



**PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE  
ENGENHARIA METALÚRGICA DA ESCOLA POLITÉCNICA/  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**

Atualização: Agosto/2017

## **ÍNDICE**

### **1. CONTEXTO EDUCACIONAL, 3**

- 1.1. A Instituição: UFRJ, 3
- 1.2. Políticas Institucionais no âmbito do curso, 3
- 1.3. O Curso: Engenharia Metalúrgica da UFRJ, 4

### **2. ORGANIZAÇÃO DO CURSO, 5**

- 2.1. Objetivos do curso, 5
- 2.2. Perfil profissional do egresso, 7
- 2.3. Forma de acesso ao curso, 9
- 2.4. Metodologia, 10
- 2.5. Conteúdos curriculares, 12
- 2.6. Estrutura curricular, 13
- 2.7. Ementas das disciplinas, 16
- 2.8. Estágio curricular, 66
- 2.9. Sistema de avaliação do processo de ensino-aprendizagem, 69
- 2.10. Sistema de avaliação do projeto do curso, 72

### **3. ATIVIDADES EXTRACURRICULARES, 75**

- 3.1. Fluxo Consultoria, 75
- 3.2. Equipe Sparta, 75
- 3.3. Equipe Ícarus (Fórmula SAE), 75
- 3.4. Minerva Rockets, 76
- 3.5. Minerva Aerodesign, 76
- 3.6. Minerva Baja, 76
- 3.7. Minerva Bots, 77
- 3.8. Laboratório de Gerenciamento , 77
- 3.9. Liga de Investimento, 78
- 3.10. Intercâmbios, 78

**ANEXO 1 – Normas para realização de projeto de graduação, 79**

**ANEXO 2 – Normas para realização de estágios, 86**

## 1. CONTEXTO EDUCACIONAL

### 1.1. A INSTITUIÇÃO: UFRJ

A Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) foi criada pelo Decreto Lei nº 14.373, de 07 de setembro de 1920, com a denominação de Universidade do Rio de Janeiro. A Lei nº 452, de 05 de julho de 1937, reorganizou e mudou seu nome para Universidade do Brasil. A Lei nº 4.831, de 05 de novembro de 1965, deu-lhe a atual identidade. Caracteriza-se como uma Pessoa Jurídica de Direito Público - Federal (autarquia), mantida pelo Ministério da Educação (MEC). A UFRJ detém autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didático-pedagógica e disciplinar. A UFRJ tem como missão proporcionar à sociedade brasileira os meios para dominar, ampliar, cultivar, aplicar e difundir o patrimônio universal do saber humano, capacitando todos os seus integrantes a atuar como força transformadora.

Uma das maiores universidades públicas do país, a UFRJ conta, com 179 cursos/habilitações de graduação presenciais, oferecidos em 52 unidades acadêmicas distribuídas em três campi e em outras localidades isoladas. A universidade também oferece 3 cursos de graduação a distância. No total, a universidade tem cerca de 48.500 alunos de graduação inscritos. Além disso, a UFRJ conta com aproximadamente 11.500 alunos inscritos em cursos de pós-graduação: especialização, mestrado profissional, mestrado e doutorado. A universidade possui cerca de 3.800 docentes do magistério superior (79% com doutorado) e 9.300 servidores técnico-administrativos.

Mais informações sobre a UFRJ podem ser obtidas no portal da instituição: <https://ufrj.br/institucional-lai>.

### 1.2. POLÍTICAS INSTITUCIONAIS NO ÂMBITO DO CURSO

O curso de Engenharia Metalúrgica da UFRJ está pautado em políticas institucionais que foram traçadas em consonância com o Projeto de Desenvolvimento Institucional (PDI) para alcançar as metas estabelecidas pela Instituição de Ensino Superior.

- Política de Planejamento e Gestão Institucional - tem por objetivo estimular a gestão participativa, bem como qualificar os servidores federais. Neste sentido, os Diretores da Escola Politécnica periodicamente elaboram o orçamento participativo, promovem avaliação externa feita por uma empresa de consultoria e avaliação interna realizada entre os servidores, apresentam o organograma para os novos servidores, estabelecem rotinas,

regras para todos os servidores, estimulam a qualificação dos servidores por meio de cursos oferecidos pela UFRJ.

- Política de Ensino, Pesquisa e Extensão - prima por atividades acadêmicas fundadas em uma relação entre teoria e prática, por meio da implementação de projetos e atividades que proporcionam a indissociabilidade das atividades de ensino, pesquisa e extensão. Em 2010, todos os cursos de Engenharia da Escola Politécnica inseriram nos seus currículos as Atividades Complementares Especiais que integram as Atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão, favorecendo assim a democratização do saber acadêmico e benefícios culturais, científicos e tecnológicos que possam ser revertidos em prol de toda a sociedade.
- Política de Apoio e Assistência aos Estudantes – serviços oferecidos pela Escola Politécnica como Ouvidoria, Orientação Acadêmica, Comissão de Orientação e Acompanhamento Acadêmico e palestras explicativas para calouros têm por objetivo atender e orientar satisfatoriamente os alunos. Além disso, a Reitoria, através da Divisão de Assistência ao Estudante (DAE), desenvolve também mecanismos que viabilizem a permanência e o sucesso na universidade para os alunos de baixa renda.

### 1.3. O CURSO: ENGENHARIA METALÚRGICA DA UFRJ

O curso de Engenharia Metalúrgica está ligado ao Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais (DMM) da Escola Politécnica (POLI). Possui cerca de 4.100 metros quadrados de área para salas de aulas, administração e laboratórios, onde são desenvolvidos estudos, pesquisas e projetos tecnológicos.

O DMM oferece dois cursos de graduação: Engenharia de Materiais e Engenharia Metalúrgica e atua de forma integrada com o Programa de Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM) do Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE). Desta forma, todo o corpo docente e a infraestrutura física (salas de aula, laboratórios, secretaria) são compartilhados entre a Graduação e a Pós-Graduação. Além disso, o DMM também atua no ensino de algumas disciplinas para outros cursos da Escola Politécnica.

O curso de Engenharia Metalúrgica originou-se de uma cadeira de Metalografia da Escola de Engenharia, que funcionava no Largo de São Francisco, antes de sua transferência para a Ilha do Fundão. Os dois primeiros engenheiros colaram grau em 1935. Em 1967, o Departamento transferiu-se para a Ilha do Fundão e, desde então, passou a atuar de forma

integrada com o recém-criado Programa de Pós-Graduação em Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM/COPPE). Em 2000, o curso de Engenharia de Materiais foi desmembrado do de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, passando a ser um novo curso. A partir de então o DMM passou a oferecer 2 cursos de graduação. Desde a sua fundação, mais de 600 engenheiros foram graduados no DMM.

A necessidade da formação contínua de engenheiros metalúrgicos pode ser exemplificada pela demanda imposta pelo tamanho da atividade minero-metalúrgica brasileira e sua importância no cenário mundial. O Brasil tem uma importante atuação na mineração, sendo um dos principais produtores mundiais de minérios metálicos como ferro, alumínio, nióbio e níquel. Também apresenta amplo parque metalúrgico. Em 2016, a produção de aço no Brasil foi de mais de 30 milhões de toneladas de aço, distribuídas por 29 usinas siderúrgicas. Além disso, o engenheiro metalúrgico pode ser demandado para outras indústrias para atuar na fabricação de componentes e equipamentos metálicos. Por exemplo, pode atuar desde o setor de óleo e gás ao aeroespacial, na especificação de materiais e processos, como, por exemplo, a soldagem de estruturas metálicas.

No curso de graduação em Engenharia Metalúrgica busca-se de forma incessante acompanhar as evoluções do cenário metalúrgico, trabalhando de forma a propiciar aos nossos alunos uma formação sólida nos diversos aspectos envolvidos no ciclo de desenvolvimento, produção e aplicação dos mais variados metais.

## 2. ORGANIZAÇÃO DO CURSO

### 2.1. OBJETIVOS DO CURSO

O curso tem como objetivo principal formar Engenheiros Metalúrgicos com sólida formação técnico-científica capazes de atuar tanto no mercado de trabalho quanto em Agências Governamentais e na pós-graduação, prestando serviços e desenvolvendo ações relacionadas com sua formação específica e áreas afins.

Desta forma, espera-se que o engenheiro formado no Curso de Engenharia Metalúrgica tenha as qualidades descritas abaixo:

- Aptidão para atuar de maneira multidisciplinar e interdisciplinar, estando preparado para desenvolver ideias inovadoras e ações estratégicas, capazes de ampliar e aperfeiçoar sua área de atuação de modo continuado;
- Seja detentor de fundamentação teórica e prática básica para atuar em todos os níveis, nas diferentes áreas de aplicação da Engenharia Metalúrgica, pautado em referenciais éticos e legais;
- Seja consciente da necessidade de atuar com qualidade e responsabilidade profissional e de ser tornar agente transformador da realidade presente em busca da melhoria da qualidade de vida.
- Tenha cultura científica de forma a poder participar ativamente de discussões sobre problemas com profissionais de outras áreas;
- Comunique-se bem de forma oral e escrita;
- Saiba produzir sínteses numéricas e gráficas dos dados;
- Domine uma língua estrangeira, preferencialmente o Inglês, pelo menos no nível da leitura;
- Tenha habilidades gerenciais;
- Atue em pesquisa básica e aplicada nas diferentes áreas da Engenharia Metalúrgica;
- Saiba estabelecer relações entre ciência, tecnologia e sociedade;
- Comprometa-se com o desenvolvimento profissional constante, assumindo postura de flexibilidade e disponibilidade para mudanças contínuas aderentes com o rápido desenvolvimento tecnológico da sociedade contemporânea.

Para que estes objetivos sejam alcançados, a proposta educacional que fundamenta o currículo do curso de Engenharia Metalúrgica é baseada nos seguintes princípios:

- Curso com sólidos conhecimentos em Matemática e Física, que tenha contato com as disciplinas de formação profissional desde os primeiros períodos e que tenha a possibilidade de moldar a sua formação dentro de um elenco abrangente de disciplinas optativas;
- Forte interação com a pós-graduação;
- Forte interação com o mercado de trabalho, estimulada pela realização obrigatória do Estágio Supervisionado. A grade de horários foi desenhada de forma a permitir que o aluno tenha sempre um turno (manhã ou tarde) livre nos 3 últimos períodos, sendo que no último período, não estão previstas disciplinas regulares;

- Incentivo ao desenvolvimento científico do aluno através da oferta de bolsas em programas de pesquisa e monitoria;
- Incentivo à participação em projetos de extensão visando o desenvolvimento de ações contextualizadas com a sociedade;
- Exigência do Projeto de Graduação como requisito curricular indispensável para a conclusão do curso.

## 2.2. PERFIL PROFISSIONAL DO EGRESSO

O Brasil é um país com viés metalúrgico, dadas as vastas reservas minerais de insumos fundamentais ao desenvolvimento da engenharia, como ferro, níquel e alumínio. Também apresenta reservas de metais especiais como o nióbio e urânio. Tais reservas são vitais à fabricação de inúmeros metais e ligas fundamentais aos componentes de engenharia. A Resolução do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia nº 218, de 29 junho de 1973, estabelece as atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia. Para o caso do Engenheiro Metalúrgico estabelece: “(...) I - o desempenho das atividades 01 a 18 do Artigo 1º desta Resolução, referentes a processos metalúrgicos, instalações e equipamentos destinados à indústria metalúrgica, beneficiamento de minérios; produtos metalúrgicos; seus serviços afins e correlatos. (...)”

