



REDE TEMÁTICA EM ENGENHARIA DE MATERIAIS

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO CORPORATIVA EM
ENGENHARIA DE MATERIAIS DA REDEMAT – PÓLO ARAXÁ / 2017-2018

PROJETO PEDAGÓGICO

CURSO: *ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE MATERIAIS*
Ênfase: Metais Não-Ferrosos

Coordenação

Profa. Sebastiana Luiza Bragança Lana (Coord. Administrativo)

Prof. Paulo Santos Assis (Coord. Acadêmico)

*Prof. Gilberto Henrique TavaresÁlvares da Silva (Ordenador de
despesa)*

Agosto de 2017

PROJETO PEDAGÓGICO: ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE MATERIAIS

1. Dados do curso/Regulamento

1.1. Nome do Curso: Pós-Graduação em Engenharia de Materiais da REDEMAT

1.2. Nível: Especialização (Pós-Graduação Lato Sensu - 465 horas-aula)

1.2.1. Coordenação:

Profª. Sebastiana Luiza Bragança Lana (Coordenadora Acadêmica)

Prof. Paulo Santos Assis (Coordenador Administrativo)

Prof. Gilberto Henrique TavaresÁlvares da Silva (Ordenador de despesa)

1.3. Áreas:

O curso poderá ser oferecido em uma das seguintes áreas de concentração: “Materiais Metálicos”, “Materiais Cerâmicos e Vítreatos”, “Materiais Poliméricos e Compósitos”. Nessa edição (2017-2019), no Pólo Araxá, a ênfase será em Metais Não-Ferrosos.

1.4. Público Alvo e Oferta de Vagas:

Engenheiros e pessoal de nível superior. O curso será oferecido para turmas contendo um número máximo de 40 (quarenta) alunos.

1.5. Da inscrição, seleção e matrícula

A inscrição para o curso de Pós-Graduação Lato sensu será feita em formulário próprio, mediante apresentação dos seguintes documentos: Diploma de graduação em áreas de engenharia e afins, Histórico Escolar, Currículo Lattes, CPF, Identidade e uma foto 3x4. Somente serão admitidos para inscrição os candidatos que apresentarem todos os documentos acima referenciados.

Será lançado o edital para o processo de seleção para admissão dos candidatos aos cursos, bem como os prazos para interposição de recursos e análise dos mesmos pelo colegiado, assim como os prazos para matrícula. O processo de seleção deverá constar de duas etapas, a saber: análise de curriculum vitae e entrevista e será conduzido pela coordenação do referido curso. O candidato deverá ter uma nota igual ou superior a 7,0 (sete vírgula zero) em cada etapa. Os critérios para esta seleção serão divulgados pela coordenação antecipadamente.

Haverá reserva de 10 % das vagas para servidores técnico-administrativos da UFOP e UEMG.

O candidato selecionado deverá proceder a sua matrícula, dentro de um prazo de dez dias, após a divulgação dos resultados. Os documentos serão os mesmos indicados para a inscrição.

1.6. Estrutura Curricular

Nesta edição, obedecendo às normas da pós-graduação e ao projeto do curso, serão Oferecidas disciplinas, totalizando 465 horas-aula. A disciplina “Projeto de Pesquisa”, correspondente a 30 horas-aula, será oferecida através de atendimento individualizado aos alunos, ao longo de todo o curso, por parte de um orientador designado pela Coordenação.

1.7. Oferta das Disciplinas:

As disciplinas serão oferecidas em instalações localizadas na cidade de Araxá, com toda a infraestrutura necessária ao bom desenvolvimento do curso. A listas das disciplinas é mostrada no tem 7 do projeto em tela.

1.8. Do regime didático

Cada disciplina terá um valor expresso em crédito, correspondendo cada crédito a quinze horas de aula teórica ou a trinta horas de aula prática ou trabalho equivalente.

A verificação do aproveitamento escolar será feita por meio de provas, trabalhos, relatórios e outros que permitam atribuição de nota individual.

Os resultados das avaliações deverão ser encaminhados à Coordenação do Curso, em um prazo máximo de 10 (dez) dias após o término da disciplina.

Além dos trabalhos exigidos em cada disciplina, de acordo com a natureza do curso e conforme previsto no Regulamento, o aluno se comprometerá a fazer um trabalho final, sob forma de monografia ou trabalho de conclusão de curso, com a orientação de um professor, tendo para isso um prazo máximo improrrogável de um ano, após o término das disciplinas.

A UFOP e UEMG reservam-se o direito de utilizar o material referido no item anterior, para fins didáticos e não lucrativos, sendo que, na eventualidade de publicação interna do trabalho, o autor será previamente consultado.

