley - 1987 A. R. Burkin
Extractive Metallurgy of Copper – Pergamon Press - 1994 Biswas et al
Chemical Metallurgy – Butterworths - 1990 J. J. Moore et al
Solution Mining – Gordon & Breach - 1992 W. Bartlett
Process Principles in Minerals & Materials Production – Hayes P. Co. – Austrália - 1993 P. Hayes
Principles of Extractive Metallurgy – Vol. II – Hydrometallurgy – Gordon and Breach - 1986 F. Habashi
A TextBook of Hidrometallurgy – Metallurgie Extractive Quebec – ENR - 1993 F. Habashi
Non-Ferrous Extractive Metallurgy – Krieger Pub. Company - 1988 C. B. Gill

Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Tópicos Especiais: Conceitos Ambientais		Código: MET306	
Nome do Componente Curricular em inglês: Special Topics in Environmental Concepts			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais – DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [x] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Sistemas solo, água e ar; biodiversidade e distúrbios. Aplicações à área mineiro-metalúrgica.			
Conteúdo programático:			
• Introdução • Sustentabilidade sócio-econômica ambiental: poluição do solo, água e atmosfera. • Sistema Solo • Introdução; impactos ambientais; fertilidade do solo; estrutura e bioquímica do solo; biota do solo; serrapilheira, habitat. • Sistema Água • Introdução; transporte – evapotranspiração, precipitação, águas freáticas; distribuição e qualidade da água; implicações. • Sistema Ar • Interação biosfera/atmosfera; retro-impacto ambiental; fontes e sumidouros; emissões biogênicas; fluxos de constituintes atmosféricos na biosfera. • Biodiversidade • Funcionamento e serviços do ecossistema; influência humana e empobrecimento biótico; crescimento da população humana; perda da biodiversidade; consumo dos recursos naturais. • Distúrbios • Perturbações humanas e biodiversidade; distúrbio e biodiversidade; princípios de distúrbio; divisores nos ecossistemas. • Aplicações à área mineiro-metalúrgica: ênfase para os impactos ambientais.			
Bibliografia básica:			
Global Biodiversity Assessment. UNEP – United Nations Environment Programme, 1995. Cambridge University Press.			
Pollution of Soil, Water and Atmosphere, Chapter 11.2.2.5. pp 61-763 McNeely, J.A.			
The Soil System. Chapter 6.2.2. pp 406-412 Anderson, J.M.			
Effects of Biodiversity on Water Distribution and Quality in Ecosystems. Chapter 6.2.3. pp 412-417 Huenneke, L.F.			
Atmospheric Feedbacks. Chapter 6.2.4. pp 417-422 Rennenberg, H.			
Bibliografia complementar:			
Context: Biodiversity and Ecosystem Services. Chapter 5.1 pp 282-285 Ehrlich, P.R.			
The impact of Human Activity on Biodiversity. Chapter 11.2. pp 733-761 McNeely, J.A.			
Growth in Human Population and Natural Resource Consumption. Chapter 11.2.3.2. pp 771-779 McNeely, J.A.			
Overview of Disturbance. Chapter 5.3.3. pp 311-318 Pickett, S.T.A.			
Human-Induced Perturbation on Biodiversity. Chapter 5.3.3. pp 318-323 Sala, O.E.			
Impactos ambientais causados pela mineração e metalurgia – texto didático - 1999 Gameiro, D.H			
Fundamentos de Ciência do Ambiente para Engenheiros – editora UFOP/1995 Filho Prado, J.F			

Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Lingotamento Contínuo de Aços		Código: MET308	
Nome do Componente Curricular em inglês: Continuous Casting of Steel			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais – DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [x] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Introdução e descrição do processo. Transferência de calor e solidificação resultados de sondagens, modelos analíticos e numéricos e influência de parâmetros operacionais sobre as trocas térmicas, lubrificantes para lingotamento contínuo: especificação e consumo. Características do ciclo de oscilação. Padrão de fluxo no distribuidor, molde e qualidade, modelos de mistura, tensões termo-mecânicas e formação de defeitos.			
Conteúdo programático: Introdução e descrição do processo. Transferência de calor e solidificação no molde: resfriamento no Molde e resultados de sondagens: resfriamento secundário e terciário: modelos analíticos e numéricos: espessura mínima: influência de parâmetros operacionais sobre as trocas térmicas. Lubrificantes para Lingotamento contínuo: funções e propriedades: especificação e consumo: influência sobre a operação. Característica do ciclo de oscilação Padrão de fluxo no distribuidor, molde e qualidade Modelos de mistura. Fenômenos de solidificação, tensões termo-mecânicas e formação de defeitos.			
Bibliografia básica: 01 The making, shaping and treating of steel; 11th edition; The AISE Foundation, Pittsburgh, PA-USA; 2003 A.W. CRAMB (EDITOR) 02 Transport Phenomena in Materials Science; TMS, 1994 Geiger et al. 03 Heat Transfer Fundamentais for Metal Casting; 2ª Ed.; Geiger et al.			
Bibliografia complementar: ARTIGOS DIVERSOS			

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Teoria da Plasticidade		Código: MET314	
Nome do Componente Curricular em inglês: Theory of Plasticity			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais – DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [x] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 45 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 1 hora/aula
Ementa: Teoria matemática da plasticidade aplicada à conformação mecânica de metais e ligas metálicas:.			
Conteúdo programático: Fundamentos da teoria da plasticidade, critérios de escoamento, teoremas gerais, potencial plástico, solução de problemas elasto-plásticos, problemas em estados planos de deformação plástica, introdução á teoria física da deformação plástica, introdução ao método dos elementos finitos aplicado á conformação de metais			
Bibliografia básica: 1- HILL, R. The Mathematical Theory of Plasticity, Oxford Classic Texts in the Physical Sciences, Oxford University Press, 1998. 2- CHAKRABARTY, J. Theory of Plasticity, Editora Butterworth-Heinemann; 3. ed. 2006. 3- KACHANOV, L.M. Fundamentals of the Theory of Plasticity, Dover Publications; Dover Ed., 2004.			
Bibliografia complementar: 1- SLUZALEC, A. Theory of Metal Forming Plasticity: Classical and Advanced Topics. 1. ed., Springer, 2003. 2- HOWE, G.W.; STURGESS, C.E.N.; HARTLEY, P.; PILLINGER, I. Finite-Element Plasticity and Metalforming Analysis. Cambridge University Press, 1991			

Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Gestão de Projetos na Metalurgia		Código: MET315	
Nome do Componente Curricular em inglês: Project Management in Metallurgy			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais – DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [x] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Desenvolvimento de equipe. Gestão de custo do projeto (TIR, PAYBACK e VPL). Gestão e controle da qualidade do projeto. Gestão de risco. Gestão de tempo (cronograma do projeto). Estrutura Analítica do Projeto (EAP). FEL (front end loading). MS PROJECT.			
Conteúdo programático:			
• Histórico, conceitos e evolução da gestão de projetos • Planejamento Estratégico alinhado à gestão de projetos • Estrutura organizacional voltada para projetos • Processos de gestão de projetos e ciclo de vida de projetos • Habilidades de um gerente de projetos • Gerenciamento do escopo do projeto baseado no PMBOK (Project Management Body Of Knowledge) • Utilizando o FEL em projetos de capital.			
Bibliografia básica:			
01) KERZNER, Harold. Project Management: a systems approach to planning, scheduling and controlling. 8th edition. New York: John Willey & Sons, 2002 02) PMI - Project Management Institute. Project Management Body of Knowledge (PMBok) ed.2004. Newton Square: PMI, 2004.			
Bibliografia complementar:			

Nome do Componente Curricular em português: Resíduos Sólidos e Efluentes na Metalurgia		Código: MET317	
Nome do Componente Curricular em inglês: Solid Waste and Effluents in Metallurgy			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais – DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [x] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Caracterização física e química dos resíduos sólidos e efluentes. Principais fontes. Sistemas de coleta, tratamento e manuseio. Reaproveitamento, descarte e eliminação. Legislação e abordagem econômica. Estudo de casos.			
Conteúdo programático:			
• Definições. Conceitos básicos • Processo metalúrgico, operação metalúrgica, matéria prima, insumo, efluente, produto, subproduto, resíduo, rejeito, perda. • Operações unitárias • Operações unitárias na metalurgia – caracterização, entradas e saídas típicas, características típicas dos efluentes. • Sistema de captação • Caracterização geral dos sistemas e tecnologias de capacitação de efluentes sólidos, líquidos e gasosos. Valores típicos referentes à eficiência, confiabilidade, custo operacional e investimento. Critérios para a seleção de alternativas. • Análise específica I – Setor siderúrgico • Fluxogramas típicos de usinas siderúrgicas para as principais rotas tecnológicas. Identificação dos pontos de emissão e características dos efluentes em cada etapa do processo. Destinação atual e sistemas de captação/manuseio/tratamento praticados. Análise crítica das soluções atuais. Avaliação das possibilidades de aproveitamento / valorização. Tendências. Análise da legislação e regulamentações requeridas. • Análise específica II – Setor alumínio primário • Fluxogramas típicos de usinas de alumínio primário, abrangendo refinaria, redução e refusão para as principais rotas tecnológicas. Identificação dos pontos de emissão e características dos efluentes em cada etapa do processo. Destinação atual e sistemas de captação/manuseio/tratamento praticados. Análise crítica das soluções atuais. Avaliação das possibilidades de aproveitamento / valorização. Tendências. Análise da legislação e regulamentações aplicáveis. Nível de atendimento e soluções requeridas. • Análise específica III – Setor ferro-ligas • Fluxogramas típicos de usinas produtoras de ferro-ligas, incluindo silício metálico para as principais rotas tecnológicas e produtos. Identificação dos pontos de emissão e características dos efluentes em cada etapa do processo. Destinação atual e sistemas de captação/manuseio/tratamento praticados. Análise crítica das soluções atuais. Avaliação das possibilidades de aproveitamento / valorização. Tendências. Análise da legislação e regulamentações aplicáveis. Nível de atendimento e soluções requeridas. • Análise específica IV – Setores cobre, zinco, estanho e níquel, primários			