A atuação do engenheiro metalúrgico é ampla, não se restringindo apenas à cadeia minero-metalúrgica, mas em todas as indústrias que lidem com metais e ligas e necessitem entendê-los de forma a possibilitar melhorias no desempenho de seus produtos e serviços. O engenheiro metalúrgico pode atuar desde o beneficiamento dos minérios, passando pelos processos de fabricação de ligas metálicas e de componentes metálicos e na fabricação de bens de capitais e de consumo, os quais são intensivos em metais.

A necessidade da formação contínua de engenheiros metalúrgicos pode ser exemplificada pela demanda imposta pelo tamanho da atividade minero-metalúrgica brasileira e sua importância no cenário mundial. O Brasil tem uma importante atuação na mineração, sendo um dos principais produtores mundiais de minérios metálicos como ferro, alumínio, nióbio e níquel. Também apresenta amplo parque metalúrgico. Em 2016, a produção de aço no Brasil foi de mais de 30 milhões de toneladas de aço, distribuídas por 29 usinas siderúrgicas. Além disso, o engenheiro metalúrgico ser demandado para outras indústrias para atuar na fabricação de componentes e equipamentos metálicos. Por exemplo, pode atuar desde o setor

de óleo e gás ao aeroespacial, na especificação de materiais e processos, como, por exemplo, a soldagem de estruturas metálicas.

Para tal, o egresso de Engenharia Metalúrgico formado pela UFRJ deverá ser:

- Detentor de fundamentação teórica e prática básica para atuar em todos os níveis, nas diferentes áreas de aplicação da Engenharia, pautado em referenciais éticos e legais;
- Apto a atuar multidisciplinarmente e interdisciplinarmente, estando preparado para desenvolver ideias inovadoras e ações estratégicas, capazes de ampliar e aperfeiçoar sua área de atuação de modo continuado;
- Consciente da necessidade de atuar com qualidade e responsabilidade profissional e de se tornar agente transformador da realidade presente em busca da melhoria da qualidade de vida.

Para que o egresso efetivamente possua este perfil, o curso oferece:

- Sólida formação técnico-científica, focando principalmente nas áreas de matemática, física, estrutura da matéria, mineralogia, fundição, corrosão dos metais e siderurgia. Para tal, o curso é composto por 3240 h de disciplinas obrigatórias de conhecimentos básicos e específicos, 360 h de disciplinas eletivas condicionadas de formação específica a serem escolhidas pelo aluno, 60 h de disciplinas de livre escolha a serem cursadas em qualquer unidade da UFRJ, 60 h de disciplinas de caráter humanístico (complementares de escolha restrita), 340 h de Requisitos Curriculares Suplementares (Projeto de Graduação e Estágio Obrigatório) e 405 h de atividades acadêmicas especiais;
- Contato do aluno com disciplinas de formação profissional desde os primeiros períodos do curso;
- Grade curricular com requisitos e atividades de Extensão Universitária;
- Programas de Estágio e de Iniciação Científica bem estabelecidos: A grade horária foi desenhada de forma a permitir que o aluno tenha sempre um turno (manhã ou tarde) livre nos 3 últimos períodos, sendo que no último período, não estão previstas disciplinas regulares. Os alunos tem a possibilidade de desenvolverem atividades de iniciação científica e/ou estágios nos laboratórios de pesquisa do DMM e de outras unidades da UFRJ e em empresas conveniadas à UFRJ. O DMM conta com 28 laboratórios que estão sempre à disposição dos alunos. Além disso, os alunos da Escola Politécnica contam com uma empresa júnior (Fluxo Consultoria) e possuem acesso a empresas e Centros de Pesquisa situados no Parque Tecnológico da UFRJ.

- Possibilidade de participar de programas de ensino em grandes centros de formação científica e tecnológica internacionais. Para isso existem programas de intercâmbio firmados entre Universidades estrangeiras e a UFRJ ou a Escola Politécnica, que permitem ao aluno a realização de um período de estudo no exterior, com validação posterior na UFRJ dos créditos cursados nas instituições de outros países, até a emissão de duplo diploma.
- Integração entre graduação e pós-graduação: Acreditamos que a forte base técnico-científica de nosso alunado, formado em um ambiente no qual o ensino de graduação convive com a pesquisa avançada de pós-graduação, tem sido, em grande parte, responsável pelo seu bom desempenho tanto no país, onde tem obtido excelentes resultados em concursos públicos e em processos seletivos para atuar em empresas de grande destaque, quanto no exterior, cujo desempenho tem sido comparável àquele do alunado das Universidades dos países desenvolvidos com as quais mantemos programas de intercâmbio.

O DMM dispõe de laboratórios com equipamentos modernos, que não apenas podem simular processos como desenvolver novos materiais e processos, contribuindo para o desenvolvimento da engenharia nacional. Há diversos acordos de cooperação técnico-científicas com instituições brasileiras e estrangeiras, permitindo que o conhecimento do estado da arte da engenharia seja difundido aos alunos. Por exemplo, como laboratórios voltados ao processo minero metalúrgico e em seu suporte, podem ser citados os Laboratórios de Tecnologia Mineral, Propriedades Mecânicas, Degradação de Materiais e Fusão de Ligas, Processamento Termomecânico, Corrosão, Ensaios Não Destrutivos, Corrosão e Soldagem, Caracterização de Materiais e de Microscopia, entre outros.

Os egressos do Curso têm a sua habilitação profissional automaticamente reconhecida pelo CREA-RJ, pois o curso possui os requisitos necessários para capacitar o profissional a exercer as atividades regulamentadas no CONFEA para a profissão de Engenheiro Metalúrgico.

### 2.3. FORMA DE ACESSO AO CURSO

O acesso ao curso de graduação em Engenharia Metalúrgica é regulamentado pela UFRJ. A Resolução CEG nº 01/2016 define Normas de ingresso nos Cursos de Graduação da UFRJ e retifica o Programa de Ocupação das Vagas Ociosas e Remanescentes (POVOAR). A UFRJ, por decisão de seu Conselho Universitário, de 28 de setembro de 2011, passou a utilizar

como concurso de acesso a prova do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) e o Sistema de Seleção Unificado (SiSU) para o ingresso nos cursos de graduação. Em cada curso, 70% das vagas serão ocupadas na modalidade Ampla Concorrência e 30% das vagas na modalidade Ação Afirmativa. As vagas desta última modalidade são destinadas aos candidatos que tenham cursado integralmente o Ensino Médio em escolas dos sistemas públicos de ensino e que apresentem renda familiar per capita de até um salário mínimo nacional vigente. Desta forma, o candidato deve realizar o Enem do ano anterior e se inscrever no portal do SiSU para participar do concurso de acesso aos cursos de graduação da UFRJ, sendo necessário selecionar o curso de Engenharia Metalúrgica e ter nota suficiente para o ingresso, nota que é determinada pelo sistema SiSU.

Outras modalidades de acesso aos cursos de graduação da UFRJ também estão disponíveis, assim como: Transferência Externa (Obrigatória ou Facultativa), Reingresso, Isonção de Concurso de Acesso, Transferência Interna (Mudança de curso/Campi), Convênio Cultural etc.

Maiores informações podem ser obtidas no portal de Acesso aos Cursos de Graduação da UFRJ: <http://www.acessograduacao.ufrj.br>

#### 2.4. METODOLOGIA

A metodologia utilizada pelos professores do Curso privilegia uma abordagem interdisciplinar que articula as diferentes áreas do saber. Em consonância com a Resolução CNE/CES nº11/2002, sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Engenharia, o aluno é considerado um sujeito ativo que constrói o seu próprio conhecimento. Desta forma, os alunos são estimulados a elaborar relatórios para documentarem as aulas práticas, realizarem trabalhos em grupo ou individuais, apresentarem seminários, participarem de estudos dirigidos, visitas técnicas etc. Estas iniciativas visam auxiliar o aluno no desenvolvimento da expressão escrita e oral e na aprendizagem da leitura e elaboração de textos técnicos e científicos. Atualmente, os docentes do curso têm utilizado com frequência em suas aulas os recursos de multimídia em substituição às aulas no quadro negro, o que, sem dúvida, atrai um pouco mais a atenção dos alunos, bem como permite também a atualização mais rápida das informações e a disponibilização do material de aula na web para a consulta por parte dos alunos.

Além das atividades acadêmicas regulares, a participação dos alunos também é estimulada em algumas atividades extracurriculares, assim como:

- Painel PEMM/Semana Metalmat – Evento interno que compreende palestras técnicas de profissionais da área, minicursos, visitas técnicas e exposição de trabalhos de alunos de graduação e de pós-graduação.
- Jornada de Iniciação Científica, Artística e Cultural (JIC) – Evento anual da UFRJ que tem como objetivo proporcionar um espaço para exposição e discussão dos trabalhos de iniciação científica, artística e cultural estabelecendo, desta forma, um produtivo intercâmbio entre alunos de graduação, pós-graduação, docentes e pesquisadores envolvidos em atividades de pesquisa na UFRJ. Em 2016, a JIC foi incorporada à 7ª Semana de Integração Acadêmica - 7ª SIAC, representando um importante passo em direção a uma imbricação mais intensa entre ensino, pesquisa e extensão.
- Intercâmbio internacional - A Escola Politécnica possui convênios de cooperação acadêmica com importantes universidades no exterior. Esses convênios cobrem diferentes modalidades de intercâmbio, que vão desde a realização de um período de estudo no exterior, com validação posterior na UFRJ dos créditos cursados nas instituições de outros países, até a emissão de duplo diploma.
- Equipes de competição, empresas júnior - A Escola Politécnica oferece oportunidades tais como: Equipe Ícaros de Formula SAE, Equipe Minerva Baja, Equipe Aerodesign, Equipe Minervabots, Grupo de novos negócios GN2, Sociedades em Debate, Empresa Junior Fluxo Consultoria, etc.

Algumas atividades acadêmicas são fundadas em uma relação entre teoria e prática, por meio da implementação de atividades que proporcionem a indissociabilidade das atividades de ensino, pesquisa e extensão. A relação entre essas três modalidades, quando bem articuladas, permite que haja uma mudança significativa no processo de ensino-aprendizagem, levando a uma formação sociocultural mais abrangente. Dentro deste contexto, em 2010, todos os cursos de Engenharia da Escola Politécnica inseriram nos seus currículos as Atividades Complementares Especiais (ACEs), que integram as Atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão, favorecendo assim a democratização do saber acadêmico e benefícios culturais, científicos e tecnológicos que possam ser revertidos em prol de toda a sociedade. Todo aluno do Curso deverá cumprir um mínimo de 405 horas em ACE's sem pré-requisito, atendendo assim ao mínimo de 10% do total de créditos exigidos para graduação, de acordo com a Lei 10.172 que aprova o Plano Nacional de Educação.

## 2.5. CONTEÚDOS CURRICULARES

A estrutura do curso de Engenharia Metalúrgica foi elaborada de forma que o aluno possa adquirir a capacidade para lidar não apenas com os aspectos da engenharia, mas também com a multidisciplinariedade necessária ao engenheiro moderno, como o relacionamento interpessoal e trabalho em grupo, conhecimento administrativo, econômico e industrial, capacidade de comunicação oral e escrita, pensamento humanista, ética e responsabilidade socioambiental, visão crítica e reflexiva.

Para tal, foram consideradas as diretrizes fixadas pela Lei n°9394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, as Resoluções CNE/CES n°11/2002 e n°67/2003, sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para cursos de engenharia e currículo mínimo, as Resoluções CONFEA sobre as atribuições profissionais do Engenheiro Metalúrgico, as Resoluções CEG n°02/2003 e CEG n°02/2013, do Conselho de Ensino de Graduação da UFRJ, sobre formulação do Projeto Pedagógico e organização curricular dos cursos de Graduação da UFRJ e a regulamentação das atividades de extensão, respectivamente, e a Resolução n°01/2013, da Escola Politécnica, sobre requisito curricular de Projeto de Extensão.