1.9. Do Certificado de Especialização em Engenharia de Materiais

Ao aluno que cumprir todas as exigências do curso, incluindo a frequência mínima de 75 % e a defesa de seu trabalho final de curso, sendo aprovado, a REDEMAT outorgará o **Certificado de Especialista em Engenharia dos Materiais**. É condição fundamental a aprovação do aluno em todas as disciplinas cursadas, conforme quadro de conceitos abaixo.

Nota	Conceito	Situação
90 a 100	A (excelente)	aprovado
75 a 89	B (bom)	aprovado
60 a 74	C (regular)	aprovado
01 a 59	D (insuficiente)	reprovado
00	E (nulo)	reprovado

1.10 Desligamento

As disciplinas obrigatórias em que o aluno obtiver conceito D poderão ser novamente cursadas, observando-se o período vigente deste projeto, sendo desvinculados do curso o discente que obtiver este mesmo conceito em uma segunda oportunidade.

2. Introdução

A Rede Temática em Engenharia de Materiais - REDEMAT, criada oficialmente em dezembro de 1995, através de um convênio firmado entre a Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), a Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) e a Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC), desponta hoje como uma das grandes soluções para a consolidação da pós-graduação, em Engenharia de Materiais, no País.

A grande estratégia, pensada e executada pelas três Instituições envolvidas, foi reunir o que cada uma possuía de mais importante na área de Materiais, gerando, com isso, uma das mais bem montadas infraestruturas de pesquisa e pós-graduação nesse campo da Ciência.

A REDEMAT conta atualmente com 31 doutores credenciados como professores e orientadores, mais 20 outros professores doutores como colaboradores e participantes, além de uma Infraestrutura física composta de bibliotecas modernas e atualizadas e ainda laboratórios de processamento e análises de materiais, com equipamentos de última geração. É importante ressaltar que a iniciativa é pioneira no País, embora, no exterior, redes semelhantes tenham sido criadas com objetivos idênticos.

A REDEMAT comporta em sua estrutura organizacional um **Curso do Mestrado em Engenharia de Materiais**, credenciado pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), um **Curso de Doutorado em Engenharia de Materiais** (o doutorado já conta com diversas bolsas de órgãos financiadores oficiais), e duas outras áreas de atuação. A primeira é destinada ao oferecimento de cursos de curta duração, visando o treinamento de pessoal de

empresas e, a segunda, à elaboração de projetos específicos de pesquisas em temas de interesse que envolvam Universidades, Empresas e Centros de Pesquisa.

Até o presente momento, desde sua primeira turma, admitida em setembro de 1996, mais de 1000 candidatos já se inscreveram, sendo admitidos no programa de mestrado um total de aproximadamente 450 alunos, dos quais mais de 360 tiveram suas dissertações defendidas e aprovadas. No programa de doutorado, foram admitidos, até o momento, cerca de 100 alunos, com mais de 60 teses defendidas.

É com base nessa experiência, que a REDEMAT oferece seu Curso de Especialização em Engenharia de Materiais, esperando que este seja um mecanismo capaz de disseminar a formação de pessoal na área, principalmente através da oferta do curso para funcionários do setor produtivo, os quais são normalmente impossibilitados de cursar uma pós-graduação com dedicação integral.

Nos últimos anos vem ocorrendo uma grande diversificação do parque industrial instalado no Brasil, inclusive com a instalação de indústrias de base tecnológica, e a demanda por novos materiais e por materiais tradicionais cresceu significativamente. Entretanto, as instituições de ensino superior instaladas no Estado de Minas Gerais não oferecem cursos de Especialização em Engenharia de Materiais.

Esta iniciativa, portanto, tem por objetivo formar quadros de nível superior mais criativos e mais aptos para resolverem problemas, atendendo às demandas do mercado de trabalho, conseguindo manter-se e progredir neste mercado e, caso faça a opção para continuar seus estudos, realizar uma pós-graduação *stricto sensu*.

3. Perfil desejado do formando

O Especialista em Engenharia de Materiais deve ser um profissional com conhecimentos sólidos e atualizados tanto nos conceitos fundamentais que envolvem a área de materiais, quanto na área de concentração do curso. Deve ser capaz de abordar e tratar problemas novos e tradicionais e deve estar sempre preocupado em buscar novas formas do saber e do fazer científico ou tecnológico, dedicando-se, predominantemente, ao desenvolvimento e monitoramento de processos industriais na área de Engenharia de Materiais.

4. Objetivos Gerais e Específicos

O programa proposto para o curso de Especialização em Engenharia de Materiais está dirigido ao estudo dos fenômenos físicos nos quais se baseia a maioria das aplicações tecnológicas, usando as ferramentas físicas e matemáticas necessárias para a sua compreensão.

O Especialista, apoiado numa formação sólida e atual em ciências físicas, processamento, estrutura e propriedades de materiais cerâmicos e/ou poliméricos e/ou metálicos, deve possuir capacidade de abordar problemas novos e/ou tradicionais na sua área e em áreas correlatas.