- Fluxogramas típicos de usinas produtoras de cobre, zinco, estanho e níquel para as principais rotas tecnológicas e produtos. Identificação dos pontos de emissão e características dos efluentes em cada etapa do processo. Destinação atual e sistemas de captação/manuseio/tratamento praticados. Análise crítica das soluções atuais. Avaliação das possibilidades de aproveitamento / valorização. Tendências. Análise da legislação e regulamentações aplicáveis. Nível de atendimento e soluções requeridas.
- Análise específica V – Segmentos metais secundários
- Fluxogramas típicos de instalações produtoras de metais secundários com ênfase para o alumínio e o chumbo para as principais rotas tecnológicas e produtos. Identificação dos pontos de emissão e características dos efluentes em cada etapa do processo. Destinação atual e sistemas de captação/manuseio/tratamento praticados. Análise crítica das soluções atuais. Avaliação das possibilidades de aproveitamento / valorização. Tendências. Análise da legislação e regulamentações aplicáveis. Nível de atendimento e soluções requeridas.
- Seminários.

Bibliografia básica:

- 01) VON KRÜGER, P.; AMARAL, J.A.G. Curso Reciclagem de Resíduos Sólidos. ABM.
- 02) ROSENQVIST, T. Principles of Extractive Metallurgy. McGraw-Hill Kogakusha.
- 03) SEVRYUKOV, N. General Metallurgy. Peace Publishers.

Bibliografia complementar:

- 01) GRJOTHEIM; WELSH. Aluminium Smelter Technology. Aluminium Verlag.
- 02) SILVEIRA, R. Metalurgia dos Ferro-ligas. UFMG.
- 03) Seminário de Reciclagem de Rejeitos da Indústria Mineral-Metalúrgica. Anais da ABM.

Nome do Componente Curricular em português: Técnicas de Análise Térmica dos Metais		Código: MET318	
Nome do Componente Curricular em inglês: Techniques of Thermal Analysis of Metals			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia de Metalúrgica e de Materiais – DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [x] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Introdução às técnicas de análise térmica, importância das análises térmicas na metalurgia física, eventos térmicos no estado sólido, termogravimetria (tga), análise térmica diferencial (dta), calorimetria diferencial de varredura (dsc), dilatométrica (dil), análise dinamo-mecânica (dma), light flash analysis (lfa), aplicações industriais das análises térmicas.			
Conteúdo programático:			
- INTRODUÇÃO ÀS TÉCNICAS DE ANÁLISE TÉRMICA			
- IMPORTÂNCIA DAS ANÁLISES TÉRMICAS NA METALURGIA FÍSICA			
• Análises Térmicas nos Processos de Transferência de Calor; • Análises Térmicas na Solidificação dos Metais; • Análises Térmicas nos Tratamentos Térmicos dos Metais;			
- EVENTOS TÉRMICOS NO ESTADO SÓLIDO			
• O Estado Sólido; • Reações no Estado Sólido; • Reações Entre Sólidos e Atmosfera de Residência;			
- TERMOGRAVIMENTRIA (TGA)			
• Histórico; • Definição; • Instrumental (Fornos, Termopares, Balanças e Cadinhos); • Definição dos Parâmetros de Ensaio; • Interpretação dos Resultados; • Aplicações em Materiais Metálicos.			
- ANÁLISE TÉRMICA DIFERENCIAL (DTA) E CALORIMETRIA DIFERENCIAL DE VARREDURA (DSC)			
• Histórico; • Definição; • Instrumental (Fornos, Sensores Calorimétricos e Cadinhos • Princípios de funcionamento do DTA e do DSC; • Definição dos Parâmetros de Ensaio; • Interpretação dos Resultados de DTA e de DSC; • Aplicações em Materiais Metálicos.			

- DILATOMETRIA (DIL)
 - Histórico;
 - Definição;
 - Instrumental (Fornos, Termopares e Hastes)
 - Princípios de Funcionamento;
 - Definição dos Parâmetros de Ensaio;
 - Interpretação dos Resultados;
 - Aplicações em Materiais Metálicos.

- ANÁLISE DINAMO-MECÂNICA (DMA)
 - Histórico;
 - Definição;
 - Módulos de Operação;
 - Princípios de Funcionamento;
 - Aplicações em Materiais Metálicos.

- LIGHT FLASH ANALYSIS (LFA)
 - Histórico;
 - Definição;
 - Instrumental;
 - Princípios de Funcionamento;
 - Aplicações em Materiais Metálicos.

APLICAÇÕES INDUSTRIAIS DAS ANÁLISES TÉRMICAS

- Cronologia do Desenvolvimento das Análises Térmicas na Indústria;
- Análise Térmica de Ferros Fundidos;
- Análise Térmica em Ligas de Alumínio do Sistema Al-Si;
- Análise Térmica no Estudo Cinético de Recristalização de Aços e Ligas de Alumínio.

Bibliografia básica:

- 01) MÜLLER, A. Solidificação e Análise Térmica dos Metais – editora UFRGS. 2002.
- 02) MOTHÉ, C. G. e AZEVEDO, A. D. Análise Térmica dos Materiais – Editora Artliber. 2009.
- 03) HATAKEYAMA, T. Thermal Analysis: Fundamentals and Applications to Polymer Science – Second Edition. Chichester: J. Wiley. 1999.

Bibliografia complementar:

- 01) HOLLER, F. J. et al. Princípios de Análise Instrumental – Bookman. 2009.
- 02) BROWN, M. E. Introduction to Thermal Analysis – Second Edition. Kluwer Academic Publishers. 2004.
- 03) HEMMINGER W. and SARGE, S. M. Handbook of Thermal Analysis and Calorimetry. Vol.1 and Vol. 2. Ed. M.E. Brown. 1998.
- 04) WARRINGTON, S. B. Thermal Analysis: Techniques and Applications. Royal Society of Chemistry. 1992.
- 05) Artigos Publicados em Periódicos Relacionados ao Tema.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Superfícies e Interfaces		Código: MET319	
Nome do Componente Curricular em inglês: Surface and Interfaces			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [x] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 1 hora/aula	Prática 1 hora/aula
Ementa: Termodinâmica e propriedades estatísticas de superfícies limpas. Estrutura atômica e eletrônica de superfícies. Interfaces. Fenômenos de adsorção. Atrito e desgaste. Engenharia de contorno de grão.			
Conteúdo programático: Introdução, perspectiva histórica e visão para o futuro acerca das superfícies e interfaces; natureza das interfaces; energia livre de superfície; trabalho de coesão e adesão; estados de referência. Propriedades e dinâmica dos fluidos; forças motrizes em sistemas líquidos e fluidos; ângulo de molhamento em sistemas sólidos-líquidos. Mobilidade de superfícies (sinterização); características de superfícies; energia livre e tensão superficial; formação de superfícies sólidas; superfícies cristalinas; superfícies amorfas; processos de nucleação. A equação da adsorção de Gibbs; adsorção em interfaces sólido-líquido; efeito da adsorção na natureza da superfície sólida. Introdução e conceituação da Engenharia de contorno de grão; fenômeno dos contornos de grão e suas especificidades; contornos de grãos especiais identificação de contornos de grãos especiais; influência dos contornos de grão nas propriedades de algumas ligas metálicas.			
Bibliografia básica: SMITH, J.M.; VAN NESS, H.C. Introdução a termodinâmica da engenharia química. Guanabara Koogan 1985. MYERS, D. Surfaces, Interfaces, and Colloids: Principles and Applications. John Wiley & Sons, Inc., 1999. DESJONQUERES, M.C.; SPANJAARD, D. Concepts in surface physics. Springer 1996.			
Bibliografia complementar: LANOO, M.; FRIEDEL, P. Atomic and electronic structure of surfaces: theoretical foundations. Springer 1991. LUPIS, C. H. P. Chemical thermodynamics of materials. New York: North-Holland c1983. PAUL, M. A. Principles of chemical thermodynamics. 1st ed. New York: McGraw-Hill 1951. PASHLEY, R.M.; KARAMAN, M. E. Applied colloid and surface chemistry. J. Wiley 2004. WOODRUFF, D. P. The chemical physics of solid surfaces. Elsevier 2002. MACRITCHIE, F. Chemistry at interfaces. Academic 1990.			

- 02) CHAWLA, S.L; GUPTA, R.K. Materials Selection for Corrosion Control. ASM International, 1995.
- 03) METALS HANDBOOK. Corrosion: fundamentals, testing and protection. Vol. 13A; 9ª Edição, 2003.