A proposta educacional que fundamenta o currículo do curso de Engenharia Metalúrgica é baseada nos seguintes princípios:

- Curso com sólidos conhecimentos em Matemática e Física, que tenha contato com as disciplinas de formação profissional desde os primeiros períodos e que tenha a possibilidade de moldar a sua formação dentro de um elenco abrangente de disciplinas optativas;
- Forte interação com a pós-graduação;
- Forte interação com o mercado de trabalho, estimulada pela realização obrigatória do Estágio Supervisionado. A grade de horários foi desenhada de forma a permitir que o aluno tenha sempre um turno (manhã ou tarde) livre nos 3 últimos períodos, sendo que no último período, não estão previstas disciplinas regulares;
- Incentivo ao desenvolvimento científico do aluno através da oferta de bolsas em programas de pesquisa e monitoria;
- Incentivo à participação em projetos de extensão visando o desenvolvimento de ações contextualizadas com a sociedade;
- Exigência do Projeto de Graduação como requisito curricular indispensável para a conclusão do curso.

A simbiose entre a Graduação e a Pós-Graduação tem se mostrado muito frutífera aos alunos de graduação, os quais tem acesso a laboratórios modernos e bem equipados e possuem oportunidade de participarem juntamente com os docentes, técnicos e alunos de pós-graduação de pesquisas científicas, consultorias, projetos encomendados pelas indústrias, organizações não-governamentais e/ou órgãos governamentais, além de outras atividades de cunho prático que são efetuadas na pós-graduação. A combinação de professores capacitados com infraestrutura eficiente proporciona aos alunos um ensino moderno e de ótima qualidade.

## 2.6. ESTRUTURA CURRICULAR

A carga horária total é de 4450 horas, distribuídas em 10 semestres, contando com aulas teóricas e práticas em turno integral. O ciclo básico corresponde aos 4 primeiros semestres. O prazo máximo de integralização é de 15 semestres. A carga horária está dividida em:

- 3240 h de disciplinas obrigatórias, abrangendo todos os conteúdos básicos e ainda os conteúdos específicos que entendemos que devam ser aprendidos por todos os alunos;
- 340 h de Requisitos Curriculares Suplementares (Projeto de Graduação e Estágio Obrigatório). O Estágio Obrigatório deverá ser realizado em ambiente interno (Laboratórios de Pesquisa da UFRJ) ou externo (empresas e centros de pesquisa conveniados à UFRJ) com acompanhamento da Comissão de Estágios do DMM. O Projeto de Graduação deverá ser realizado individualmente com duração de até 3 semestres, orientado por um professor do Curso e avaliado por uma banca Examinadora.
- 60 h de Atividades Acadêmicas Optativas de Escolha Restrita (Grupo 1 - Humanas), representado por um conjunto de disciplinas das áreas de Filosofia, Humanidades e Ciências Sociais, onde o aluno deve escolher no mínimo 4 créditos;
- 405 h de Atividades Acadêmicas Optativas de Escolha Restrita (Grupo 2 - ACE). As Atividades Complementares Especiais (ACE) visam integrar as atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão, favorecendo assim a democratização do saber acadêmico e benefícios culturais, científicos e tecnológicos que possam ser revertidos em prol de toda a sociedade;
- 360 h de Atividades Acadêmicas Optativas de Escolha Condicionadas, representado por um elenco numeroso de disciplinas de formação específica oferecidas pelo DMM, por outros

Departamentos da POLI e por outros cursos da Escola de Química e do Instituto de Macromoléculas, onde o aluno deve escolher no mínimo 24 créditos;

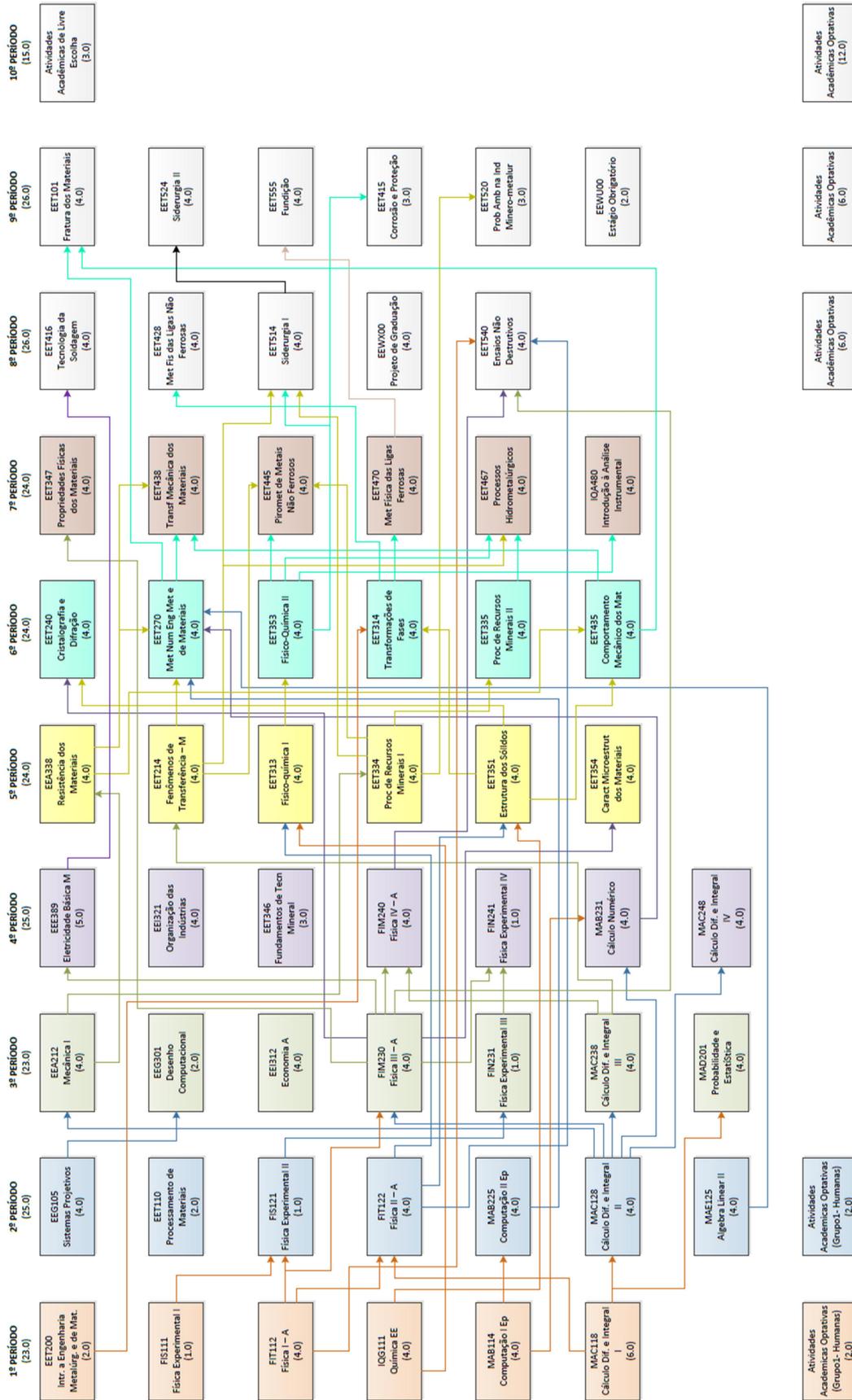
- 45 h de Atividades Optativas de Livre Escolha, onde é possibilitado ao aluno escolher 3 créditos em disciplinas de qualquer área, dentre todas as unidades da UFRJ, para compor sua formação.

Há uma flexibilidade nas disciplinas optativas e nos Requisitos Curriculares Suplementares para um aprofundamento nas áreas de interesse do aluno. Dentre as disciplinas optativas, são ofertadas disciplinas relacionadas à Educação das Relações Étnico-raciais, Ensino de História e Cultura Afro-brasileira e indígena, Educação Ambiental e Libras. A participação em projetos de extensão é computada no grupo das Atividades Complementares Especiais (ACE).

Para que o aluno faça jus ao grau e ao diploma de Engenheiro Metalúrgico, ele deverá cumprir no mínimo:

- Disciplinas obrigatórias - 198 créditos, 3240 h
- Requisitos Curriculares Suplementares (Estágio Obrigatório e Projeto de Graduação) – 6 créditos, 340 h
- Disciplinas Compl. de Escolha Restrita (Grupo 1 – Humanas e Grupo 2 – ACE) – 4 créditos, 465 h
- Disciplinas Compl. Escolha Condicionada (Optativas) – 24 créditos, 360 h
- Disciplinas Compl. Livre Escolha – 3 créditos, 45 h
- TOTAL – 235 créditos, 4450 h

O quadro a seguir mostra uma representação gráfica do perfil de formação do aluno.



## 2.7. EMENTAS DAS DISCIPLINAS

### **Disciplinas Obrigatórias**

#### **1º Período**

- *Atividades Acadêmicas Optativas (Grupo 1 – Humano)*

Carga horária: 30 horas-aula

Descrição/Ementa: A ser escolhida pelo discente dentro do referido grupo cadastrado em sua grade curricular.

Bibliografia: Não se aplica.

- *EET200 INTRODUÇÃO A ENGENHARIA METALURGICA E DE MATERIAIS*

Carga Horária: 30 horas-aula

Créditos: 2

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Requisitos do eng. do futuro. Atuação do engenheiro na sociedade. Método de pesquisa; pesquisa bibliográfica, incluindo internet; pesquisa científica versus pesquisa tecnológica. Sistemas de medidas Modelagem; simulação e otimização. Introdução a ciência dos materiais; seleção e reciclagem de materiais. Trabalho de pesquisa em temas de engenharia. Introdução as áreas do PEMM. Visita aos laboratórios.

Bibliografia: Introdução à Engenharia - W. A. Bazzo e L. T. V. Pereira - Editora da UFSC / Textos dos professores.

- *FIS111 - FISICA EXPERIMENTAL I*

Carga Horária: 30 horas-aula

Créditos: 1

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Introdução à medida: como medir; como expressar corretamente os valores medidos; estimar a precisão de instrumentos. Dispersão de uma medida: controle de grandezas físicas numa experiência; como caracterizar a dispersão de um conjunto de dados por um indicador apropriado. Cinemática unidimensional: desenvolvimento intuitivo e operacional dos conceitos de velocidade e aceleração. Representação e análise gráfica. Leis de Newton; como definir operacionalmente a inércia e um corpo; relação massa inercial-massa gravitacional. Colisões unidimensionais elásticas, semi-elásticas e inelásticas; modelo teórico de uma colisão unidimensional.

Bibliografia: Guia de aulas práticas do Departamento.

- *FIT112 - FISICA I - A*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Introdução. Vetores. Velocidade e aceleração vetoriais. Os princípios da dinâmica. Aplicações das leis de Newton. Trabalho e energia mecânica. Conservação da energia. Momento linear e conservação do momento linear. Colisões. Rotação e momento

angular. Dinâmica de corpos rígidos. Força que varia inversamente ao quadrado da distancia (gravitação).

Bibliografia: Nussenzveig, H. M., Curso de Física Básica Vol. 1. 3 ed. São Paulo, Edgard Blücher, 1996 / Halliday, R., Resnick, R., Walker, J., Fundamentos de Física – Mecânica. 4 ed., Rio de Janeiro, LTC Editora, 1995 / Tipler, Paul A., Física – Vol. 1. 4 ed., Rio de Janeiro, LTC Editora, 2000.