5. Concepção Curricular

5.1. Disciplinas Obrigatórias

Em cada uma das áreas de concentração, as disciplinas obrigatórias abrangem tanto os conceitos fundamentais em Engenharia de Materiais, como os conceitos básicos da área de concentração.

As disciplinas Física dos Materiais e Termodinâmica das Transformações de Fase, obrigatórias em todas as áreas de concentração do curso de especialização, propiciarão noções básicas da estrutura da matéria, das propriedades físicas dos sólidos, dos fenômenos físicos envolvidos nas técnicas de análise estrutural, das leis da termodinâmica e suas aplicações em

materiais, dos fenômenos físicos e dos processos de difusão envolvidos nas transformações de fase e sua representação por meio de diagramas de equilíbrio.

Cada área de concentração terá também, como obrigatória, uma disciplina que aborde especificamente aspectos tecnológicos dos materiais que a definem, quais sejam, metálicos, cerâmicos e vítreos, ou poliméricos e compósitos. As áreas de concentração são as mesmas do curso *stricto sensu* da REDEMAT. Por sua vez, a disciplina “Projeto de Pesquisa” tem por objetivo desenvolver um projeto técnico-científico, sob a orientação de um professor cadastrado da REDEMAT, o qual consiste de uma revisão bibliográfica, seguida de uma proposta de metodologia de trabalho de pesquisa. O Projeto de Pesquisa deverá sempre se iniciar tão logo se defina o orientador e a área de interesse do aluno, devendo estar pronto para defesa pública em data determinada pela coordenação do curso.

O curso em especialização em Engenharia de Materiais já foi oferecido algumas vezes para diferentes empresas e em localidades diversas, tais como Belém do Pará, Vitória no Espírito Santo, em Coronel Fabriciano em Minas Gerais e até em Araxá. Todos eles antes de 2012.

Na presente edição, o aluno cursará 285 h.a. de disciplinas obrigatórias.

5.2. Disciplinas Optativas

O estudante deverá cursar cinco disciplinas optativas durante os quinze meses, conforme mostradas no item 7.

6. Corpo Docente

Embora apenas parte do corpo docente da REDEMAT deva oferecer as disciplinas e na orientação, todos os professores listados abaixo estarão aptos a lecionar no curso.

Professores Permanentes

Nome	Instituição	E-Mail
Adilson Rodrigues da Costa, Dr.	UFOP	adilson@em.ufop.br
Alan Barros de Oliveira, Dr.	UFOP	alan@iceb.ufop.br
André Barros Cota, Dr.	UFOP	abcota@ufop.br
Antônio Valadão Cardoso, Dr.	UEMG	antonio.cardoso@cetec.br
Carlos Antonio da Silva, Dr.	UFOP	casilva@em.ufop.br
Claudio Gouvêa dos Santos, Dr.	UFOP	claudio@iceb.ufop.br
Eliane Ayres, Dr.	UEMG	eliane@uemg.br
Claudio Gouvêa dos Santos, Dr.	UFOP	claudio@iceb.ufop.br
Fernando Gabriel da Silva Araújo, Dr.	UFOP	fgabrielaraujo@uol.com.br
Fernando Soares Lameiras, Dr.	CDTN	fsl@urano.cdn.br
Genivaldo Perpétuo, Dr.	UFOP	perpetuo@iceb.ufop.br
Hugo Bonette de Carvalho, Dr.	UNIFAL	hugo@unifal.br
Jairo José Drummond Câmara, Dr.	UEMG	jairo.camara@uemg.br
Kátia Monteiro Novack, Dr.	UFOP	knovack@iceb.ufop.br
Leonardo Barbosa Godefroid, Dr.	UFOP	leonardo@em.ufop.br
Luiz Cláudio Cândido, Dr.	UFOP	candido@em.ufop.br
Margareth Spangler Andrade, Dr.	SENAI/FIEMG	margareth.spangler@cetec.br
Milton Sérgio Fernandes de Lima, Dr.	IEAv/ITA	msflima@gmail.com
Paulo Santos Assis, Dr.	UFOP	assis@em.ufop.br
Rodrigo Fernando Bianchi, Dr.	UFOP	bianchi@iceb.ufop.br
Rosa Maria Rabelo Junqueira	UFMG	rosajunqueira@dequi.ufmg
Sebastiana L. B. Lana, Dr.	UEMG	sebastiana.lana@gmail.com
Versiane Albis Leão, Dr.	UFOP	versiane@demet.em.ufop.br
Waldemar A. de A. Macedo, Dr.	CDTN	wmacedo@cdtn.br