Bibliografia complementar:

- 01) UHLIG, H.H; REVIE, R.W. Corrosion and corrosion control: an introduction to corrosion science and engineering. 3th ed. New York, J. Wiley, 1995.
- 02) JONES, D.A. Principles and Prevention of CORROSION, Macmillan Publishing Company, New York: Mcmillan, 1992.
- 03) SHREIR, L.L; JARMAN, R.A; BURSTEIN, G.T. Corrosion, Metal/Environment Reactions. 3nd ed. Editora Butterworth-Heinemann Ltd; Vol. 1, 1994.
- 04) JONES, R.H. Stress-corrosion cracking. ASTM International, 1992.
- 05) SEDRIKS, A.J. Corrosion of stainless steels. 2nd ed. New York, John Wiley & Sons, 1996.
- 06) WEST, J.M. Electrodeposition and corrosion processes. London; New York: Van Nostrand Reinhold, 1971.
- 07) CÂNDIDO, L.C. Notas de Aulas da Disciplina Corrosão e Proteção de Metais - Dep^{to} de Engenharia Metalúrgica e de Materiais (DEMET), Escola de Minas – UFOP, 2021.

Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Práticas de Fundição		Código: MET321	
Nome do Componente Curricular em inglês: Foundry Practices			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 0 hora/aula	Prática 2 horas/aula
Ementa: Principais processos de fundição. Etapas do processo de fundição. Processo de moldagem. Preparação do metal. Defeitos de fundição.			
Conteúdo programático: Apresentação dos principais processos de fundição Etapas do processo de fundição Modelagem Moldagem Sistema de alimentação Preparação do metal líquido e vazamento Fundição de peças Defeitos de fundição			
Bibliografia básica: 1) FERREIRA, J. M. G. C. Tecnologia da Fundição . 2 ed. Lisboa: Editora Fundação Calouste Gulbenkian, 2007. 2) TORRE, J. Manual Prático de Fundição e elementos de prevenção da corrosão . 1. ed. São Paulo: Editora Hemus. 2004. 3) KIMINAMI, C. S.; CASTRO, W. B.; OLIVEIRA, M. F. Introdução aos Processos de Fabricação de Produtos Metálicos . 1 ed. digital. São Paulo: Editora Edgar Blücher Ltda. 2018.			
Bibliografia complementar: 1) CAMPBELL, J., Castings: The New Metallurgy of Cast Metals . 2 ed. Oxford, UK: Butterworth-Heinemann Ltd., 2003. 2) CAMPBELL, J. Castings practice: the 10 rules of castings . Oxford: Elsevier 2005. 3) GUESSER, W.L. Propriedades Mecânicas dos Ferros Fundidos. 1. ed. São Paulo: Editora Edgar Blücher Ltda. 2009. 4) VIEIRA, E. A.; BALDAM, R. L. Fundição: Processos e tecnologias correlatas . São Paulo: Editora Érica, 2. ed. 2014. 5) GROOVER, M. P. Introdução aos Processos de Fabricação . Rio de Janeiro: Editora LTC. 2014.			

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Metalurgia do Pó		Código: MET322	
Nome do Componente Curricular em inglês: Powder Metallurgy			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 1 hora/aula	Prática 1 hora/aula
Ementa: Aplicações da metalurgia do pó. Etapas da metalurgia do pó. Tecnologias de fabricação de pós. Características físicas e propriedades tecnológicas de pós. Mistura e compactação de pós. Processo de sinterização. Caracterização das peças sinterizadas. Operações complementares.			
Conteúdo programático:		Teoria da Sinterização	
Introdução		Fatores que influenciam na Sinterização	
Aspectos histórico		Fornos e atmosferas de Sinterização	
Vantagens e Desvantagens do Processo		Problemas na sinterização	
Definições		Operações complementares	
Pós Metálicos		Recompressão	
Produção de Pós Metálicos		Calibragem	
Caracterização dos Pós Metálicos		Impregnação	
Mistura, Homogeneização e Lubrificação		Infiltração Metálica	
Equipamentos		Usinagem	
Mistura e Homogeneização		Tratamentos Térmicos e Termoquímicos	
Lubrificação		Revestimentos Superficiais Protetores	
Segregação		Propriedades e Controle da Qualidade	
Compactação		Controle Dimensional	
Princípios da Compactação		Densidade	
Compactação uniaxial		Propriedades Mecânicas	
Outros Processos de Compactação		Aplicações da Metalurgia do Pó	
Ferramental			
Sinterização			
Bibliografia básica:			
1) KIMINAMI, C. S.; CASTRO, W. B.; OLIVEIRA, M. F. Introdução aos Processos de Fabricação de Produtos Metálicos . 1 ed. digital. São Paulo: Editora Edgar Blücher Ltda. 2018.			
2) FERREIRA, J. M. G. C. Tecnologia da Pulverometalurgia . Lisboa: Editora Fundação Calouste Gulbenkian, 2002.			
3) HOSFORD, W.F.; CADDELL, R. M. Metal Forming: mechanics and metallurgy . 4 ed. New York: Cambridge University Press, 2011.			
Bibliografia complementar:			
1) GROOVER, M. P. Introdução aos Processos de Fabricação . Rio de Janeiro: Editora LTC. 2014.			
2) CHIAVERINI, V. Metalurgia do Pó: técnicas e produtos . 3 ed. São Paulo: Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais - ABM, 1992.			

- 3) WOOD, J. V; JENKINS, I. **Powder metallurgy: an overview**. Institute of Metals Series on Powder Metallurgy. Edited by I. Jenkins and J. V. Wood. Cambridge: Woodhead Publishing, 1991.
- 4) TSCHÄTSCH, H. **Metal Forming Practise**: processes, machines, tools. Berlin: Springer. 2010.
- 5) BRADASCHIA, C.; SALGADO, L. **Metalurgia do pó: estado da arte no Brasil**. São Paulo: Associação Brasileira de Metais - ABM, 1987

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Práticas de Conformação Mecânica dos Metais Nome do Componente Curricular em inglês: Metal Forming Practises		Código: MET324	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgia e de Materiais -DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [x] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 0 hora/aula	Prática 2 horas/aula
Ementa: Determinação da curva de fluxo a partir do ensaio de tração; Medição da sensibilidade da tensão à taxa de Deformação; Trefilação; Laminação; Forjamento; Estampagem.			
Conteúdo programático: Determinação da curva de fluxo a partir do ensaio de tração Curva tensão x deformação de engenharia e verdadeira. Correção de Bridgman. Medição da sensibilidade da tensão à taxa de deformação Compreendendo a influência da taxa de deformação na tensão de fluxo de metais nos processos realizados a quente. Trefilação Revisão de conceitos gerais de trefilação; parâmetros geométricos das fieiras, lubrificação e defeitos típicos em arames trefilados, influência do atrito, semiângulo da fieira e parâmetro Δ. Análise da Trefilação de Seções Circulares. Laminação Revisão de conceitos gerais sobre laminação. Laminação a quente e a frio. Defeitos típicos em laminação. Forjamento Revisão de conceitos gerais forjamento. Prática de forjamento em matrizes abertas. Estampagem Revisão de conceitos gerais sobre estampagem. Prática de estampagem.			
Bibliografia básica: HELMAN, H., CETLIN, P. R. Fundamentos da Conformação Mecânica dos Metais . 2. ed. São Paulo: Artliber Editora, 2005. DIETER, G.E. Metalurgia Mecânica . 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Dois, 1981. VALBERG, H.S. Applied Metal Forming Including FEM Analysis , Cambridge University Press, 2010.			
Bibliografia complementar: HOSFORD, W. F., CADDELL, R. M. Metal Forming: Mechanics and Metallurgy , 2. ed., Prentice Hall, 1993. KALPAKJIAN, S., SCHMID, S., Manufacturing Engineering and Technology , 5. ed., Prentice Hall, 2005 HUMPHREYS, F.J., HATHERLY, M., Recrystallization and Related Annealing Phenomena , 2. ed, Pergamon Press, 2004. SCHAEFFER, L. Introdução à Conformação Mecânica dos Metais . Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1983. BRESCIANI FILHO, E. et al. Conformação Plástica dos Metais . 5. ed. São Paulo: Editora da UNICAMP, 1997			