*- IQG111 - QUIMICA EE*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Estrutura atômica. Tabela periódica. Estrutura molecular. Aspectos gerais do comportamento químico dos elementos. Química nuclear.

Bibliografia: Russel, J.B.; Química Geral; Editora McGraw-Hill do Brasil Ltda. 1982.SP / Quagliano, J.V e Vallarino, L.M.; Química. Guanabara dois. 1979. Rio de Janeiro / Brady, J. & Homiston, G.E., Química Geral. Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1986, Rio de Janeiro, RJ.

*- MAB114 Computação I Ep*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Introdução: História da computação. O impacto do computador no trabalho do engenheiro. Aplicações. Componentes básicos de um computador. Introdução à Lógica da Programação: Linguagens de programação. Linguagem de máquina, montagem e alto nível. Compiladores, interpretadores e esquemas híbridos. Informação e Dados. Noção de dado como informação codificada: Bits e bytes. Codificação de números (sistemas de numeração) e caracteres. Cadeias de caracteres. Lógica, sequência lógica e instruções. Conceito de algoritmos, estruturas de dados e programas. Elementos de programação: O computador como calculadora. Programa armazenado. Condições: Predicados e valores booleanos. O comando if. Algoritmos e estruturas de dados sequenciais: O comando while. Listas. O comando for. Strings e tuplas. Dicionários. Arquivos. Programação estruturada: Sub-rotinas (funções). Recursão. Estruturas de dados abstratas. Módulos e bibliotecas. Programação orientada e objetos.

Bibliografia: Notas de aula da disciplina.

*- MAC118 - CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I*

Carga Horária: 90 horas-aula

Créditos: 6

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Técnicas de Integração. Integral Imprópria.

Bibliografia: Aprendendo Cálculo com o MAPLE: Cálculo I: Ângela Rocha e Waldecir Bianchini. Departamento de Métodos Matemáticos – IM-UFRJ /O Cálculo com Geometria Analítica, vol. I \_ Louis Leithold,. Editora Harbra /Cálculo: um novo horizonte, vol. I – Howard Anton.

## 2º Período

### - *Atividades Acadêmicas Optativas* (Grupo 1 - Humanas)

Carga Horária: 30 horas-aula

Descrição/Ementa: A ser escolhida pelo discente dentro do referido grupo cadastrado em sua grade curricular.

Bibliografia: Não se aplica.

### - *Atividades Acadêmicas Optativas* (Grupo 2 - ACE)

Carga Horária: 15 horas-aula

Descrição/Ementa: A ser realizado de acordo com as diretrizes estabelecidas na Lei 10.172 que aprova o Plano Nacional de Educação.

Bibliografia: Não se aplica.

### - *EEG105 - SISTEMAS PROJETIVOS*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Sistemas de Projeção, Sistema Mongeano. Seções Planas. Métodos Descritivos. Aplicações em Vistas Ortográficas, Cortes e Seções. Axonometria: Perspectivas Isométricas e Obliqua.

Bibliografia: Notas de aula da disciplina.

### - *EET110 - PROCESSAMENTO DE MATERIAIS*

Carga Horária: 30 horas-aula

Créditos: 2

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Evolução da tecnologia e fabricação industrial. Organização da fabricação industrial. Adequação ao uso. Projeto de produto e projeto de processo. Principais processos de fabricação dos materiais metálicos: fundição, laminação, forjamento, estampagem, usinagem, soldagem, metalurgia do pó. Processamento de materiais poliméricos, cerâmicos e compósitos. Princípios básicos de propriedades das materiais.

Bibliografia: George E. Dieter – Engineering Design – A Materials and Processing Approach, Ed. McGraw-Hill / Willian D. Callister Jr. – Materials Science and Engineering – An Introduction, John Wiley and Sons, Inc. / Roy A. Lindberg – process and Materials of Manufacture, Ed. Allyn and Bacon

### - *FIS121 - FISICA EXPERIMENTAL II*

Carga Horária: 30 horas-aula

Créditos: 1

Requisitos: FIS111 (P), FIT111 (P)

Descrição/Ementa: Dinâmica das rotações: cinemática das rotações, determinação de momento de inercia, pendulo composto. Movimento oscilatório: movimento harmônico-simples, movimento harmônico amortecido, combinação de movimentos harmônicos. Hidrostática: determinação de viscosidade, determinação de densidade de líquidos e sólidos.

Ondas mecânicas: velocidade do som (método de ressonância), cordas vibrantes. Calorimetria: capacidade calorífica, equivalente mecânico.

Bibliografia: Guia de aulas práticas do Departamento.

*- FIT122 - FÍSICA II - A*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: FIT112 (P), MAC118 (P)

Descrição/Ementa: Oscilações: oscilações amortecidas e forçadas. Ondas. Som. Fluidos. Temperatura. Calor - primeira Lei da Termodinâmica. Propriedades dos gases. Segunda Lei da Termodinâmica. Teoria cinética dos gases. Transferência de calor e de massa.

Bibliografia: Nussenzveig, H. M., Curso de Física Básica – Vol. 2. 3 ed. São Paulo, Edgard Blücher, 1996 / Halliday, R., Resnick, R., Walker, J., Fundamentos de Física – Gravitação, Ondas e Termodinâmica. 4 ed., Rio de Janeiro, LTC Editora, 1995 / Tipler, Paul A., Física – Vol. 1. 4 ed., Rio de Janeiro, LTC Editora, 2000.

*- MAB225 Computação II Ep*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: MAB114 (P)

Descrição/Ementa: Programação orientada a objetos com a linguagem Python: classes, instâncias, mensagens e métodos. Objetos como encapsulamento de algoritmos e estruturas de dados. Atributos de classe (variáveis de instância). Notação ponto. Construtores. Polimorfismo. Herança e redefinição de métodos das subclasses. Sobrecarga de operadores (métodos "mágicos"). Exceções: A classe Exception e suas subclasses. Tratamento de exceções: blocos try, except e finally. Comando raise para lançar uma exceção. Exceções pré-definidas. Módulos, escopos e espaços de nomes. Pacotes. Arquivos texto e arquivos binários em Python. Funções para abrir, fechar, ler, gravar e reposicionar arquivos. Lendo e escrevendo linhas. Módulo pickle para gravar e ler objetos serializados em arquivos. Interfaces gráficas (GUI) em Python. Pacotes para aplicações matemáticas e em engenharia: numpy (vetores, matrizes, álgebra linear) e matplotlib (aplicações gráficas).

Bibliografia: Notas de aula da disciplina.

*- MAC128 Calculo Diferen e Integral II*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: MAC118 (P)

Descrição/Ementa: Equações Diferenciais Ordinárias de Primeira Ordem. Equações Diferenciais Ordinárias Lineares de Segunda Ordem com Coeficientes Constantes. Curvas e Vetores no Plano. Vetores no Espaço Tridimensional e Geometria Analítica Sólida. Funções de  $\mathbb{R}^2$  em  $\mathbb{R}$ . Funções de  $\mathbb{R}^3$  em  $\mathbb{R}$ . Máximos e Mínimos de Funções de  $\mathbb{R}^2$  em  $\mathbb{R}$ . Máximos e Mínimos de Funções de  $\mathbb{R}^3$  em  $\mathbb{R}$ .

Bibliografia: Leithold – Cálculo com Geometria Analítica – Vol. II – Editora Harper e Row do Brasil Ltda. / Simmons – Cálculo com Geometria Analítica – Vol. II – Editora McGraw-Hill / Al

Shenk – Cálculo com Geometria Analítica – Vol II -Editora Campus Ltda. / Pinto, D. e Morgado, M. C. – Cálculo Diferencial e Integral de Várias Variáveis – Editora UFRJ.

- *MAE125 Álgebra Linear II*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Sistemas de equações lineares e Eliminação Gaussiana. Matrizes e determinante. Espaços vetoriais Euclidianos. Geometria dos espaços vetoriais de dimensão finita. Transformações lineares. Espaços vetoriais com produto interno. Ortogonalidade e mínimos quadrados. Autovalores e autovetores. Teorema espectral. Aplicações à solução de Equações Diferenciais Ordinárias e em Geometria Euclidiana.

Bibliografia: G. Strang – Linear Álgebra and its Applications – AP, 1976 / G.E. Forsythe & C.B.Moler – Computer Solution of Linear Álgebra and Systems.

### **3º Período**

- *Atividades Acadêmicas Optativas (Grupo 2 - ACE)*

Carga Horária: 15 horas-aula

Descrição/Ementa: A ser realizado de acordo com as diretrizes estabelecidas na Lei 10.172 que aprova o Plano Nacional de Educação.

Bibliografia: Não se aplica.

- *EEA212 - MECANICA I*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: MAC128 (P)

Descrição/Ementa: Estática: Redução de sistemas de forcas, equilíbrio, estruturas, centro de massa, atrito. Cinemática: Movimento de partículas e corpos rígidos. Dinâmica: Dinâmica: de partículas e corpos rígidos..

Bibliografia: Meriam, J. L.. Vol. 1 – Estática / Meriam, J. L.. Vol. 2 – Dinâmica / Beer, F. P., Johnston, E. R. Jr., Vol.1 – Estática / Beer, F. P., Johnston, E. R. Jr., Vol.2 – Cinemática e Dinâmica.

- *EEG301 - DESENHO COMPUTACIONAL*

Carga Horária: 30 horas-aula

Créditos: 2

Requisitos: EEG105 (P)

Descrição/Ementa: Sistemas de desenho por computador. Criação, modificação e visualização de modelos bi e tridimensionais. Normas para desenho técnico. Dimensionamento e tolerâncias. Desenho de edificações. Desenho Mecânico. Aplicações para projeto. Documentação gráfica.

Bibliografia: Notas de aula da disciplina.

- *EEI312 - ECONOMIA A*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Introdução ao estudo da economia de mercado: Macroeconomia, Microeconomia, Comércio Internacional e Evolução do Pensamento Econômico.

Bibliografia: Lancaster, Ke – A economia moderna: teoria e aplicação ED. Zahar. / Stigun 8 Stigun – Economia Vols. 1 e 2 Editora Edgar Blucher. / Rosseti, J. P. – Introdução à economia, editora Atlas. / Robison J. E. Eatwell, J. – Introdução à economia EP. Ao livro técnico.

- *FIM230 - FISICA III – A*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: FIT112 (P), MAC128 (P)

Descrição/Ementa: Lei de Coulomb. Campos elétricos. Lei de Gauss. Potencial Elétrico, capacitores, correntes e circuitos. Campos magnéticos, leis de Ampere e Biot - Savart, Lei de Faraday, indutância, corrente de deslocamento. Circuitos de corrente alternada, equações de Maxwell.

Bibliografia: Nussenzveig, H. M., Curso de Física Básica – Eletricidade. 3 ed. São Paulo, Edgard Blücher, 1996 / Halliday, R., Resnick, R., Walker, J., Fundamentos de Física III – Eletromagnetismo 4 ed., Rio de Janeiro, LTC Editora, 1995 / Tipler, Paul A., Física – Vol. 2. 4 ed., Rio de Janeiro, LTC Editora, 2000

- *FIN231 - FISICA EXPERIMENTAL III*

Carga Horária: 30 horas-aula

Créditos: 1

Requisitos: FIS121 (P)

Descrição/Ementa: Campo Elétrico; Instrumentos de medida, Lei de Coulomb, mapeamento de campo elétrico, potencial elétrico. Corrente contínua: Lei de Ohm, resistores ôhmicos. F.E.M.: determinação da FEM de um gerador e pilha padrão. Circuitos potencimátricos, resistências em série e paralelo, ponte de Wheatstone. Circuito RC: descarga de capacitor, determinação da capacitância e da constante de tempo. Práticos de osciloscópio. Figuras de batimento, circuito RC.