Professores Colaboradores

Nome	Instituição	E-Mail
Antônio Maria Claret de Gouveia	UFOP	amclaret@gmail.com
Cláudio Batista Vieira	UFOP	
Denise Crocce Romano Espinosa	USP	dcrocce@ig.com.br
Vagner Roberto Botaro	UFScar	botaro@ufsc.br

Professores Participantes

Nome	Instituição	E-Mail
Andrea Gomes Campos Bianchi	UFOP	andrea@iceb.ufop.br
Ângela Leão Andrade	UFOP	andrade@ufop.br
Carlos Felipe Saraiva Pinheiro	UFOP	saraiva@ufop.br
Danton Heleno Gameiro, Dr.	UFOP	danton@em.ufop.br
Dijon Moraes Júnior, Dr.	UEMG	moraesdijon@uol.com.br
Flávio Sandro Lays Cassino	UFOP	jtenorio@usp.br
Geraldo Lúcio Faria	UFOP	geraldofaria@yahoo.com.br
Itavahn Alves da Silva	UFOP	itavahn@em.ufop.br
Lincoln Cambraia Teixeira, Dr.	CETEC	cambraia@cetec.br
Maria Aparecida Pinto	UFOP	mariap@em.ufop.br
Mariane Cristina Schnitzler	UFOP	schnitzler@ufop.br
Paulo Von Krüger.	F.GORCEIX	paulo.krueger@yahoo.com.br
Ricardo Pinheiro Domingues, Dr.	F.GORCEIX	ricardo.pinheiro@gorceix.org.br
Robson J. C. F. Afonso, Dr.	UFOP	robsonafonso@cetec.br
Thiago Cazatti	UFOP	thcazati@iceb.ufop.br

7. Grade Curricular

Disciplinas Compulsórias (285 horas-aula)	Horas	Créditos
Física dos Materiais A	60	04
Termodinâmica das Transformações de Fase A	45	03
Tecnologia de Materiais Metálicos A	45	03
Tecnologia de Materiais Cerâmicos e Vítreos A	45	03
Tecnologia de Materiais Poliméricos e Compósitos A	45	03
Metodologia da Pesquisa Científica	15	01
Projeto de Pesquisa	30*	02

1 hora-aula = 50 min.

* 15 horas aula em sala de aula mais 15 em atividade extraclasse

Disciplinas Complementares: Metais Não-Ferrosos e Meio-Ambiente:(180 horas-	Horas-aula	Créditos
Materiais e Meio-Ambiente	30	02
Processos de Reciclagem de Materiais	30	02
Hidrometalurgia	30	02
Eletrometalurgia	30	02
Pirometalurgia	30	02
Reação de Materiais ao fogo	30	02

1 hora-aula = 50 min.

Obs.: As disciplinas oferecidas estão divididas entre compulsórias e complementares, ao invés de obrigatórias e optativas, por se tratar de um projeto voltado para as demandas específicas da especialização corporativa.

8. Cronograma – Especialização Área/Araxá – Outubro/2017 a Julho/2019

Segunda-feira, 23.10.2017, a sexta-feira, 27.10.2017

17:00 – **Abertura** – Professores Coordenadores
17:30h às 20:00 **Metodologia da Pesquisa Científica**
Prof. Sebastiana Lana
20:30h às 23:00 – **Tecnologia dos Materiais Poliméricos e Compósitos A**
Prof.^a Kátia Monteiro Novack

Segunda-feira, 20.11.2017, a sexta-feira, 24.11.2017

17:30h às 20:00 **Projeto de pesquisa**
Prof. Sebastiana Lana
20:30h às 23:00 - **Tecnologia dos Materiais Poliméricos e Compósitos A**
Prof.^a Kátia Monteiro Novack

Segunda-feira, 11.12.2017, a sexta-feira, 15.12.2017

17:30h às 20:00 **Física dos Materiais A**
Prof. Fernando Gabriel da Silva Araújo
20:30h às 23:00 **Tecnologia dos Materiais Poliméricos e Compósitos A**
Prof.^a Kátia Monteiro Novack

Segunda-feira, 19.02.2018, a sexta-feira, 23.02.2018

17:30h às 20:00 **Termodinâmica das Transformações de Fase A**
Prof. André Barros Cota
20:30h às 23:00 **Física dos Materiais A**
Prof. Fernando Gabriel da Silva Araújo

Segunda-feira, 19.03.2018, a sexta-feira 23.03.2018

17:30h às 20:00 **Termodinâmica das Transformações de Fase A**
Prof. André Barros Cota
20:30h às 23:00 **Física dos Materiais A**
Prof. Fernando Gabriel da Silva Araújo

Segunda-feira, 23.4.2018, a sexta-feira, 27.4.2018

17:30h às 20:00 **Termodinâmica das Transformações de Fase A**
Prof. André B. Cota
20:30h às 23:00 **Física dos Materiais A**
Prof. Fernando Gabriel da Silva Araújo