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Fundamentos da Laminação a Quente Nome do Componente Curricular em inglês: Hot Rolling Fundamentals		Código: MET325	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgia e de Materiais - DEMET		Unidade Acadêmica: ESCOLA DE MINAS	
Modalidade de oferta: [x] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Introdução. Recuperação e recristalização estáticas. Recuperação dinâmica: curvas "tensão-deformação". Subestruturas de deslocações, fatores que influenciam a recuperação dinâmica durante deformação a quente. Recristalização dinâmica: curvas "tensão-deformação", microestruturas resultantes. Recristalização estática. Recristalização e propriedades finais. Aplicações industriais. Laminação controlada.			
Conteúdo programático: 1. Introdução ao curso e Fundamentos Metalúrgicos Fundamentos de ciência dos materiais: estruturas e defeitos cristalinos. Aspectos gerais da metalurgia física dos aços: diagrama de equilíbrio Fe-C e estrutura dos aços resfriados em diferentes condições. Estruturas típicas dos metais em seu estado encruado. Processos de restauração estática. Temperatura homóloga e seu efeito na microestrutura desenvolvida durante a deformação plástica. Estruturas desenvolvidas durante a deformação a quente e técnicas utilizadas para sua caracterização. 2. Laminação de Tiras a Quente - Generalidades e Temperaturas Críticas Generalidades, aspectos técnicos e operacionais do processo de laminação a quente. Tipos de laminadores de bobinas a quente. Sequência de operações. Laminação convencional x laminação controlada. Temperaturas críticas na laminação dos aços. 3. Comportamento Mecânico de Metais e Cargas na Laminação a Quente Influência da temperatura de processamento, aquecimento adiabático, magnitude e velocidade de deformação na resistência mecânica e trabalhabilidade a quente. Modelos de previsão do comportamento mecânico de materiais em altas temperaturas. Parâmetro de Zener-Hollomon. Cálculo e medição de cargas na laminação a quente. 4. Reaquecimento e Deformação de Metais na Região de Recristalização Transformações metalúrgicas na operação de reaquecimento. Mudanças microestruturais e cargas na laminação de desbaste. Recristalização dinâmica: Curvas tensão x deformação obtidas em ensaios isotérmicos com velocidade constante e suas relações com as microestruturas resultantes. Recristalização metadinâmica. Influência de fatores metalúrgicos e parâmetros operacionais na recristalização dinâmica da austenita na deformação a quente. 5. Deformação de Metais na Região de Não-Recristalização			

Mudanças microestruturais e cargas nos passes finais de laminação. Termodinâmica e cinética de precipitação. Recristalização x precipitação - Influência da adição de elementos de liga na termodinâmica e cinética de recristalização na deformação a quente. Influência de fatores metalúrgicos e parâmetros operacionais na recuperação dinâmica. Deformação de aços na região bifásica.

6. Transformação de Fase e Refino de Grão no Resfriamento

Amaciamento entre passes e imediatamente após a laminação a quente. Deformação acumulada na laminação a quente. Aspectos técnicos e operacionais do resfriamento e bobinamento após a laminação a quente. Cinética de transformação de fase austenita-ferrita no resfriamento. Tamanho de grão ferrítico e sua relação com a deformação acumulada, tamanho de grão austenítico e condições de resfriamento. Resfriamento acelerado.

Bibliografia básica:

McQUEEN, H. J., JONAS, J. J. **Recovery and Recrystallization during High Temperature Deformation**, Treatise Mater. Sci. Technol. 6 (1975) 393–493.

PADILHA, A. F., SICILIANO JR., F. **Encruamento, recristalização, crescimento de grão e textura**, 3. ed., ABM, São Paulo, 2005.

HUMPHREYS, F.J., HATHERLY, M., **Recrystallization and Related Annealing Phenomena**, 2. ed, Pergamon Press, 2004.

Bibliografia complementar:

TAMURA, I., SEKINE, H., TANAKA, T., OUCHI, C. **Thermomechanical Processing of High-Strength Low-Alloy Steels**, First edition, Butterworth-Heinemann, Cornwall, 1988.

ZHAO. J., JIANG, Z. **Thermomechanical processing of advanced high strength steels**, Prog. Mater. Sci. 94 (2018) 174-242.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Introdução ao Método dos Elementos Finitos Aplicado aos Processos de Conformação Mecânica Nome do Componente Curricular em inglês: Introduction to the Finite Element Method Applied to Mechanical Forming Processes		Código: MET326	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [x] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 1 hora/aula	Prática 1 hora/aula
Ementa: Introdução ao curso e Fundamentos de Mecânica dos Materiais. Elasticidade e Plasticidade (Lei de Levi-Mises). Pré-processamento, pós-processamento e refinamento no Método dos Elementos Finitos. Elementos finitos via softwares comerciais: estudos de caso.			
Conteúdo Programático: 1. Introdução ao curso e Fundamentos de Mecânica dos Materiais: Classificação geral de processos de conformação mecânica. Revisão dos fundamentos de mecânica dos materiais: Conceitos tensão e deformação. Transformação dos tensores tensão e deformação. Círculo de Mohr. 2. Elasticidade e Plasticidade (Lei de Levi-Mises): Relação entre tensão e deformação no regime elástico. Critérios de escoamento de Tresca e Von Mises. Tensão e deformação equivalentes. Relação entre tensão e deformação do regime plástico – Lei de Levi-Mises. 3. Método dos elementos finitos (FEM): Formulação geral; discretização; condições de contorno; solução do sistema de equações; softwares de simulação por elementos finitos; etapas gerais da modelagem. 4. Pré-processamento (FEM – 2D/3D) Ambientação com o software; hipóteses simplificadoras; geometrias/malhas; condições de contorno e cálculo. 5. Pós-processamento e refinamento (FEM – 2D/3D) Visualização, extração e interpretação dos resultados. Alteração de parâmetros da simulação visando a modelagem adequada de fenômenos físicos. 6. Elementos finitos via softwares comerciais Modelagem de processos por meio dos softwares comerciais: estudos de caso / discussão de artigos científicos.			
Bibliografia básica: HELMAN, H., CETLIN, P. R. Fundamentos da Conformação Mecânica dos Metais. 2ª edição. São Paulo: Artliber Editora, 2005. BHADURI, A., Mechanical Properties and Working of Metals and Alloys, 1st ed., Springer Nature, 2018. VALBERG, H.S. Applied Metal Forming Including FEM Analysis, Cambridge University Press, 2010.			

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Fundamentos da Deformação Plástica Severa Nome do Componente Curricular em inglês: Fundamentals of Severe Plastic Deformation		Código: MET327	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgia e de Materiais - DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [x] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Introdução. Fundamentos Metalúrgicos. Evolução Microestrutural na Conformação mecânica de metais. Princípios básicos dos Processos de Deformação Plástica Severa			
Conteúdo programático: 1. Introdução ao curso Conceitos e motivação. Processos convencionais de conformação x deformação plástica severa. 2. Fundamentos Metalúrgicos Estrutura e defeitos cristalinos; Microestrutura de policristais; Técnicas de caracterização: medição e propriedades físicas e mecânicas, Microscopia óptica, Microscopia Eletrônica de Varredura, Difração de Elétrons Retroespalhados, Microscopia Eletrônica de Transmissão. 3. Evolução microestrutural na conformação de Metais Interação estrutura- processamento-propriedades; Temperatura homóloga; Recuperação Dinâmica; Recristalização Dinâmica. 4. Processos de Deformação Plástica Severa: Princípios Básicos HPT (High Pressure Torsion); ECAP (Equal Channel Angular Pressing); MDF (Multidirectional Forging) e ARB (Accumulative Rool Bonding); Refino de grão na deformação plástica severa; Propriedades mecânicas e estabilidade térmica de metais nanoestruturados. Estudos de Caso.			
Bibliografia básica: McQUEEN, H. J., JONAS, J. J. Recovery and Recrystallization during High Temperature Deformation , Treatise Mater. Sci. Technol. 6 (1975) 393–493. FARAJI, G., KIM, H. S., KASHI, H. T. Severe Plastic Deformation: Methods, Processing and Properties , Elsevier, 2018. HATHERLY, M., Recrystallization and Related Annealing Phenomena , 2. ed, Pergamon Press, 2004.			
Bibliografia complementar: PADILHA, A. F., SICILIANO JR., F. Encruamento, recristalização, crescimento de grão e textura , 3. ed., ABM, São Paulo, 2005. SABIROV, I., ENIKEEV, N. A., MURASHKIN, M. YU, VALIEV, R.Z. Bulk Nanostructured Materials with Multifunctional Properties , Springer, 2015.			

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Introdução ao Método dos Elementos Finitos		Código: MET329	
Nome do Componente Curricular em inglês: Introduction to Finite Element Analysis			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 1 hora/aula	Prática 1 hora/aula
Ementa: O método dos elementos finitos; solução contínua e discretizada; conceitos de nó e elementos; análise matricial de estruturas bidimensionais; tipos de elementos; pacotes comerciais como ferramentas; aplicações a problemas da engenharia metalúrgica.			
Conteúdo programático: Introdução, idealização de sistemas – equações diferenciais e suas soluções limitadas - discretização Tipos de modelos discretizados – estruturas naturalmente discretas e discretização de estruturas contínuas O elemento mola – matriz de rigidez do elemento mola; significado físico da matriz de rigidez e sua extrapolação a qualquer elemento finito; matriz de rigidez de uma estrutura Aplicações mais gerais a partir do elemento mola – solução de problemas de engenharia que envolvem equações de governo (diferenciais) e condições de contorno: elasticidade, transferência de calor e difusão O elemento de treliça: entendendo as coordenadas locais e globais. Elementos finitos – descrição geral de graus de liberdade e capacidades de elementos finitos <i>Softwares</i> comerciais – generalização da análise e importância do conhecimento básico Exemplos de casos na metalurgia: análises termomecânicas na soldagem; análises estruturais; análises de fadiga. AULAS PRÁTICAS: • Acesso a versão estudante de <i>software</i> comercial (<i>Ansys Mechanical</i>). • Definição de domínio e solução de problema envolvendo molas – <i>Ansys mechanical</i>. • Definição de domínio e propriedades de materiais (leis constitutivas para problemas de elasticidade e transferência de calor) – <i>Ansys mechanical</i>. • Definição de domínio e solução de problema estrutural bidimensional – <i>Ansys mechanical</i>. • Definição de domínio e solução de problema de transferência de calor – <i>Ansys mechanical</i>.			
Bibliografia básica: FISH, Jacob; BELYTSCHKO, Ted. A first course in finite elements. Hoboken, NJ: J. Wiley 2007. xiv, 319 p. ISBN 9780470035801(broch.). HUTTON, David. Fundamentals of finite element analysis. New Delhi: Tata McGraw-Hill [s.n.] 2005. 494 p. ISBN 0070601224 (enc.). OÑATE, Eugenio. Structural analysis with finite element methods. New York: Springer 2009. xiv, 472 p. ISBN 9783540496984 (broch.).			
Bibliografia complementar: ZIENKIEWICZ, O. C; TAYLOR, R. L; ZHU, J. Z. The finite element method: its basis and fundamentals. 6th. ed. Amesterdam; Boston; Heidelberg: Elsevier c2005. 733 p. ISBN 0750663200 (enc.).			