Bibliografia: Guia de aulas práticas do Departamento.

- *MAC238 - CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: MAC128 (P)

Descrição/Ementa: Integrais Múltiplas; Integrais de Linha; Integrais de Superfície; Teorema de Gauss; Teorema de Stokes.

Bibliografia: Marsden Tromba – Vector Calculus / Tom M. Apostol – Calculus – vol. II / Geraldo Severo de S. Ávila – Cálculo III / Pinto, D. e Morgado, M. C. – Cálculo Diferencial e Integral de Várias Variáveis – Editora UFRJ.

*- MAD201 - PROBABILIDADE E ESTATISTICA*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: MAC118 (P)

Descrição/Ementa: Teoria das probabilidades. Distribuições discretas e contínuas. Correlação e regressão. Estimação. Testes de hipóteses. Técnicas de amostragem.

Bibliografia: Bussab, W.O. e Morettin, P.A. (2002). Estatística Básica. 5ª Ed. Editora Saraiva / Ross, S. (1987). Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists. John Wiley / Larson, H. (1982). Introduction to Probability Theory and Statistical Inference. John Wiley.

**4º Período**

*- Atividades Acadêmicas Optativas (Grupo 2 - ACE)*

Carga Horária: 30 horas-aula

Descrição/Ementa: A ser realizado de acordo com as diretrizes estabelecidas na Lei 10.172 que aprova o Plano Nacional de Educação.

Bibliografia: Não se aplica.

*- EEE389 - ELETRICIDADE BASICA M*

Carga Horária: 75 horas-aula

Créditos: 5

Requisitos: FIM230 (P)

Descrição/Ementa: Conceitos básicos. Circuitos de correntes alternada monofásica. Circuitos trifásicos equilibrados. Circuitos magnéticos. Transformadores. Maquinas síncronas. Motores de indução trifásicos. Motores de indução monofásicos. Maquinas de corrente continua.

Bibliografia: Magaldi, M., "Noções de Eletrotécnica", Ed. Guanabara Dois, 4a. Edição, Rio de Janeiro, 1977 /Smith, R.J., "Circuitos, Dispositivos e Sistemas", Livro técnico e Científico E. S.A., vol I, Rio de Janeiro.

*- EEI321 - ORGANIZACAO DAS INDÚSTRIAS*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Princípios básicos de organização e administração. Tipos de estruturas. Sistemas de organização. Problemas de pessoal e material. Produção industrial: planejamento, programação e controle. Gráficos de gantl e pert. Matemática financeira básica: juros, desconto, capitalização e amortização. Alternativas de soluções técnico-econômicas. Depreciação de equipamentos. Vida útil de equipamentos: curvas de mortalidade.

Bibliografia: Catanhede, C. – Curso de Organização do Trabalho

*- EET346 - FUNDAMENTOS DE TECNOLOGIA MINERAL*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Minerais e sua classificação. Propriedades físicas e químicas. Noções de petrografia. Formação de depósitos minerais. Mineralogia aplicada ao tratamento de minérios. Correlação entre textura e liberação. Análise de imagem.

Bibliografia: M.P. Jones – Applied Mineralogy, a quantitative approach. Graham and Trotman, 1987.

*- FIM240 - FÍSICA IV - A*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: FIM230 (P)

Descrição/Ementa: Ondas eletromagnéticas. Energia e momento da luz. Noções da relatividade restrita. Ótica geométrica. Fenômenos de interferência. Difração. Polarização. Física moderna. Efeitos fotoelétricos e Compton. Átomo de hidrogênio. Difração de elétrons. Função de onda. Equação de Schroedinger. Princípio de incerteza.

Bibliografia: Halliday, D., Resnick, R., Walker, J., Fundamentos de Física IV – Ótica e Física Moderna, 4 ed., Rio de Janeiro, LTC Editora, 1995 / Tipler, Paul A., Física – Vol. 2. 4 ed., Rio de Janeiro, LTC Editora, 2000.

*- FIN241 - FÍSICA EXPERIMENTAL IV*

Carga Horária: 30 horas-aula

Créditos: 1

Requisitos: FIM231 (P), FIN231 (P)

Descrição/Ementa: Princípio do magnetismo, leis de Ampere, Faraday e Lenz. Medidor de campo magnético. Propriedades magnéticas da matéria, histerese, corrente alternada: circuitos de corrente alternada RLC, oscilações eletromagnéticas. Conservação de energia. Ótica geométrica: reflexão, refração, lentes e prismas. Ótica física: interferência, difração e polarização.

Bibliografia: Guia de aulas práticas do Departamento.

*- MAB231 - CALCULO NUMERICO*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: MAB121 (P), MAC128 (P)

Descrição/Ementa: Erros; Zeros de Funções; Resolução de Sistemas Lineares; Interpolação; Ajuste de Curvas, Integração Numérica; Equações Diferenciais Ordinárias.

Bibliografia: S. G. Conte – Elementos de Cálculo Numérico – Globo 1977.

*- MAC248 Calculo Diferen e Integral IV*

Créditos: 4

Requisitos: MAC128 (P)

Carga Horária: 60 horas-aula

Descrição/Ementa: Série de potências; resolução de equações diferenciais lineares ordinárias de segunda ordem com coeficientes variáveis: soluções por série próximo a um ponto ordinário; soluções por série próximo a um ponto regular (método de Frobenius). Transformada de Laplace; série de Fourier. Problemas de valores de contorno e teoria de

Sturm-Liouville. Equações diferenciais parciais clássicas: onda; calor; Laplace: Dirichlet no retângulo e Dirichlet no círculo.

Bibliografia: William E. Boyce-Richard D. DiPrima – Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno / Djairo Guedes de Figueiredo – Análise de Fourier e Equações Diferenciais Parciais.

### **5º Período**

- *Atividades Acadêmicas Optativas (Grupo 2 - ACE)*

Carga Horária: 30 horas-aula

Descrição/Ementa: A ser realizado de acordo com as diretrizes estabelecidas na Lei 10.172 que aprova o Plano Nacional de Educação.

Bibliografia: Não se aplica.

- *EEA338 - RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EEA212 (P)

Descrição/Ementa: Estruturas. Equações de equilíbrio da estática. Esforços internos. Análise de tensões e deformações. Características geométricas e momentos de inércia de áreas planas. Estado tripla de tensões, tensões principais. Tração e compressão. Corte. Torção. Flexão em vigas. Energia de deformação. Deslocamentos em vigas. Flambagem.

Bibliografia: Sussekind, J.C., Curso de Análise Estrutural, Vol. 1 / Oliveira, M.M. e Gorein, B., Estruturas Isostáticas / Beer, F.P. e Johnston JR., E.R., Resistência dos Materiais / Feodosiev, V.I., Strength of Materials / Shames, H.I., Introdução à Mecânica dos Sólidos / Timoshenko, S.P. e Gere, J.E., Mecânica dos Sólidos, Vol. 1 e 2.

- *EET214 - FENÔMENOS DE TRANSFERÊNCIA M*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: MAC238 (P)

Descrição/Ementa: Revisão de conceitos de Calculo Vetorial. Revisão de conceitos da Termodinâmica Clássica. Conservação de massa. Conservação da quantidade de movimento. Conservação da energia. Aplicações da mecânica dos fluidos. Camada limite hidrodinâmica. Hidráulica de canal aberto e escoamento compressível. Transferência de calor por condução e convecção. Transferência de calor por radiação. Transferência de massa. Adimensionalização das equações de conservação.

Bibliografia: Batchelor, G. K. - An Introduction to Fluid Dynamics; Cambridge – 1994 / Bird, R. B., Stewart, W. E. e Lighfoot, E. N. - Transport Phenomena; Wiley -1960 / Geiger, G. H. e Poirier, D. R. - Transport Phenomena in Metallurgy; Addison-Wesley – 1973 / Szekely, J. E. e Themelis, N. J. - Rete Phenomena in Process Metallurgy; Wiley – 1971 / Kreith, F. - Princípios da Transmissão de Calor; Ed. Edgard Blucher – 1973.

*- EET313 - FÍSICO-QUÍMICA I*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: FIT122 (P), IQG111 (P)

Descrição/Ementa: Primeiro princípio da termodinâmica. Segundo princípio, entropia e termodinâmica estatística. Equilíbrio químico, energia livre. Sistemas abertos, diagramas de fase.

Bibliografia: Adamian, R. – Termoquímica Metalúrgica, ABM, SP, 1986 / Adamian, R. – Problemas de Termodinâmica Metalúrgica, COPPE, PDD /04 /84, RJ, 1984 /Gaskell, D.R. – Introduction to Metallurgical Thermodynamics – McGraw-Hill Cook, New York, 1973.

*- EET334 - PROCESSAMENTO DE RECURSOS MINERAIS I*

Carga Horária: 75 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EEA212 (P)

Descrição/Ementa: Introdução sobre necessidades do processamento e matérias-primas materiais. Operações unitárias de cominuição e classificação (mecanismos, tipos, dimensionamento de equipamentos, elementos da modelagem matemática e simulação, e aplicação industrial). Operações unitárias de separação sólido-líquido (mecanismos, tipos, dimensionamento de equipamentos).

Bibliografia: A. B. Luz, L. Costa, M. Possa, S. Almeida, Tratamento de Minérios, 2ª edição, CETEM/CNPq, 1997 / E. G. Kelly, D. J. Spottiswood, Introduction to Mineral Processing, John Wiley and Sons., 1982 / B. A. Wils, Mineral Processing Technology, 6ª edição, Butterworth-Heinemann, 1997.

*- EET351 Estrutura dos Sólidos*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: FIT122 (P), IQG111 (P)

Descrição/Ementa: Estrutura dos átomos; ligações interatômicas; coordenação atômica; cristalografia; cristais reais; estruturas não cristalinas; diagramas de fase; soluções sólidas e compostos intermetálicos; metais; polímeros; cerâmicos.

Bibliografia: Ciência dos Materiais – Estrutura, W.G. Moffatt, G.W. Pearsall, J. Wulff, Livros Técnicos e Científicos ED. Ltda / Princípios de Ciência e Tecnologia dos Materiais; L. Van Vlack, Capítulo 4 Editora Campus, Rio de Janeiro, 1984 / PWS Materials Science (CD-ROM), J. C. Russ, PWS Publishing Company.

*- EET354 - CARACTERIZAÇÃO MICROESTRUTURAL DOS MATERIAIS*

Carga Horária: 75 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EET351 (P), FIM230 (P)

Descrição/Ementa: Escopo das técnicas metalográficas, macrografia, microscopia ótica, micrografia, metalografia e ceramografia quantitativa, microscopia eletrônica de varredura, microscopia eletrônica de transmissão e microsonda eletrônica, espectroscopia no infravermelho e técnicas analíticas em escala nanométrica.

Bibliografia: Frazano, A. A prática Metalográfica, SP, 1981 / Seabra, A.V. Metalurgia Geral vol. III Metalografia, Lisboa, 1985 / Metais Handbook, ASM, vol. 08, 1971.

## **6º Período**

- *Atividades Acadêmicas Optativas* (Grupo 2 - ACE)

Carga Horária: 45 horas-aula

Descrição/Ementa: A ser realizado de acordo com as diretrizes estabelecidas na Lei 10.172 que aprova o Plano Nacional de Educação.

Bibliografia: Não se aplica.