Segunda-feira, 21.05.2018, a sexta-feira, 25.5.2018

17:30h às 20:00 **Tecnologia de Materiais Cerâmicos e Vítreos A**
Prof. Antônio Valadão Cardoso
20:30h às 23:00 **Tecnologia de Materiais Metálicos A**
Prof. Leonardo Barbosa Godefroid

Segunda-feira, 18.6.2018, a sexta-feira, 22.6.2018

17:30h às 20:00 **Tecnologia de Materiais Metálicos A**
Prof. Leonardo Barbosa Godefroid, Prof. Luiz Cláudio Cândido
20:30h às 23:00 **Tecnologia de Materiais Cerâmicos e Vítreos A**
Prof. Antônio Valadão Cardoso

Segunda-feira, 09.7. 2018 a sexta-feira, 13.7.2018

17:30h às 20:00 **Tecnologia de Materiais Cerâmicos e Vítreos A**
Prof. Antônio Valadão Cardoso 20:00h às 22:30
20:30h as 23:00 **Tecnologia de Materiais Metálicos A**
Prof. Luiz Cláudio Cândido

Segunda-feira, 20.8.2018, a sexta-feira, 24.8.2018

17:30h às 20:00 **Hidrometalurgia**
Prof. Versiane Albis Leão
20:30h às 23:00 **Materiais e Meio Ambiente**
Prof. Rita de Castro Engler

Segunda-feira, 17.9.2018, a sexta-feira 21.9.2018

17:30h às 20:00 **Materiais e Meio Ambiente**

Rita de Castro Engler

20:30h às 23:00 **Hidrometalurgia**

Prof. Versiane Albis Leão

Segunda-feira, 22.10.2018, a sexta-feira, 26.10.2018

17:30h às 20:00 **Reações de Materiais ao fogo**

Prof. Antônio Claret Gouvea

20:30h às 23:00 **Pirometalurgia**

Prof. Danton Heleno Gameiro

Segunda-feira, 19.11.2018, a sexta-feira, 23.11.2018

17:30h às 20:00 **Pirometalurgia**

Prof. Danton Heleno Gameiro

20:30h às 23:00 **Reações de Materiais ao fogo**

Prof. Antônio Claret Gouvea

Segunda-feira, 10.12.2018, a sexta-feira, 14.12.2018

17:30h às 20:00 **Eletrometalurgia**

Prof. Paulo Kruger/Prof. Paulo Santos Assis

20:30h às 23:00 **Processos de Reciclagem de Materiais**

Prof. Danton Heleno Gameiro

Segunda-feira, 04.02.2019, a sexta-feira, 08.12.2019

17:30h às 20:00 **Eletrometalurgia**

Prof. Paulo Kruger/Prof. Paulo Santos Assis

20:30h às 23:00 **Processos de Reciclagem de Materiais**

Prof. Danton Heleno Gameiro

As aulas ocorrerão em módulos de 1 semana por mês. Em cada módulo, serão sempre oferecidas 15 horas-aula de 2 disciplinas, totalizando 30 horas-aula. Toda a carga horária de disciplinas despenderá 15 módulos (distribuídos em até 16 meses) e o curso terá duração total de 15 meses, ao final dos quais, os alunos defenderão seus trabalhos de conclusão de curso, para fazerem jus ao certificado de especialista.

Importante:

As notas de todas as disciplinas terão de ser entregues em até 10 dias após o término das mesmas.

Os trabalhos de conclusão de curso, que envolvem a elaboração de monografias com formato de Projeto de Pesquisa, poderão se iniciar em qualquer momento do curso, de comum acordo entre o aluno e o professor orientador respectivamente indicado pela coordenação. Porém, todas as **monografias deverão estar concluídas impreterivelmente até o final de julho de 2019**, para que a cerimônia de formatura ocorra logo a seguir, oportunidade em que ocorrerão as defesas públicas perante uma banca de professores.

9. Ementas das Disciplinas

A REDEMAT recomenda que os livros marcados com asterisco sejam adquiridos pelos alunos, na ordem de prioridade.

Física dos Materiais A – RED 1000
Carga horária: 60 horas
Créditos: 04
Professor: FERNANDO GABRIEL DA SILVA ARAÚJO
Ementa: Estrutura atômica. Ligações atômicas. Polimerização. Princípios de mecânica quântica. Estruturas cristalinas e não-cristalinas. Difusão. Física das propriedades dos materiais.
Bibliografia básica: * Callister, W.D.: Materials Science & Engineering, 5th Edition, John Wiley & Sons, 2000. * Eisberg, R., Resnick, R.: Quantum Physics of atoms, molecules and particles; 2 nd ed.; John Wiley & Sons, New York, N.Y., 1985. * Reed-Hill, R.E.: Physical Metallurgy Principles, 3th Edition, PWS Publishing Co., 1994. Elliott, S.R.: Physics of Amorphous State, Longman Sci.& Tech, Harlow, 1990. Kingery, W.D., Bowen, H. K.; Uhlmann, D. R.: Introduction to Ceramics, 2 nd Edition, John Wiley & Sons, New York, N.Y., 1976. DeHoff, R.T.: Thermodynamics in Materials Science, McGraw-Hill, 1993. Textos e artigos selecionados na área.