MOAVENI, Saeed. Finite element analysis: theory and application with ANSYS. 3. ed. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall c2008. 861 p. ISBN 9780131890800.

GUPTA, Kajal K; MEEK, J. L. Finite element multidisciplinary analysis. 2nd. ed. Reston, VA: American Institute of Aeronautics and Astronautics c2003. xxi, 422 p. (AIAA education series). ISBN 1563475804 (enc.).

DESAI, Chandrakant S.; KUNDU, Tribikram. Introductory finite element method. Boca Raton, Flórida: CRC Press LLC, c2001 496 p. ISBN 0849302439 (enc.).

SORIANO, Humberto Lima; LIMA, Silvio de Souza. Método de elementos finitos em análise de estruturas. São Paulo: Edusp 2003. xxiii, 580 p. (Acadêmica ; 48). ISBN 8531407303 (broch.).

Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Estágio Supervisionado II		Código: MET330	
Nome do Componente Curricular em inglês: Supervised Internship II			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 0 hora/aula	Prática 2 horas/aula
Ementa: Plano de estágio não obrigatório. Acompanhamento das atividades de estágio. Elaboração de relatórios de estágio.			
Conteúdo programático: A disciplina envolve o acompanhamento de estágio não obrigatório realizado pelos alunos, sob a orientação do orientador acadêmico, conforme normas descritas no Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Metalúrgica. Na disciplina não estão previstas aulas de preleção. Apresentação do relatório final de estágio.			
Bibliografia básica:			
1) MARCONI, M. A.; LAKATOS, E.M. Fundamentos de Metodologia Científica . 9. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A. Grupo GEN, 2021. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597026580 .			
2) CEMET. Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Metalúrgica da Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto. 2022. Disponível em:			
3) BRASIL. Decreto Lei nº 11788 , de 25 de setembro de 2008. Dispõe sobre o estágio de estudantes; altera a redação do art. 428 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1º de maio de 1943, e a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996; revoga as Leis nos 6.494, de 7 de dezembro de 1977, e 8.859, de 23 de março de 1994, o parágrafo único do art. 82 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e o art. 6º da Medida Provisória no 2.164-41, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF, 25set. 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111788.htm .			
Bibliografia complementar: Por se tratar de um trabalho desenvolvido em uma área específica dentro do campo da Engenharia Metalúrgica, a Bibliografia Complementar será definida em função da natureza das atividades a serem desenvolvidas durante o estágio supervisionado.			

Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Fundamentos de Mecânica de Fratura		Código: MET 336	
Nome do Componente Curricular em inglês: Principles of Fracture Mechanics			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Metodologias propostas pela Mecânica de Fratura para avaliação da integridade estrutural de componentes de engenharia.			
Conteúdo programático: Mecânica dos Sólidos: uma revisão Fratura: uma revisão Mecânica de Fratura Elástica Linear Mecânica de Fratura Elasto-Plástica Aspectos microestruturais Ensaio mecânicos Aplicação para fadiga Aplicação para fluência Aplicação para corrosão sob tensão			
Bibliografia básica: Saxena, A.: Advanced Fracture Mechanics and Structural Integrity, CRC Press, 2019. Anderson, T.L.: Fracture Mechanics, CRC Press, 2017. Hertzberg, R.W.: Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials, John Wiley & Sons, 2013.			
Bibliografia complementar: Janssen, M., Zuidema, J. e Wanhill, R.: Fracture Mechanics, Spon Press, 2004 Barsom, J.M. e Rolfe, S.T.: Fracture and Fatigue Control in Structures, Prentice Hall, 1999. Broek, D.: Elementary Engineering Fracture Mechanics, Martinus Nijhoff Publ., 2008. Saxena, A.: Nonlinear Fracture Mechanics for Engineers, CRC Press, 1998. Broek, D.: The Practical Use of Fracture Mechanics, Kluwer Academic Publishers, 1988.			

Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Fadiga de Materiais Metálicos		Código: MET 337	
Nome do Componente Curricular em inglês: Fatigue of Metallic Materials			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Degradação de materiais metálicos submetidos a esforços por fadiga. Caracterização macro e microscópica do fenômeno. Estimativa da vida por fadiga sob controle de tensões e sob controle de deformações. Crescimento de trinca por fadiga. Ensaios de materiais.			
Conteúdo programático: Introdução Aspectos macroscópicos Aspectos microscópicos Fadiga sob controle de tensões Fadiga sob controle de deformações Efeito de diversas variáveis Aplicação da Mecânica de Fratura Ensaio de fadiga			
Bibliografia básica: Suresh, S. Fatigue of Materials, Cambridge Univ. Press, 2004. Schijve, J. Fatigue of Structures and Materials, Springer, 2009. Stephens, R.I., Fatemi, A., Stephens, R.R. e Fuchs, H. Metal Fatigue in Engineering, Wiley & Sons, 2001.			
Bibliografia complementar: Anderson, T.L. Fracture Mechanics, CRC Press, 2017. Hertzberg, R.W. Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials, John Wiley & Sons, 2013. Milella, P.P. Fatigue and Corrosion in Metals, Springer, 2013. Lee, Y.L.; Pan, J.; Hathaway, R.B.; Barkey, M.E. Fatigue Testing and Analysis, Elsevier, 2005. Barsom, J.M. e Rolfe, S.T. Fracture and Fatigue Control in Structures, Prentice Hall, 1999.			

Nome do Componente Curricular em português: Tópicos Especiais: Aços Especiais I		Código: MET338	
Nome do Componente Curricular em inglês Specials Topics – Specials Steels I			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Fundamentos sobre aços: inoxidáveis; siliciosos (elétricos); ferramenta; para a indústria automobilística; para vasos de pressão. Outros.			
Conteúdo programático:			
1 – Fundamentos da Metalurgia de Aços Inoxidáveis			
1.1 - Conceitos fundamentais			
1.2 - Aços inoxidáveis convencionais (martensítico; ferríticos; austeníticos);			
1.3 - Influência de elementos de liga;			
1.4 - Tratamentos térmicos;			
1.5 - Propriedades;			
1.6 - Aplicações.			
1.7 - Particularidades principais da fabricação dos aços inoxidáveis:			
1.7.1 - Aciaria			
1.7.2 - Laminação a quente			
1.7.3 - Laminação a frio			
2 – Critérios para a Seleção de Aços Inoxidáveis			
2.1 - Corrosão;			
2.2 - Principais propriedades seletivas;			
2.3 - Particularidades na soldagem e estampagem.			
3 – Fundamentos de Magnetismo			
3.1 - Grandezas fundamentais do magnetismo;			
3.2 - Ferromagnetismo;			
3.3 - Domínios magnéticos: conceito; anisotropia; magnetoestricção; energia de parede de domínio; energia magnetostática; estrutura de domínios;			
3.4 - Processo de magnetização: magnetização reversível e irreversível;			
3.5 - Medição de propriedades magnéticas;			
3.6 - Perda magnética;			
3.7 - Fatores que afetam as propriedades magnéticas: fatores intrínsecos e estruturais.			
4 – Fundamentos da Metalurgia de Aços Silício			
4.1 - Recristalização secundária;			
4.2 - Dissolução e precipitação de MnS e AlN;			
4.3 - Descarbonetação;			
4.4 - Oxidação em atmosfera H ₂ – H ₂ O;			
4.5 - Revestimento cerâmico;			
4.6 - Texturas típicas;			

4.7 - Processos de fabricação dos aços de grão orientado (GO) e de grão não orientado (GNO);

4.8 - Aplicações dos aços GO e GNO.

5 – Fundamentos da Metalurgia de Aços Ferramenta

6 – Fundamentos da Metalurgia de Aços Especiais para a Indústria Automobilística (Aços: Bifásicos; TRIP; TWIP; Fases Complexas; Alta Resistência Mecânica e Baixa Liga; *Bake Hardening*; *IF (Interstitial Free)*; *HFS (High Formability Steels for Drawing / Drawing Steels)*, ao Boro, etc.

7 - Fundamentos da Metalurgia de Aços de Alta Resistência Mecânica para Vasos de Pressão (API).

Bibliografia básica:

01) Stainless Steels – ASM Specialty Handbook. ASM International, 1994.

02) JAKUBOVICS, J.P. Magnetism and Magnetic Materials, The Institute of Metals, 1987.