- *EET240 - CRISTALOGRAFIA E DIFRAÇÃO*

Carga Horária: 75 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EET351 (P), FIM230 (P)

Descrição/Ementa: Cristalografia; Redes de Bravais, índices de Miller e Miller-Bravais, projeção estereográfica, grupos pontuais e simetrias de Laue. Produção, absorção e detecção de Raios-X. Teoria da difração. Métodos de monocristal e suas aplicações. Métodos de pó e suas aplicações.

Bibliografia: B.D. Cullity. Elements of X-RAY Diffraction. Addison-Wesley Publishing Company, Inc., Reading, Massachusetts, USA, 1956, Third Printing, 1967 / Christopher Hammond. The Basics of Crystallography and Diffraction – Second Edition. International Union of Crystallography, Oxford University Press, Oxford, UK, 2001.

- *EET270 - Métodos Numéricos em Engenharia Metalúrgica e de Materiais*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EEA338 (P), EET214 (P), MAB225 (P), MAB231 (P), MAE125 (P)

Descrição/Ementa: Pacotes numéricos de solução de problemas matemáticos - Octave; Resolução numérica de equações algébricas lineares; o método de diferenças finitas: discretização no tempo e no espaço; estabilidade; esquemas explícitos e implícitos; Métodos espectrais; geração de malhas; o método de elementos finitos.

Bibliografia: Notas de aulas.

- *EET314 - Transformações de Fases*

Carga Horária: 75 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EET200 (P), EET351 (P)

Descrição/Ementa: Difusão: fenomenologia, leis de Fick, efeito Kirkendall, difusão intersticial-substitucional. Solidificação: nucleação, refino, estruturas de solidificação. Precipitação, recuperação e recristalização.

Bibliografia: William D. Callister, Jr. Ciência e Engenharia de Materiais – Uma Introdução, Editora LTC 2008 / Robert E. Reed-Hill, Physical Metallurgy Principles, D. Van Nostrand Company, New York, 1973 / John D. Verhoeven, Fundamentals of Physical Metallurgy, John Wiley & Sons, New York, 1975.

*- EET335 - PROCESSAMENTO DE RECURSOS MINERAIS II*

Carga Horária: 75 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EET334 (P)

Descrição/Ementa: Fundamentos da flotação. Interface mineral-solução, propriedades elétricas e potencial zeta. Termodinâmica das superfícies, adsorção de reagentes e hidrofobicidade. Flotação de sulfetos e minerais não metálicos. Cinética da flotação. Tecnologia da flotação: máquinas e circuitos. Coagulação e floculação seletiva. Separação sólido-líquido: espessamento e filtração dimensionamento de espessadores e filtros industriais. Manuseio e transporte de sólidos. Simulação de usinas de concentração mineral.

Bibliografia: B.A. Wills, Mineral Processing Technology, 7ª.edição, Butterworth-Heinemann, 2004 / M.C. Fuerstenau, J.D.Miller, Chemistry of Flotation, SME, 1985 / E.G. Kelly, D.J. Spottiswood, Introduction to Mineral Processing, John Wiley & Sons, 1982/ Carlos Adolpho Magalhães Baltar, Flotação no Tratamento de Minérios, UFPE, 2008 / A.B.Luz, J.A.Sampaio e S.L.M. Almeida, Tratamento de Minérios, CETEM/MCT, 4ª.Edição, 2004 / C.H. Sampaio, L.M. Tavares, Beneficiamento Gravimétrico, Editora da UFRGS, 2005.

*- EET353 - FÍSICO-QUÍMICA II*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EET313 (P)

Descrição/Ementa: Equilíbrio de soluções iônicas:  $pH$  e  $pK$ ; atividades de íons, equação de Debye-Huckell, solvatação. Formação de complexos. Solubilidade em solventes não aquosos. Fenômenos de interface: energia e tensão superficiais; molhabilidade; adsorção. Eletroquímica: leis de Faraday, dupla camada elétrica; potencial de eletrodo; número de transporte e mobilidade iônica; equação de Nernst. Diagramas Eh-pH. Cinética homogênea e heterogênea. Reações sólido-gás, sólido-líquido e líquido-gás.

Bibliografia: Danaro, A.R. "Fundamentos de eletroquímica", ed. Edgar Blucher / Yereimin, EM. The Foundations of Chemical Kinetics.

*- EET435 - COMPORTAMENTO MECÂNICO DOS MATERIAIS*

Carga Horária: 75 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EEA338 (P), EET351 (P)

Descrição/Ementa: Comportamento plástico e comportamento elástico, cálculo de tensão e deformação. Teoria das discordâncias. Interação das discordâncias com defeitos. Curva de tração (compressão). Introdução à fratura. Fluência. Fadiga. Comportamento mecânico de materiais plásticos e cerâmicos.

Bibliografia: Dieter, G.E., Metalurgia Mecânica, Ed. Guanabara Kogan, 2ª edição, 1981, Rio de Janeiro.

## 7º Período

### - *Atividades Acadêmicas Optativas (Grupo 2 - ACE)*

Carga Horária: 45 horas-aula

Descrição/Ementa: A ser realizado de acordo com as diretrizes estabelecidas na Lei 10.172 que aprova o Plano Nacional de Educação.

Bibliografia: Não se aplica.

### - *EET347 - PROPRIEDADES FÍSICAS DOS MATERIAIS*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: FIM230 (P)

Descrição/Ementa: Elementos da Física Quântica e Estática. Propriedades elásticas e energia de ligação dos sólidos. Vibrações da rede cristalina, fônons e propriedades térmicas. Elétrons livres e propriedades dos materiais condutores. Bandas de energia: condutores, isolantes de semicondutores. Semicondutores intrínsecos e extrínsecos. Propriedades dos materiais dielétricos. Propriedades magnéticas: diamagnetismo, paramagnetismo e ferromagnetismo. Propriedades óticas.

Bibliografia: Epitanov, G.I. - Solid State Physics Mir ed Moscow 1979 / Losch, W.H.P.; Vargas, J.L. – Processos Eletrônicos nos sólidos – Publicação COPPE /UFRJ.

### - *EET438 - TRANSFORMAÇÃO MECÂNICA DOS MATERIAIS*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EEA338 (P), EET270 (P), EET435 (P)

Descrição/Ementa: Noções de mecânica do contínuo: tensão e deformação. Circulo de Mohr. Elasticidade. Elementos da teoria da plasticidade. Fundamentos da conformação mecânica. Calculo de esforços. Estudo dos processos de conformação..

Bibliografia: Mechanical Metallurgy, George E. Dieter, McGraw Hill Book Co., 1988 / Metal Forming : Mechanics and Metallurgy, Hosford, W F; Caddell, M. Prentice-Hall Int. Editions, 1983.

### - *EET445 - PIROMETALURGIA DE METAIS NÃO FERROSOS*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EET214 (P), EET334 (P), EET353 (P)

Descrição/Ementa: Operações unitárias em pirometalurgia. Reações de decomposição térmica. Reações de oxigenação de sulfetos. Redução de óxidos e de sulfetos. Cloração de óxidos. Fusão de sulfetos. Fusão redutora de óxidos. Operações de refino pirometalúrgico. Fluxograma aplicados a extração de metais não-ferrosos a partir de minérios sulfetados e oxidados. Avaliação termodinâmica e cinética dos processos.

Bibliografia: Rosenqvist, T. Principles of extractive metallurgy, Mcgraw-Hill, London, 1983 / Alcock, C. B., Principles of Pirometallurgy, Academic Press, 1976 / Richardson, F. D., Physical Chemistry of Melts in Metallurgy, Vols 1 & 2, Academic Press, London, 1974.

*- EET467 - PROCESSOS HIDROMETALURGICOS*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EET214 (P), EET335 (P), EET353 (P)

Descrição/Ementa: Fundamentos termodinâmicos e cinéticos dos processos hidrometalúrgicos. Técnicas de extração hidrometalúrgica. Processos e aplicações na extração de metais compostos.

Bibliografia: F. Habashi - Principles of Extractive Metallurgy, vol. I e II; Gordon and Breach Sc. Pub., New York, 1969 / P. C. Hayes - Process Selection in Extractive Metallurgy; SBA Publications, Calcuta, 1987.

*- EET470 - METALURGIA FÍSICA DAS LIGAS FERROSAS*

Carga Horária: 75 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EET314 (P)

Descrição/Ementa: Diagrama de equilíbrio Fe-C. Efeito dos elementos de liga no sistema Fe-C. Diagrama de transformação de fase. Revenido nos aços. Transformação bainítica. Tratamentos termomecânicos, termoquímicos. Classificação geral dos aços. Aços de altíssima resistência. Aços inoxidáveis. Ferros fundidos.

Bibliografia: Honeycombe, R.W.K. – “Aços, microestruturas e propriedades” – Fundação Calantes grilbenprian 1987 / Chiaverini, V. – “Aços ferros fundidos” – Associação Brasileira de Metais / Apraiz, J. – “Fundições” – Patronato de Publicaciones de la Escuela técnica superior de engenheiros industriales, 1963 Madrid.

*- IQA480 - INTRODUÇÃO A ANÁLISE INSTRUMENTAL*

Carga Horária: 75 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EET353 (P)

Descrição/Ementa: Métodos Clássicos: Gravimetria e Volumetria. Métodos Eletroquímicos: Potenciometria e Eletrogravimetria. Métodos Espectroscópicos: Espectroscopia de Absorção Atômica, Emissão e Molecular, Outros Métodos: Raios X. Controle de Qualidade no Laboratório Analítico.

Bibliografia: Ewing – Métodos Instrumentais de Análise Química. Vol. 1, Ed. Edgar Blucher, SP, 1977 / Vogel – Análise Inorgânica Quantitativa, Ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1981.

**8º Período**

*- Atividades Acadêmicas Optativas*

Carga Horária: 90 horas-aula

Créditos: 6

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: A ser escolhida pelo discente dentro do referido grupo cadastrado em sua grade curricular.

Bibliografia: Não se aplica.

- *Atividades Acadêmicas Optativas (Grupo 2 - ACE)*

Carga Horária: 45 horas-aula

Descrição/Ementa: A ser realizado de acordo com as diretrizes estabelecidas na Lei 10.172 que aprova o Plano Nacional de Educação.

Bibliografia: Não se aplica.

- *EET416 - TECNOLOGIA DA SOLDAGEM*

Carga Horária: 75 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EET389 (P)

Descrição/Ementa: Introdução, aplicações e terminologia, classificação dos processos; revisão elétrica aplicada as fontes de energia para soldagem; processos de soldagem a arco elétrico (plasma, tig, eletrodo revestido, mig, mag, arame tubular, arco submerso); processos de soldagem por resistência elétrica; processos especiais: eletroescória, soldagem de pinos, centelhamento, soldagem por explosivos, por fricção, difusão, compressão a frio; aluminotermia, laser e feixe de elétrons.

Bibliografia: A. Sauer – Apostila de Notas de Aulas sobre Revisão Elétrica para Fontes de Energia para Soldagem – 1997 / A. Sauer – Apostilas de Notas de Aulas sobre Processos de Soldagem Convencionais e Especiais – 1998 / American Welding Society – Welding Handbook, Vol 1...7 / A. S. M. Metals Handbook – Vol. 6 – Welding and Brazing – 8th Edt.

- *EET428 - METALURGIA FÍSICA DAS LIGAS NÃO FERROSAS*

Carga Horária: 75 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EET314 (P)

Descrição/Ementa: Cobre e suas ligas. Alumínio e suas ligas. Níquel e suas ligas. Superligas. Titânio e suas ligas. Ligs anti-fricção. Outras ligas metálicas.

Bibliografia: Teoria dos Tratamentos Térmicos dos Metais – I. Novitov – Edit. UFRJ / Reed Hill – Princípios de Metalurgia Física.