Termodinâmica das Transformações de Fase A – RED 1010
Carga horária: 45 horas
Créditos: 03
Professor: ANDRÉ BARROS COTA
Ementa: Leis da termodinâmica. Equilíbrio termodinâmico. Termodinâmica das superfícies. Termodinâmica estatística. Termodinâmica das transformações de fase. Diagramas de fases.
Bibliografia básica: * Lee, H. G.: Chemical Thermodynamics for Metals and Materials (CD-ROM Ed.), Postech, 1999. * Ragone, D. V.: Thermodynamics of Materials – Volumes I & II, John Wiley & Sons, 1994. * Gordon, P.: Principles of Phase Diagrams in Materials Systems, McGraw Hill, 1968. * Segadães, A. M.: Diagramas de Fases: Teoria e Aplicações em Cerâmica, Edgard Blücher, 1987. * Krauss, G., Steels: Heat Treatment and Processing Principles, ASM International, 1990. Gupta, M.C.: Statistical Thermodynamics, John Wiley, 1990. Porter, D.A. & Easterling, K.E.: Phase Transformations in Metals and Alloys, Chapman & Hall, 1992. Devereux, O.F.: Topics in Metallurgical Thermodynamics, Krieger Publ., 1989. Textos e artigos selecionados na área.

Tecnologia de Materiais Metálicos A – RED 1020
Carga horária: 45 horas
Créditos: 03
Professores: LEONARDO B. GODEFROID / LUIZ CLÁUDIO CÂNDIDO
Ementa: Relação estrutura-propriedades. Mecanismos de deformação plástica. Mecanismos de endurecimento. Fratura
Bibliografia básica: * R.W.K. Honeycombe: The Plastic Deformation of Metals, 2nd Edition, Arnold, 1984. * M.A.Meyers e K.K.Chawla: Mechanical Metallurgy, 2nd Edition, Prentice-Hall, 1999. * G.E.Dieter: Mechanical Metallurgy, 3th Edition, McGraw-Hill Book Co., 1988. W.D.Callister: Materials Science & Engineering, 5th Edition, John Wiley & Sons, 2000. R.E. Reed-Hill: Physical Metallurgy Principles, 3th Edition, PWS Publishing Co., 1994. Textos e artigos selecionados na área.

Projeto de Pesquisa – RED 2000
Carga horária: 30 horas (* 15 horas em atividades extra-classe)
Créditos: 01
Professor: PAULO SANTOS ASSIS e SEBASTIANA LUIZA BRAGANÇA LANA
Ementa: Desenvolvimento de projeto de pesquisa, em tema orientado pelo professor e acordado com o aluno.
Bibliografia básica: * MARTINS, G. A.: Manual para elaboração de monografias e dissertações. São Paulo: Atlas, 2000. * MAXIMIANO, A. C. A.: Administração de Projetos - Como Transformar Idéias em resultados. São Paulo: Atlas, 1997. Textos e artigos selecionados na área.

Metodologia da Pesquisa Científica – RED 105
Carga horária: 15 horas
Créditos: 01
Professor: SEBASTIANA LUIZA BRAGANÇA LANA
Ementa: Ciência e Filosofia. O Método Científico e a Tradição Cartesiana. Indutivismo e Dedutivismo. Abordagem fenomenológica. Aspectos históricos da Ciência dos Materiais. Aplicação da metodologia científica à investigação em Ciência dos Materiais.
Bibliografia básica: * Descartes, René: Discurso do Método, Editora Parma Ltda., São Paulo, SP. * Geymonat, Ludovico: Elementos de Filosofia da Ciência, Gradiva Publicações, Lisboa, Portugal. * Bachelard, Gaston, Etude sur l'évolution d'un problème de Physique. La propagation thermique dans les solides. Librairie Philosophique J. Vrin., Paris.
Textos e artigos selecionados na área.

Tecnologia de Materiais Cerâmicos e Vítreos A – RED 1030
Carga horária: 45 horas
Créditos: 03
Professor: ANTÔNIO VALADÃO CARDOSO
Ementa: Estrutura de cerâmicas e vidros; Propriedades de cerâmicas e vidros; Introdução ao processamento de cerâmicas e vidros.
Bibliografia básica: *The Technology of Glass and Ceramics, an Introduction, J. Hlavác, Elsevier, Checoslovaquia (1983). *Eng. Materials Handbook: Ceramic and Glasses, v 4, ASM, EUA (1991). *Ceramic Science for Materials Technologists, I.J. McColm, Chapman and Hall, Inglaterra (1983). *Glasses and their applications, H. Rawson, The Inst. of Metals, Inglaterra (1991). Kingery, W.D.; Bowen, H. K.; Uhlmann, D. R. – <i>Introduction to Ceramics</i> , 2nd Edition; John Wiley & Sons, New York, N.Y., 1976.
Textos e artigos selecionados na área.