03) COLPAERT, H. Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns. 4ª Edição. Editora Edgard Blucher, 2008.

Bibliografia complementar:

PADILHA, A.F. Materiais de Engenharia – Microestrutura e Propriedades, Hemus, 2000.

SINGH, A. N. Production, Fabrication and Selection of Stainless Steel, 1991.

03) PADILHA, A.F.; GUEDES. L.C. Aços Inoxidáveis Austeníticos. Editora Hemus, 1994.

04) BECKLEY, P. Electrical Steels for rotating machines. The Institution of Electrical Engineers, 2002

05) COUTINHO, C. B. Materiais Metálicos para Engenharia. Fundação Christiano Ottoni/UFMG, 1992.

06) CÂNDIDO, L. C. Apostila da Disciplina Tópicos Especiais: Aços Especiais – I. (MET 307), Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais/Escola de Minas/UFOP, 2021.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Geometalurgia		Código: MET339	
Nome do Componente Curricular em inglês: Geometallurgy			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia de Metalúrgica e de Materiais – DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [x] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 1 hora/aula	Prática 1 hora/aula
Ementa: Introdução; Conceitos; Minérios; Propriedades; Abordagem Geotratamentista e Geometalúrgica de Minérios, Geomateriais.			
Conteúdo programático: Introdução; Conceitos de Metalurgia Extrativa; Abordagem Geotratamentista, Geometalurgia e e Geomateriais; Províncias Minerais de Ferro do Brasil e do Mundo; Mineralogia e Tipos de Minérios de Ferro; Mineralogia e Tipos de Minérios não Ferrosos; Tipos de Concentrados de Minérios e Produtos da Mineração; Modelamento Geológico Tipológico Tridimensional; Modelo de Blocos; Classificação Tipológica de Minérios; Aglomeração de Minérios de Ferro; Caracterização Mineralógica de Minérios e de seus Aglomerados; Propriedades Primárias e Secundárias de Minérios; Propriedades Intrínsecas de Aglomerados; Ensaios em Escala Laboratorial; Ensaios Químicos. Físicos e Metalúrgicos; Ensaios em Planta Piloto; Testes Industriais; Caracterização Tecnológica de Minérios; Caracterização Geometalúrgica e de Geomateriais; Modelos Matemáticos e Matriz Geometalúrgica; Estudo de Casos; Visitas Técnicas.			
Bibliografia básica: CHEMALE Jr., F.; TAKEHARA, L. Minério de Ferro: Geologia e Geometalurgia. Editora Edgar Blücher Ltda. 1. ed. Edição Digital. 2018. VIEIRA, C.B.; ARAUJO, F.G.S; ROSIÉRE, C. A.; SESHADRI, V.; COELHO, L. H. Enfoque Geometalúrgico sobre el Control de Calidad del Mineral de Hierro en Procesos de Aglomeración y Reducción. Acero Latinoamericano, v. 524, p. 24-33, 2011. VIEIRA, C.B. SESHADRI, V.; ASSIS, P. S.; ROSIÉRE, C. A.; PENA, E. Q. Avaliação Técnica de Minérios de Ferro para Sinterização nas Siderúrgicas e Minerações Brasileiras: uma Análise Crítica. Revista da Escola de Minas, Ouro Preto, v. 56, n.2, p. 240-246, 2003. REIS, E. L.; FARIA, G.L.; TENÓRIO, J. S.; ARAÚJO, F. G. S.; VIEIRA, C. B.; JANOTTI Jr., N. Caracterização de uma Tipologia de Minério de Manganês do Brasil. REM. Revista Escola de Minas (Impresso), v. 63, p. 517-521, 2010.			
Bibliografia complementar: Artigos Técnicos sobre Geometalurgia. Dissertações e Teses sobre Geometalurgia.			

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Pelotização de Minério de Ferro Nome do Componente Curricular em inglês: Pelletizing of Iron Ore		Código: MET 340	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - DEMET		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: ☒ presencial ☐ a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Fundamentos da pelotização de minério de ferro, envolvendo as etapas de preparação das matérias primas e de produção de concentrados de minérios de ferro (<i>pellet feed</i>), de formação de pelotas cruas (etapa de pelotamento de finos de minério de ferro) e de processamento térmico de pelotas cruas (etapa de produção de pelotas queimadas ou endurecidas).			
Conteúdo Programático: Pelotização de Minério de Ferro: Introdução Introdução a aglomeração de minérios de ferro. Conceitos básicos e comparação com outros processos de aglomeração de minério de ferro. Histórico da pelotização de minérios de ferro. Fluxogramas típicos da cadeia produtiva de pelotização de minérios de ferro. Fundamentos da Preparação das Matérias Primas Introdução a preparação das matérias primas. Fluxogramas típicos de usinas brasileiras mostrando diferentes processos e equipamentos. Mineralogia e principais tipos de minérios de ferro brasileiros usados em plantas de pelotização do Brasil e do mundo. Comportamento de diferentes tipos de minérios nos processos de moagem e filtragem de <i>pellet feed</i> . Índice de moabilidade de minério de ferro usados em usinas de pelotização e correlação com tipologias e mineralogia de minérios de ferro. Fundamentos da Formação de Pelotas Cruas Tecnologias existentes de formação de pelotas cruas (tambor e disco pelotizador) Descrição dos equipamentos de pelotamento. Matérias primas, insumos e combustíveis (mistura a pelotizar). Tipos de aglomerantes empregados no pelotamento. Fundamentos e variáveis de processo de pelotamento. Controle de qualidade das pelotas cruas. Estudo de Caso de uma usina brasileira. Fundamentos do Processamento Térmico das Pelotas Cruas Principais tecnologias pirometalúrgicas de processamento térmico (grelha móvel, <i>grate-kiln</i> , <i>shaft furnace</i>). Descrição dos equipamentos (fornos) e fundamentos do processo.			

Reações do processo e principais variáveis de processo.
Comportamento de diferentes tipos de minérios durante processamento térmico.
Tipos de pelotas queimadas produzidas.
Avaliação de qualidade intrínseca de pelotas queimadas para uso em reatores de redução (propriedades químicas, físicas e metalúrgicas das pelotas queimadas).
Ensaio químicos, físicos e metalúrgicos de pelotas queimada.
Estudo de caso de uma usina do Brasil.

Bibliografia Básica:

- 1) MOURÃO, J.M. Aspectos Conceituais relativos à Pelotização de Minérios de Ferro. ABM – Associação Brasileira de Metalurgia, Mineração e Materiais. 2017, 244p. (<https://www.abmbrasil.com.br/download/file/aspectos-conceituais-relativos-a-pelotizacao-de-minerio-de-ferro>).
- 2) VIEIRA, C.B. et al. Fundamentos da Pelotização de minérios de ferro. Apostila do DEMET- Escola de Minas da UFOP. 2012. 20p.
- 3) MEYER, K. Pelletizing of Iron Ores. Springer-Verlag, NY, 1980, 302p. (<https://www.yumpu.com/en/document/read/55951507/80635403-pelletizing-of-iron-ores-kurt-meyer>).

Bibliografia Complementar:

- 1) BHAGAT, R.P. Agglomeration of Iron Ores. CRC Press. 2019. 414P.
- 2) BALL, D.S. et al. – Agglomeration of Iron Ores. Heinemann Educational, 1973. 388p.
- 3) THE IRON AND STEEL INSTITUTE OF JAPAN. Blast furnace phenomena and modelling. London: Elsevier Applied Science 1987. 631 p.
- 4) ASSIS, P. S.; SAMPAIO, R. S. Novos processos de produção de ferro primário. São Paulo: Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais 1995. 250 p. ISBN (Broch.).
- 5) STEPHENSON, R. L. Direct reduced iron: technology and economics of production and use. Warrendale, Pa.: Iron and Steel Society of AIME c1980.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Inovação do Uso de Biomassa na Produção de Ferro Primário e Aço		Código: MET3YY	
Nome do Componente Curricular em inglês: Innovation in the Use of Biomass in the Production of Primary Iron and Steel			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - DEMET		Unidade Acadêmica: ESCOLA DE MINAS	
Modalidade de oferta: [x] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 45 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 3 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Overview of biomass – Characterization. Production of charcoal. Characterization of charcoal. Production of biomass and Characterization of wastes. Overview of wastes in the biomass usage. Ironmaking production by using biomass. Powder coal injection into blast furnaces. Use of biomass in the steelmaking. Final remarks			
Conteúdo Programático: General overview of iron and Steel production. Decarbonization Process over the years. Overview of biomass in the World and in Brazil. Specification of the processes of iron and steelmaking. Detailed comments about Raw Biomass and Pirolisis of Biomass. Charcoal Production and Comments about Biomass available to be used in the process. Charcoal and Coal Injection in the Blast Furnace Process. Use of Biomass into Blast Furnace, in Coke Oven, Sinter Plant, Pellet Plant and in Electric Arc Furnace. Final Conclusions			
Bibliografia básica: 1. ASSIS, P. S et al. Powder coal and biomass injection into BF - Assis, P.S, 2009, 304p 2. ARAÚJO, L.A. Iron and Steelmaking, L.A. 1987 3. ASSIS, P.S et al. Modelling and Simulation on iron and Steelmaking; Ouro Preto: REM. 1998, 366 p.			
Bibliografia complementar: 1. SANTOS, U. P. Ambiente institucional e inovação na siderurgia de Minas Gerais. Fortaleza, CE: Banco do Nordeste do Brasil, 2012. 153p. 2. PEREIRA, G. C. Análise dos indicadores de sustentabilidade a partir de relatórios anuais em empresas do setor siderúrgico. 2016. 48f. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) - Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas, Universidade Federal de Ouro Preto, João Monlevade, 2016. 3. MALARD, A. A. M. Avaliação ambiental do setor de siderurgia não-integrada a carvão vegetal do Estado de Minas Gerais. 2009. 201f. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade Socioeconômica e Ambiental) - Universidade Federal de Ouro Preto, Escola de Minas, Programa de Pós-graduação em Sustentabilidade Socioeconômica e Ambiental, Ouro Preto, 2009 4. MORAES JÚNIOR, W. F. Eficiência e precaução na siderurgia a base de coque: a implementação de uma coqueria em Ipatinga/MG. 2010. xiv, 183 f. Dissertação (Mestrado em			