- *EET514 - SIDERURGIA I*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EET214 (P), EET334 (P), EET353 (P)

Descrição/Ementa: Fabricação do ferro primário: matérias-primas. Preparação da carga: homogeneização, sinterização, pelletização. Coqueificação. Tecnologia do alto-forno: análise e controle do processo. Alto-forno a carvão vegetal. Tratamento do ferro-gusa líquido. Processos alternativos de produção: redução direta, fusão redutora. Fabricação de ferroligas. Cenários da siderurgia mundial. Qualidade e segurança do trabalho. Meio ambiente. Energia e reciclagem.

Bibliografia: Campos, V. F. et all – Fundamentos da Redução Direta de Minérios de Ferro, Teoria e Exercício, Fundação Chistiano Ottoni, 2ª Edição, EE/ UFMG, Deptº Eng. Met., 1981 / Strassburger, J. H. - Blast Furnace Theory and Praticce, Gordon and Breach Science Publisher, Vols. 1 e 2. N. Y., London, Paris, 1969 / Tambasco, M. e colab Redução de Minérios de Ferro em Alto-Forno, ABM, 2ª edição, São Paulo, 1974.

*- EET540 - ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS*

Carga Horária: 75 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: FIM230 (P), FIM240 (P), FIT112 (P), FIT122 (P)

Descrição/Ementa: Conceito de ensaios não destrutivos, controle e garantia da qualidade, visão geral dos ensaios; ensaio por líquidos penetrantes e partículas magnéticas: princípio, características, aplicação e validação; ensaio radiográfico: fontes, proteção radiológica, avaliação, normas; ensaio ultrassônico: cristais, transdutores, propagação de ondas, detecção e dimensionamento de defeitos, blocos de referencia e padrão, normas; correntes parasitas: geração de corrente, interpretação de resultados, normas.

Bibliografia: Ferran, G. – Introdução aos Ensaios não Destrutivos – Publicação COPPE PDD 10/8 / Paula Leite, P. G. e outros – Ensaios Não Destrutivos de Metais, ABM, S. Paulo, 1971 / American Society for Metals – Non Destructive Inspection and Quality Control, Vol. 11, 8 th, Edt., USA, 1976.

*- EEWX00 - PROJETO DE GRADUAÇÃO*

Carga Horária: 180 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Desenvolvimento de um projeto objetivando a aplicação de conhecimentos adquiridos ao longo do curso, com supervisão de um professor orientador.

Bibliografia: Não se aplica.

**9º Período**

*- Atividades Acadêmicas Optativas*

Carga Horária: 90 horas-aula

Créditos: 6

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: A ser escolhida pelo discente dentro do referido grupo cadastrado em sua grade curricular.

Bibliografia: Não se aplica.

*- Atividades Acadêmicas Optativas (Grupo 2 - ACE)*

Carga Horária: 90 horas-aula

Descrição/Ementa: A ser realizado de acordo com as diretrizes estabelecidas na Lei 10.172 que aprova o Plano Nacional de Educação.

Bibliografia: Não se aplica.

*- EET101 - FRATURA DOS MATERIAIS*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EET270 (P), EET435 (P)

Descrição/Ementa: Diagrama de análise de fratura. Mecânica da fratura linear-elástica: noções de G, K, K<sub>IC</sub>, K<sub>IEAC</sub>. Mecânica da fratura elasto-plástica: método da abertura na ponta de trinca

(CTOD), da integral J e curvas R. Mecânica da fratura aplicada a fadiga: curva da/dN versus delta k, integração das curvas da/dn versus delta k. Normas.

Bibliografia: Bastian, F.L., Mecânica da Fratura. Notas de aula, 1989 / Hertzberg, R. W., Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials, John Wiley & Sons, 2ª Edição, 1983 / Brock, D., Elementary Engineering Fracture Mechanics, Martinus Noghaff Publishers, 3ª Edição, 1982 / Knott, J. F., Fundamentals Of Fracture Mechanics, Butterworths, 1973.

#### - EET415 - CORROSÃO E PROTEÇÃO

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: EET353 (P)

Descrição/Ementa: Fundamentos termodinâmicos da corrosão, classificação da corrosão. Fundamentos eletroquímicos. Equação de Nernst. Diagrama de Pourbaix. Polarização. Passivação. Cinética da corrosão. Proteção da corrosão: proteções clássicas e aquelas por materiais poliméricos, compósitos e filmes finos. Deterioração dos materiais não metálicos: ideias gerais e analogias com a corrosão de metais.

Bibliografia: Corrosão – Vicente Gentil. Livros Técnicos e Científicos Editora S. A. / Leçons em Corrosion Electrochimique – Marcel Pourbaix. Edição Cebelcor, Bruxelas

#### - EET520 - PROBLEMAS AMBIENTAIS NA INDÚSTRIA MINERO-METALÚRGICA

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: EET334 (P)

Descrição/Ementa: Recursos naturais renováveis e não-renováveis. Fontes de poluição nas operações de mineração, tratamento de minérios e metalurgia extrativa. Análise de riscos. Concentração de poluentes. Poluição dos solos por rejeitos de mineração e os meios de recuperação. Poluição nos processos siderúrgicos e da hidrometalurgia. Poluição resultante das industriais de galvanoplastia. Reciclagem de produtos metalúrgicos e de outros materiais. Legislação ambiental.

Bibliografia: Introdução à Engenharia Ambiental, Braga et al., Pearson, São Paulo, 2005 / Pollution Problems in the Mineral and Metallurgical Industries, Habashi, F., Metallurgie Extractive Quebec, 1996 / Handbook of Chemical Technology and Pollution Control, Hocking, M.B., Academic Press, San Diego, 1998 / Fundamentals of Environmental Chemistry, Manahan, S.E., Lewis Publishers, 1993.

#### - EET524 - SIDERURGIA II

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EET514 (P)

Descrição/Ementa: Classificação dos aços: normas brasileiras. Situação da siderurgia no Brasil e no mundo. Aciaria a oxigênio: equipamentos, interação com alto forno, práticas, controle e análise de processo. Fonte elétrica a arco: potência elétrica, análise e controle de processo. Processo aod e processos especiais de elaboração de aços. Lingotamento contínuo e convencional de aços. Escórias de aciaria. Aspectos energéticos e de meio ambiente na aciaria.

Bibliografia: Chiaverini, V, Aços e Ferros Fundidos, Abm, São Paulo, 1979 / Herskovic, J. Elaboração do Aço: Fusão e Refino, Associação Brasileira de Metais (Abm), São Paulo, 1975 /

Machado, F. & Vieira, S. R. M. Desoxidação e Solidificação do Aço, Associação Brasileira de Metais, 2ª Edição, Sp, 1976 / Menezes, R. A. Et Ali Estudo Técnico-Econômico sobre Lingotamento Contínuo, Instituto Brasileiro de Siderurgia, RJ, 1973.

**- EET555 - FUNDIÇÃO**

Carga Horária: 75 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EET470 (P)

Descrição/Ementa: Modelação e macharia, areias de moldagem, processos de moldagem, defeitos, fornos, técnica de fundição, alimentação de peças, desmodelagem e inspeção.

Bibliografia: Apostila Fundição – ABM / Solidificação e fundição de metais e ligas – M. Prates / Princípios metalúrgicos de fundição – Kondik

**- EEWU00 Estágio Obrigatório**

Carga Horária: 160 horas-aula

Créditos: 2

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Estágio curricular obrigatório, em empresas ou instituições credenciadas e sob supervisão direta da instituição de ensino, através de relatórios técnicos e acompanhamento individualizado durante o período de realização da atividade.

Bibliografia: Não se aplica.

**10º Período**

**- Atividades Acadêmicas de Livre Escolha**

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: A ser escolhida pelo discente dentro do referido grupo cadastrado em sua grade curricular.

Bibliografia: Não se aplica.

**- Atividades Acadêmicas Optativas**

Carga Horária: 180 horas-aula

Créditos: 12

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: A ser escolhida pelo discente dentro do referido grupo cadastrado em sua grade curricular.

Bibliografia: Não se aplica.

**- Atividades Acadêmicas Optativas (Grupo 2 - ACE)**

Carga Horária: 90 horas-aula

Descrição/Ementa: A ser realizado de acordo com as diretrizes estabelecidas na Lei 10.172 que aprova o Plano Nacional de Educação.

Bibliografia: Não se aplica.

## **Disciplinas Optativas (Escolha Restrita) – Grupo 1 / Humanas**

- *EEG503 Top Esp em Desenho de Engen.*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Computação gráfica. Modelagem geométrica. Representação gráfica de projetos.

- *EI202 Humanidades e Ciências Sociais*

Carga Horária: 30 horas-aula

Créditos: 2

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: O pensamento econômico como fator social: uma introdução a economia e a evolução do pensamento econômico. Indústria e sociedade. A administração científica do trabalho e a administração de recursos humanos. Ciência, tecnologia e desenvolvimento. Avaliação social de projetos de engenharia. A noção orgânica e sistêmica do direito.

- *EI206 Historia da Tecnologia*

Carga Horária: 30 horas-aula

Créditos: 2

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Tecnologia e ciência, evolução dos conceitos. O homem e o meio ambiente, tecnologia apropriada. Tecnologia pré-histórica. O calcólico. A metalurgia. Tecnologia na antiguidade. A escola de Alexandria. A idade media e os sistemas de produção, o artesanato. A idade moderna, a manufatura. A energia e sua evolução. Revolução industrial. A administração científica do trabalho. Sistemas de transporte. A eletrônica. Biotecnologia. Evolução e tecnologia. Sistema econômico. O século xix. A industrialização no brasil. A era tecnológica.

- *EI426 Engenharia do Trabalho*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Segurança do trabalho. Fatores motivacionais. Ergonomia. Normas de segurança em ambientes industriais. Análise de postos de trabalho.

- *EEL191 Engenharia e Sociedade*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Historia critica da ciência e tecnologia. Revoluções científicas e tecnológicas: revolução neolítica, Revolução industrial, revolução pós-industrial. Implicações políticas, econômicas, ecológicas e éticas da engenharia e da atuação dos engenheiros na transformação da sociedade. Política científica e sociedade.

*- EEL192 Evolução da Ciência*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Pequena introdução a história da ciência: a antiguidade, Arquimedes, Aristóteles e as cosmologias. Copérnico, Giordano Bruno, Galileu, Kepler e a revolução cient do séc. xvii. Newton e Leibnitz. A mecânica e a matemática. O met. científico. A revol industrial e a revol política do séc. xviii. Os mod. de engenharia. O impacto da revol industrial. A seg. revol industrial, a urbanização e a consolidação da ideologia da racionalidade cient. A tec. como valor supremo da soc. indust. As crises econ. do séc. xx. A importância do domínio tecn. em face da formação de vínculos econ. globais. O merc. mundial. As persp p/o futuro.

*- EEL193 O Trabalho do Futuro*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Análise da desestruturação do mercado de trabalho no capitalismo contemporâneo. Estudo das tecnologias de informação e comunicação e das inovações organizacionais (downsizing, teamwork, etc), e seus impactos sobre o trabalho do engenheiro.

*- EET100 Tecnologia e Desenv Social*

Carga Horária: 30 horas-aula

Créditos: 2

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Análise da desestruturação do mercado de trabalho no capitalismo contemporâneo. Estudo das tecnologias de informação e comunicação e das inovações organizacionais (downsizing, teamwork, etc), e seus impactos sobre o trabalho do engenheiro.

*- EEW215 Tóp Esp História da Engenharia*

Carga Horária: 30 horas-aula

Créditos: 2

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Variável.