Tecnologia de Materiais Poliméricos e Compósitos A – RED 1040
Carga horária: 45 horas
Créditos: 03
Professora: KÁTIA MONTEIRO NOVACK
Ementa: Estrutura dos polímeros; Propriedades dos polímeros; Introdução ao processamento de polímeros; Estrutura de compósitos; Propriedades compósitos.
Bibliografia básica: *Mano, E. B., Introdução a Polímeros; Edgard Blücher Ltda., 2a ed., SP, 1999. *Carnevarolo, S., Ciência dos Polímeros; Ed. Art Liber, SP, 2002. *Hull, D., An Introduction to Composite Materials; Cambridge Univ. Press; Cambridge;1990. Birley, A. W., Heath, R. J., Scott, M. J., Plastic Materials: Properties and Applications, 2nd ed., Blackie and Sons, Glasgow, 1988. Clegg, D.W. e Collyear, A.A. The Structure and Properties of Polymeric Materials; Inst. of Materials, London; 1993. Hertzberg, R. W. - Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials, 3rd ed., John Wiley & Sons, 1986.
Textos e artigos selecionados na área.

Materiais e Meio Ambiente – RED 153
Carga horária: 30 horas
Créditos: 02
Professor: DANTON HELENO GAMEIRO
Ementa: A ciência da sustentabilidade; Os materiais na evolução do homem e da ciência; Os materiais e o meio ambiente; Os materiais e a reciclagem.
Bibliografia básica: * Materiais e Ambiente – R.F. Navarro - Editora Universitária / UFPB – João Pessoa/PB – 2001 * Conceitos Ambientais – D.H. Gameiro e O. R. Filho - Texto didático – Instituto Internacional de Pesquisa Ambiental (IIPA) - Ouro Preto/MG – 2001 * Impactos Ambientais causados pela Metalurgia e Mineração – D.H.Gameiro - Texto didático – DEMET/EM/UFOP – Ouro Preto/MG – 2000 * Sustentabilidade Sócio-Econômica Ambiental – O. R. Filho - Texto didático – Instituto Internacional de Pesquisa Ambiental (IIPA) - Ouro Preto/MG – 2000 Fundamentos de Ciências do Ambiente para engenheiros – J.F.P. Filho - Editora UFOP – Ouro Preto/MG – 1995 Materials Science and Engineering: Introduction – W.D.Callister - John Wiley, New York – 1994 Ciências do Ambiente: Ecologia, Poluição e Impacto Ambiental - A.C. Pinheiro - McGraw-Hill Ltda – São Paulo/SP – 1992 Princípios de Ciência e Tecnologia dos Materiais – L.H. Van Vlack - Editora Campus – Rio de Janeiro/RJ – 1984
Textos e artigos selecionados na área.

Hidrometalurgia– RED 145A
Carga horária: 30 horas
Créditos: 02
Professores: VERSIANE ALBIS LEÃO
Ementa: Conceitos básicos, equipamentos, fundamentos de hidrometalurgia, processos, principais aplicações. Estudos de Caso.
Bibliografia: WILLS, B.A. – Mineral Processing Technology, 6th ed. Pergamon Press, Oxford, 1994. CHAVES, A.P. – Teoria e Prática do Tratamento de Minérios, 1ª ed.. Sigmas/Brasil Mineral, São Paulo, 1996. Jaeger, F. Samarco iron ore concentrate pipeline. Stahl und Eisen 98 (1978): 779-80 Normas brasileiras de caracterização de minério de ferro e aglomerados Artigos técnicos em revistas de Minérios e Metais, ABM, Stahl und Eisen Revue de Metallurgie, Hidrometallurgy e outras, desde 1990

Eletrometalurgia – RED 145B
Carga horária: 30 horas
Créditos: 02
Professor: PAULO SANTOS ASSIS & PAULO VON KRÜGER
<p>Ementa: Mapa de Processo. Processos eletrometalúrgicos. Conceituação, caracterização. Aspectos Fundamentais. Eletrotécnica. Eletroquímica. Processos eletrotérmicos. Processos eletrolíticos. Estudos de Casos.</p>
<p>Bibliografia básica: J. J. Cardoso - Eletrotermia - Fundação Gorceix, O.Preto, 1987. Konstantin Popov, Stojan Djokic, Branamir Grgur - Fundamental Aspects of Electrometallurgy - Kluwer Academic/Plenum Publisher, NY, 2002. Alexander Watt, Arnold Philip - Electroplating and Electrorefining of Metals - Merchant Books, 2006. A. I. Levin - Electrochemistry of Non-Ferrous Metals - South Asia Publishers, 1990. Silvia Maria Leite Agostinho: coordenação - Introdução a engenharia eletroquímica : processos eletrometalúrgicos - Publicação São Paulo : ABM, 1987.</p>
Textos e artigos selecionados na área.