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

- Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Exatas e Biológicas. Núcleo de Pesquisas em Recursos Hídricos - Pro-Água. Ouro Preto, 2010
5. JUVILLAR, J. B. Energia nos processos siderurgicos. São Paulo: ABM 1980. 449 p.
6. BARROS, G. M. Escola de Minas e a Siderurgia. Ouro Preto (MG): UFOP 1985. 69p
7. CALIXTO, K. O. Estudo da viabilidade econômica do Biogás em Usinas Siderúrgicas. 2016. 90f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Materiais) - Universidade Federal de Ouro Preto, Escola de Minas, Rede Temática em Engenharia de Materiais. Ouro Preto, 2016
8. M. Sc & PhD Thesis under Guidance of Prof. Paulo Santos Assis

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Conhecimento Analítico		Código: MET3ZZ	
Nome do Componente Curricular em inglês: Analytical Knowledge			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - DEMET		Unidade Acadêmica: ESCOLA DE MINAS	
Modalidade de oferta: [x] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Evolução histórica do conhecimento. Fundamentos da prática científica. Vocação intelectual e a formação profissional; Processo de produção intelectual e transmissão de conhecimentos.			
Conteúdo Programático: Evolução histórica do conhecimento Tipos de conhecimento e suas caracterizações. A Ciência separada da filosofia: ruptura renascentista. Classificação e características das ciências. Interação entre ciência e sociedade. Fundamentos da prática científica Instrumentos e Técnicas de Pesquisa. Formas de divulgação científica. Engenharia: Diferença e relações entre ciência e tecnologia. Formação acadêmica e profissional Técnicas de estudos. O papel da formação acadêmica na preparação profissional. Tendências do mercado de trabalho: competências e habilidades demandadas. Processo de produção intelectual e transmissão de conhecimentos. O que é produção intelectual. Análise de Textos e Contextos. Desafios na Produção e Transmissão do Conhecimento. A importância da comunicação clara e efetiva. Oratória.			
Bibliografia básica: SANTOS, A. R. Metodologia científica: a construção do conhecimento. Ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2004. CASARIN, H. de C. S.; CASARIN, S. J. Pesquisa científica: da teoria à prática. Curitiba: InterSaberes, 2012. BELLUZZO, R. C. B.; FERES, G. G.; VALENTIM, M. L. P. (Org.). Redes de conhecimento e competência em informação: interfaces da gestão, mediação e uso da informação. [Livro eletrônico]. Rio de Janeiro: Editora Interciência. BERNABE, T. As melhores técnicas de estudo. São Paulo: Martins Fontes, 2013. BRITO, G. S. PURIFICAÇÃO. Ivonélia. Educação e novas tecnologias: um (re) pensar. [Livro eletrônico]. Curitiba: InterSaberes.			
Bibliografia complementar: FERRAREZI JUNIOR, C. Guia do trabalho científico: do projeto à redação final: monografia, dissertação e tese. São Paulo: Contexto, 2011. CSIKSZENTMIHALYI, M. A descoberta do fluxo: a psicologia do envolvimento com a vida cotidiana. São Paulo: Rocco, 1999. LEURY, M, T. L; OLIVEIRA JUNIOR, M.M. Gestão estratégica do conhecimento: integrando aprendizagem, conhecimento e competências. São Paulo: Atlas, 2001			

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Materiais Compósitos		Código: MET3WW	
Nome do Componente Curricular em inglês: Composite Materials			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - DEMET		Unidade Acadêmica: ESCOLA DE MINAS	
Modalidade de oferta: [x] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Introdução aos materiais compósitos. Processamento de materiais compósitos. Fundamentos da Mecânica de Fratura. Aplicação da mecânica de fratura aos compósitos. Critérios de ruptura para compósitos com fura e entalhes. Impacto e fadiga em compósitos.			
Conteúdo Programático: • Apresentar particularidades da aplicação de materiais compósitos em diversos domínios e descrever as características dos tipos de fibras e de matrizes mais utilizadas, juntamente das suas respectivas técnicas de fabricação. • Tratar dos aspectos essenciais do comportamento mecânico dos compósitos, nos fundamentos do seu comportamento micro e macromecânico. Comportamento quando expostos a condições de umidade e temperatura. • O domínio da Mecânica da Fratura em compósitos na presença de defeitos, desde que a evolução e efeitos na resistência possam ser previstos no sentido de evitar a ruptura catastrófica.			
Bibliografia básica: 1. MAGALHÃES, A. G.; MOURA, M. F. S. F.; MORAIS, A. B. Materiais Compósitos. Materiais, Fabrico e Comportamento Mecânico. 2. ed. Porto: Publindústria. 2009. 2. CALLISTER, W. D.; RETHWISCH, D. G. Ciência e Engenharia de Materiais, Uma Introdução. 9. ed. São Paulo: LTC, 2016. 3. CHAWLA, K. K. Composite Materials, Science and Engineering. 3. ed. New York: Springer. 2011. 4. MENDONÇA, P. T. R. Materiais compostos e estruturas-sanduiche – projeto e análise. 2. ed, Florianópolis: Editora Orsa Maggiore. 2010.			
Bibliografia complementar: 1. LEVY NETO, F.; PARDINI, L. C. Compósitos estruturais – ciência e tecnologia. 2.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2009. 2. MARINUCCI, G. Materiais compósitos poliméricos – fundamentos e tecnologia. 1. ed. São Paulo: Artliber. 2007. 3. MERLINI, C. Ciência e tecnologia de compósitos poliméricos. 1. ed. São Paulo: Artliber. 2007.			

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Materiais Cerâmicos		Código: MET3PP	
Nome do Componente Curricular em inglês: Ceramics Materials			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - DEMET		Unidade Acadêmica: ESCOLA DE MINAS	
Modalidade de oferta: [x] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Estruturas dos Materiais Cerâmicos. Propriedades Mecânicas dos Materiais Cerâmicos. Tipos e Aplicações das Cerâmicas. Fabricação e Processamento das Cerâmicas			
Conteúdo Programático: ● Introdução ● Apresentação da disciplina – critérios de avaliação ● Generalidades ● Características de Materiais Cerâmicos ● Estruturas e Propriedades das Cerâmicas ● Estruturas Cristalinas ● Cerâmica à Base de Silicatos ● Carbono ● Imperfeições nas Cerâmicas ● Difusão em Materiais Iônicos ● Diagramas de Fase das Cerâmicas ● Propriedades Mecânicas ● Fratura Frágil das Cerâmicas ● Comportamento Tensão-Deformação ● Mecanismos de Deformação Plástica ● Consideração Mecânicas Diversas ● Aplicações e Processamento das Cerâmicas ● Tipos e Aplicações das Cerâmicas ● Vidros ● Vitrocerâmicos ● Produtos à Base de Argila ● Refratários ● Abrasivos ● Cimentos ● Carbonos ● Cerâmicas Avançadas ● Fabricação e Processamento das Cerâmicas ● Vidros e dos Vitrocerâmicos ● Produtos à Base de Argila ● Prensagem de Pós ● Colagem de Fita (Tape Casting)			

Bibliografia básica:

- 1) BARRY C.C.; GRANT N.M. Ceramic Materials - Science and Engineering. 1. ed. New York: Springer, 2007.
- 2) CALLISTER Jr., W.D.; RETHWISCH, D.G. Ciência e Engenharia de Materiais – Uma Introdução. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC. 2020.
- 3) SURENDRANATHAN, A.O. An Introduction to Ceramics and Refractories. 1. ed. Boca Raton: Taylor & Francis. 2014.

Bibliografia complementar:

- 1) DUARTE, A. K. Fundamentos à Tecnologia de Refratários. São Paulo: Blucher, Coleção de livros ABM, vol. 1, 2024.
- 2) KINGERY, W.D.; KENT, H.B.; UHLMANN, D.R. Introduction to Ceramics. 2. ed. New Jersey: John Wiley & Sons. 1976.
- 3) ACCHAR, W. Materiais Cerâmicos: Ciência e Tecnologia. 1. ed. Natal: EDUFRN. 2000.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Nome do Componente Curricular em português: Metodologia da Pesquisa Científica		Código: MET3KK	
Nome do Componente Curricular em inglês: Scientific Research Methodology			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - DEMET		Unidade Acadêmica: ESCOLA DE MINAS	
Modalidade de oferta: [x] presencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 0 hora	Teórica 2 horas/aula	Prática 0 hora/aula
Ementa: Aspectos teóricos e metodológicos da pesquisa científica. Recursos técnicos utilizados na pesquisa das ciências da engenharia. Métodos em pesquisa e sua influência nas formas de produção e transmissão do conhecimento. As fases do projeto e da pesquisa. A produção do conhecimento. A produção de documentos. Critérios e normas técnicas para redação, apresentação e divulgação da pesquisa.			
Conteúdo Programático: 1. O Método Científico Conceito de método O método hipotético-dedutivo 2. Noções gerais sobre pesquisa Conceito de pesquisa Trabalho científico Tipos de pesquisa: Bibliográfica, descritiva, experimental Projeto de pesquisa 3. Metodologia da pesquisa Métodos de pesquisa Construção de um projeto de pesquisa: Escolha do tema; Problema/situação problema; Hipóteses; Variáveis; Justificativas; Objetivos; Fundamentação teórica; Meios e métodos / metodologia; Conclusão; Cronograma; Bibliografia Anexos 4. Normatização dos trabalhos acadêmicos segundo a ABNT Estrutura de trabalhos acadêmicos Elementos pré-textuais			

Elementos textuais: Introdução, desenvolvimento e conclusão
Elementos pós-textuais
Formatação gráfica: orientações
Referências bibliográficas - Periódicos CAPES, Web of Science

5. Trabalhos científicos

Estrutura de uma monografia
Relatórios de Iniciação científica
Artigos para publicação em periódicos
Relatório de estágio curricular
Relatório de visita técnica

6. Apresentação da pesquisa em congressos

Participação em eventos científicos
Apresentação de trabalhos: oral e pôster

Bibliografia básica:

- 1 - CERVO, A. L., BERVIAN, P. A., SILVA, R. Metodologia Científica – 6ª edição – São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007
- 2 - SEVERINO, A. J. Metodologia do Trabalho Científico. 22ª Edição. São Paulo: Editora Cortez, 2002
- 3 - MEDEIROS, J. B. Redação Científica: A prática de fichamentos, resumos e resenhas. 8ª Edição. São Paulo: Editora Atlas, 2006
- 4 - BARROS, A.J.P., LEHFELD, N.A.S. Fundamentos de Metodologia: Um guia para a iniciação científica – 2ª edição – São Paulo: McGraw-Hill, 2000

Bibliografia complementar:

- 1 - CERVO, A. L. e BERVIAN, P. A. Metodologia Científica: para uso dos estudantes universitários. 3ª Edição. São Paulo: McGraw Hill do Brasil, 1983.
- 2 - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 14724: Informação e documentação – Trabalhos acadêmicos – Apresentação. Rio de Janeiro, 2011. 15p.
- 3 - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 10520: Informação e documentação – Citações em documentos – Apresentação. Rio de Janeiro, 2023. 23p.
- 4 - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 6023: Informação e documentação – Referências - Elaboração. Rio de Janeiro, 2002. 24p.

**ANEXO M - Equivalência entre Disciplinas das Matrizes Curriculares 4 (2026/1 - nova)
e 3 (2022/2 - antiga)**

RESOLUÇÃO CEMET Nº 06/2022

Aprova as normas relativas à equivalência entre disciplinas das matrizes curriculares 4 (2026/1 – nova) e 3 (2022/2 – antiga) do curso de Engenharia de Metalúrgica da Escola de Minas.

CURSO DE ENGENHARIA METALÚRGICA

Art. 1º O presente anexo apresenta a relação de equivalência entre as disciplinas da matriz curricular 4 (currículo 2026/1) e a matriz curricular 3 (currículo 2022/2), após as alterações realizadas no Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Metalúrgica, da Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto, em atendimento às novas Diretrizes Curriculares das Engenharias (Resolução nº 2, de abril de 2019 – CNE/CES/MEC).

Art. 2º Na Tabela 1 são apresentadas as correlações entre as disciplinas das matrizes curriculares 4 (nova) e 3 (antiga), respectivamente, o período de oferta na matriz curricular 4 (nova) e algumas observações pertinentes às alterações promovidas nas disciplinas.

Parágrafo único. Ficam atribuídas as equivalências apresentadas na Tabela M.1 para todos os discentes matriculados até o semestre 2022/2, que venham cursar disciplinas da matriz 4 (nova), em função da não oferta de disciplinas da matriz 3 (antiga).

Art. 3º O presente regulamento de equivalência de disciplinas entre as matrizes curriculares do Curso de Engenharia Metalúrgica entra em vigor a partir da data de aprovação final do novo Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Metalúrgica.

Art. 4º Os casos omissos serão resolvidos pelo Colegiado do Curso e, em última instância, pelo Conselho Departamental da Escola de Minas.

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

Tabela M.1 – Equivalência entre as disciplinas da Matriz 4 (nova) e da Matriz 3 (antiga)

Matriz 2026/1 (nova)		Matriz 2022/2 (antiga)			
Código	Disciplinas Obrigatórias	Código	Equivalência	PER	Observação
MTM730	Geometria Analítica e Álgebra Linear	MTM131	Geometria Analítica e Cálculo Vetorial	1º	Aprovado DEMAT
QUI021	Química Geral A	QUI200	Química Geral	1º	Aprovado DEQUI
QUI022	Química Geral Experimental AB			1º	Aprovado DEQUI
AMB139	Introdução às Ciências Ambientais	AMB110	Engenharia Ambiental Básica	2º	Redução de 45h para 30h
BCC104	Algoritmos e Programação I	BCC701	Programação de Computadores I	2º	Aprovado DECOM
MET004	Metalurgia Geral I	MET268	Metalurgia Geral	2º	
MET005	Metalurgia Geral II			3º	
BCC105	Cálculo Numérico	BCC760	Cálculo Numérico	4º	Aprovado DECOM
MEC119	Mecânica dos Fluidos	MEC119	Mecânica dos Fluidos	4º	Aprovado DEMEC
MET006	Físico-Química Metalúrgica I	MET121	Físico-Química Metalúrgica I	4º	Redução de 75h para 60h
CAT177	Eletrotécnica Geral	CAT124	Eletrotécnica Geral	5º	Redução de 75h para 60h
MEC126	Transferência de Calor e Massa	MEC174	Transferência de Calor e Massa I M	5º	Aprovado DEMEC
MET007	Físico-Química Metalúrgica II	MET122	Físico-Química Metalúrgica II	5º	Redução de 75h para 60h
MEC127	Termodinâmica	MEC134	Termodinâmica Técnica	6º	Aprovado DEMEC
MET032	Estrutura de Materiais	MET154	Estrutura de Materiais	6º	
MET009	Siderurgia I	MET129	Siderurgia I	7º	Redução de 75h para 60h
MET013	Hidrometalurgia e Eletrometalurgia	MET131	Metalurgia dos Não-Ferrosos I	7º	Redução de 75h para 60h
MET014	Fenômenos de Transporte Aplicados à Metalurgia	MET133	Fenômenos de Transporte Aplicados à Metalurgia	7º	Redução de 75h para 60h
MET015	Metalurgia Mecânica	MET158	Metalurgia Mecânica	7º	Divisão da disciplina MET158
MET016	Prevenção e Análise de Falhas			7º	
MET017	Siderurgia II	MET130	Siderurgia II	8º	Redução de 75h para 60h
MET018	Pirometalurgia dos Não-Ferrosos	MET132	Metalurgia dos Não-Ferrosos II	8º	
MET033	Processos de Conformação dos Metais	MET157	Processos de Conformação dos Metais	8º	
MET034	Ensaios Mecânicos de Materiais	MET159	Ensaios Mecânicos de Materiais	8º	
MIN021	Economia Mineral	MIN007	Economia Mineral	8º	Aprovado DEMIN

Curso de Engenharia Metalúrgica
Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto
Projeto Pedagógico

MET019	Projeto Final de Curso I	MET135	Trabalho em Engenharia de Materiais I	9º	
MET035	Tecnologia e Metalurgia da Soldagem	MET140	Tecnologia e Metalurgia da Soldagem	9º	
MET036	Ensaaios não Destrutivos	MET143	Ensaaios não Destrutivos	9º	
MET037	Projetos Metalúrgicos	MET145	Projetos Metalúrgicos	9º	
MET038	Solidificação e Fundição dos Metais	MET160	Solidificação e Fundição dos Metais	9º	
MET039	Transformação Mecânica dos Metais	MET162	Transformação Mecânica dos Metais	9º	
MET027	Metalurgia de Ferros-liga	MET163	Eletrometalurgia	9º	Redução de 45h para 30h
MET028	Projeto Final de Curso II	MET136	Trabalho em Engenharia de Materiais II	10º	
MET044	Gestão da Qualidade Total em Metalurgia	MET161	Gestão da Qualidade em Metalurgia	10º	
MET043	Seleção de Materiais	MET144	Seleção de Materiais	10º	
METXX X	Resistência dos Materiais Aplicada à Metalurgia	CIV107	Resistência dos Materiais e Estruturas	6º	Adequação de conteúdo para a Metalurgia

Ouro Preto, 23 de setembro de 2022.

Prof. Dr. Johnne Jesus Mol Peixoto
 Presidente do Colegiado do Curso de Engenharia Metalúrgica
 EM/UFOP