Pirometalurgia – RED 145C
Carga horária: 30 horas
Créditos: 02
Professor: DANTON HELENO GAMEIRO
<p>Ementa: Mapa de Processo. Processos pirometalúrgicos. Conceituação, caracterização; Processos unitários na pirometalurgia. Aspectos Fundamentais - Revisão. Calcinação e ustulação: Princípios e reações; Aspectos termodinâmicos; Tecnologias. Redução: Princípios e reações; Aspectos termodinâmicos; Tecnologias. Fusão de sulfetos, Fusão a mate; Princípios e reações; Aspectos termodinâmicos; Tecnologias. Oxidação: Princípios e reações; Aspectos termodinâmicos; Tecnologias. Destilação: Princípios e reações; Aspectos termodinâmicos; Tecnologias. Processos especiais. Estudos de Casos.</p>
<p>Bibliografia básica: Terkel Rosenquist - Principles of extractive metallurgy - Publicação [New York]: McGraw-Hill, 1983. Eduardo de Albuquerque Brocchi e Francisco José Moura: coordenação - Desenvolvimentos em pirometalurgia - São Paulo : ABM, 1986. R. H.Parker - Pirometalurgia - Publicação Ouro Preto: Ed. da UFOP, 1974. F. Habashi - Principles of Extractive Metallurgy. Volume 3: Pyrometallurgy - Gordon and Breach, 1986. C.B. Alcock - Principles of Pyrometallurgy - Academic Press, US, 1976.</p>
Textos e artigos selecionados na área.

Reações de Materiais ao fogo – RED 171
Carga horária: 30 horas
Créditos: 02
Professor: ANTÔNIO CLARET GOUVEIA
<p>Ementa: O fogo como signo. Grandes incêndios do Ocidente. Breve Histórico da Engenharia de Incêndio Normalização Prescritiva e Baseada em Desempenho. O método da Engenharia de Incêndio. Noções Elementares de Transferência de Calor. Os modelos de incêndios. Segurança contra incêndio e reação ao fogo. Requisitos funcionais de um material. A reação ao fogo dos materiais no contexto de análise global de segurança. Carga de incêndio. Fases de desenvolvimento de incêndio e reação ao fogo dos materiais Regulamentação brasileira dos materiais de construção quanto a sua reação ao fogo. Regulamentações estrangeiras: Japão, Canadá, EUA, União Européia. Tópicos Especiais.</p>
<p>Bibliografia básica: A M Claret de Gouveia, Introdução à Engenharia de Incêndio. 3ª Editora. Belo Horizonte. 229p. 2017. A H Buchanan, Fire Engineering Design Guide. Centre for Advanced Engineering. University of Canterbury. 1994. A M Claret de Gouveia. Análise de Risco de Incêndios em Sítios Históricos. Programa Monumenta. Cadernos Técnicos n. 5. Brasília. 2007. M L Mitidieri, Propostas de Classificação de Materiais e Componentes Construtivos com Relação ao Comportamento frente ao Fogo - Reação ao Fogo. USP (dissertação de mestrado). São Paulo. 1998. Artigos, teses, dissertações.</p>

Reciclagem de Materiais – RED 1080
Carga horária: 30 horas
Créditos: 02
Professor: RITA DE CASTRO ENGLER
<p>Ementa: São abordadas técnicas de Sistemas produto-serviço sustentáveis com foco em economia distribuída; uso da Engenharia para criar novos serviços que visem a melhor distribuição da economia e a inovação social; gerência de processo de produto-serviço, desenvolvimento de materiais e a geração de resíduos. Empreendedorismo em economia distribuída. A reciclagem e o valor em uso de materiais.</p>
<p>Bibliografia básica: * ASEM. Guide to the engineering management body of knowledge, 3rd Edition, 2013, US * CIPOLLA, C. Design, inovação social e sustentabilidade. In: MORAES, D.; et al (orgs.). Coleção Cadernos de Estudos Avançados , Design e Inovação. Barbacena: EdUEMG, 2012. * DRUCKER, P. Inovação e espírito empreendedor : prática e princípios. São Paulo: Cengage Learning Edições, 2008. * ULRICH, D. SMALLWOOD, N. Leadership sustainability, USA, Mc Graw Hill, 2013</p> <p>Textos e artigos selecionados na área.</p>