*- EEW601 Análise e Produção Textual*

Carga Horária: 90 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Trabalhos de "transcodificação" do visual para a escrita e do escrito para o visual, estático ou cinético. Exame de textos críticos sobre literatura, cinema, imagens etc.

*- EEWX31 Trabalhos Comunitários I*

Carga Horária: 90 horas-aula

Créditos: 0

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Participação em trabalhos comunitários / ONG.

- *FCA218 Antropologia Cultural*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: A Antropologia como campo de conhecimento. A Antropologia e as demais ciências sociais. O social e o biológico. A evolução humana. As noções de natureza e cultura. As concepções de sociedade e cultura. O problema do etnocentrismo. A pesquisa de campo e a etnografia como método de fazer teoria em Antropologia.

- *FCB618 Sociedade e Direito*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: FCB105 (P)

Descrição/Ementa: Sociedade e ordenamento jurídico. Direito como linguagem do controle social. Mecanismos formais e informais de controle social: normas jurídicas e normas sociais. Direito, controle social e repressão. Conflito, desvio, delinquência e criminalidade. Direito, ideologias dominantes e minorias éticas, sociais e políticas. Posse e propriedade da terra: legislação e conflito social. O direito e as questões sociais no Brasil.

- *FCF108 Ética I*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Introdução aos principais problemas da ética.

- *FCF243 Filosofia da Ciência I EE*

Carga Horária: 30 horas-aula

Créditos: 2

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Abordagem semiótica da ciência. Aspectos sintático, semântico e programático do processo de produção do conhecimento científico.

- *FCF245 Filosofia da Natureza I EE*

Carga Horária: 30 horas-aula

Créditos: 2

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: O sentido e o alcance da noção de natureza na filosofia grega moderna e contemporânea.

- *FCF354 Epist e Hist das Ciências I EE*

Carga Horária: 30 horas-aula

Créditos: 2

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: História das ciências. O nascimento da ciência moderna no século xxii. Seu contexto sociocultural. As ciências nos séculos XVIII, XIX e xx.

- *FCF362 Estética I*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Introdução aos principais problemas da estética.

- *FCF654 Hist da Filo no Brasil I*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: A filosofia brasileira como problema: origens e perspectivas. Causas imanentes à cultura nacional: o fator indígena e o fator africano.

- *FCP104 Introdução à Ciência Política*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Conceitos de Poder, Estado e Sociedade Civil; Regimes Políticos e Relações entre Poderes; Instituições Representativas: partidos, grupos de interesse, movimentos sociais; Políticas Públicas.

- *FCP636 Teoria Política Contemporânea*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: FCP107 (P)

Descrição/Ementa: As diversas direções da teoria política contemporânea: o marxismo contemporâneo (offe, hirsch) e perspectiva libertaria (lefort e castoriadis), o socialismo democrático (ota sik, bobbio, lindblom), o moderno "conservantismo" (hayek e friedman), o liberalismo contemporâneo (keynes, rawls, dahrendorf), análise micro política (foucault), formação de estados nacionais (tilly, b.Moore, wallerstein, p. Anderson), etc.

- *FCP645 Instituições Polít. Brasileiras*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: FCP107 (P)

Descrição/Ementa: A construção do estado nacional brasileiro: seus diferentes momentos. O estado como variável autônoma na sociedade brasileira. Sistemas de representação política de interesses: partidos e sindicatos. As diferentes conformações e dimensões institucionais do estado brasileiro.

- *IHI056 Historiografia Brasileira II*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: IHI111 (P)

Descrição/Ementa: Principais correntes historiográficas brasileiras. Problemas teóricos e metodológicos. Novos instrumentos conceituais e análises conjuntural e estrutural. Interdisciplinaridade e as abordagens sociológicas, econômicas e ideológicas.

*- IHI098 Movimento Operário no Brasil*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: IHI111 (P)

Descrição/Ementa: Operariado e estrutura social brasileira. Formas de organização sindicais e políticas. Práticas, identidades e aspectos culturais. trabalho, direitos do trabalhador e cidadania. estudos de caso.

*- IHI101 História Social da Arte I*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: IHI111 (P)

Descrição/Ementa: A arte na Antiguidade. Sua transformação no Império Romano. Arte Cristã. Arte medieval. A transição para o período moderno, o renascimento, o barroco e as demais formas estéticas. Arte nas Américas. Arte africana. Arte e Oriente. A arte nos séculos XIX a XXI. Academias, manifestações artísticas e culturais. Teatro, espetáculo e literatura.

*- IHI101 História Social da Arte I*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: IHI111 (P)

Descrição/Ementa: A arte na Antiguidade. Sua transformação no Império Romano. Arte Cristã. Arte medieval. A transição para o período moderno, o renascimento, o barroco e as demais formas estéticas. Arte nas Américas. Arte africana. Arte e Oriente. A arte nos séculos XIX a XXI. Academias, manifestações artísticas e culturais. Teatro, espetáculo e literatura.

*- IHI106 Top Esp em Hist do Brasil III*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: IHI111 (P)

Descrição/Ementa: Tema de História do Brasil. Análise de autor referido à História do Brasil.

*- IHI143 Top Esp em Historia Moderna II*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: IHI111 (P)

Descrição/Ementa: Tema de História Moderna. Análise de autor referido à História Moderna.

*- LEF599 Est da Ling Bras de Sinais I*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Nomes próprios; pronomes pessoais; demonstrativos; possessivos; locativos em sentenças simples do tipo pergunta-resposta com "o que" e "quem" e outros vocábulos básicos; numerais; quantidade; topicalização; flexão verbal; flexão de negação; expressões faciais e corporais; percepção visual; conversação; diálogos; textos: LIBRAS, cultura e comunidade surda.

*- PRU110 Ciências Soc Gestão Pública I*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: A Sociologia de Durkheim: o método sociológico, a solidariedade e a divisão social do trabalho, integração social e anomia. Marx: sociedade e conflito. A dialética materialista e a filosofia da história. A crítica da filosofia e da economia política. A teoria compreensiva de Weber, ação social e os tipos de dominação; a ética protestante e o espírito do capitalismo; a burocracia.

*- PRU111 Teorias do Planejamento*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Origens do planejamento; fases e modelos do planejamento: compreensivo, incremental, advocatício e participativo; Estado e racionalização: o planejamento entre política e administração; poder, participação e comunicação: o planejamento entre racionalidade instrumental e comunicativa; planejamento estratégico e planejamento democrático; novos agentes e novas formas do planejamento no século XXI - do pós-moderno ao insurgente e subversivo.

*- PRU231 Formação Econ Soc Brasileira*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: A disciplina encontra-se organizada através de clássicos do pensamento social brasileiro, destacando a sua contribuição no que concerne a análise da organização do território, da distribuição espacial da população e da produção (apropriação) da riqueza.

*- PRU240 Política e Planej Ambiental*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: A disciplina tem por objetivo iniciar uma reflexão acerca das relações entre a Economia, a Política e as formas sociais de apropriação do meio ambiente. O primeiro módulo tratará das questões conceituais relativas ao entendimento da indissociabilidade entre sociedade e ambiente e da mudança sócio-ecológica como processual e relacional. O segundo módulo fará um histórico na ocupação do território brasileiro, destacando as peculiaridades das relações entre Estado, Sociedades e Biomas.

- PRU242 Políticas Sociais

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Emergência da questão social na sociedade capitalista. Questão social e políticas sociais. O estado do bem-estar social. Ajuste estrutural, neo-liberalismo e a nova questão social. O Banco Mundial e o combate à pobreza.

- PRU352 Ética do Setor Público

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Fundamentos filosóficos da ética. Estado e sociedade civil. Esfera pública e esfera privada. A ética individual e a ética pública. O serviço público e o servidor público. O interesse público e o em comum.

**Disciplinas Optativas (Escolha Restrita) – Grupo 2 / ACE**

**- ATIVIDADES COMPLEMENTARES ESPECIAIS (405 horas):**

As atividades complementares especiais correspondem a uma das atividades curriculares suplementares desenvolvidas durante o curso de Engenharia. Equivalem a 27 créditos, cumprindo assim, o mínimo de 10% do total de créditos exigidos para graduação, de acordo com a Lei 10.172, que aprova o Plano Nacional de Educação. De acordo com a **Resolução nº 04 de 28 de novembro de 2012**, englobam as seguintes atividades abaixo e os respectivos formulários de preenchimento: ([http://www.poli.ufrj.br/graduacao\\_aces.php](http://www.poli.ufrj.br/graduacao_aces.php)).

<b>Atividade</b>	<b>Carga Horária Global</b>	<b>Descrição de atividades:</b>
Iniciação Científica I	180 h	Iniciação científica é uma atividade complementar especial com carga horária global de 180 horas e duração máxima de dois períodos letivos. Engloba atividades acadêmicas de pesquisa, realização intelectual e estudo aprofundado.
Iniciação Científica II	180 h	
Iniciação Científica III	180 h	
Estágio não Obrigatório I	180 h	O Estágio não obrigatório é uma atividade complementar especial com duração máxima de dois períodos letivos. Corresponde à experiência pré-profissional sob supervisão.
Estágio não Obrigatório II	180 h	
Estágio não Obrigatório III	90 h	

Participação em Eventos I	45h	Participação em Eventos é uma atividade complementar especial com duração máxima de dois períodos letivos. Abrange a participação/organização de eventos (semanas, congressos, etc). Assistir à apresentação de Projeto Final de Curso na Escola Politécnica, defesa de dissertação e/ou defesa de tese de doutorado na Escola Politécnica ou na Coppe/UFRJ(Máximo total de Carga Horária integralizada - 15 horas)
Participação em Eventos II	45h	
Participação em Eventos III	15h	
Atividade de Intercâmbio I*	45h	A Atividade de intercâmbio é uma atividade complementar especial, com carga-horária global de 45 horas e com duração máxima de dois períodos letivos. <b>Interpoli:</b> Grupo de recepção a alunos de intercâmbio formado por alunos da Escola Politécnica em parceria com a Coordenação de Relações Internacionais (CRI) ,tendo em vista a melhor recepção aos alunos estrangeiros em intercâmbio na Unidade. <b>Curso de Idiomas:</b> Curso Intensivo de Idioma (oficial) nos países , cujas Universidades possuam convênio de Intercâmbio com a UFRJ. Ex: Curso de Espanhol em Madrid para o alunos em intercâmbio na Universidad Politécnica de Madrid.
Atividade de Intercâmbio II*	45h	
Trabalhos Comunitários I	90h	Participação em trabalho de voluntariado ou comunitário, com duração mínima de 45 horas e máxima de 90 horas.  OBS: Se feito em instituição externa, serão necessários a comprovação mediante declaração e o preenchimento do formulário RCS; se em organização de alunos, será preciso somente o preenchimento do formulário.
Trabalhos Comunitários II	45h	
Trabalhos Comunitários III	45h	
Administração de Empresa Júnior I	180h	A Administração de Empresa Júnior é uma atividade complementar especial com duração máxima de dois períodos letivos. Corresponde à realização intelectual relacionada à aplicação prática de conhecimentos teóricos (Projetos).
Administração de Empresa Júnior II	180h	
Administração de Empresa Júnior III	90 h	
Equipe de Competição I	180 h	A Equipe de Competição é uma atividade complementar especial com carga horária global
Equipe de Competição II	180 h	

Equipe de Competição III	180 h	de 180 horas. Corresponde à prática orientada em condições especiais de realização.
Mesário Voluntário	45 h	Carga horária total de 45 horas e duração máxima de 1 período letivo.
Monitoria I	270h	As Atividades de monitoria são atividades complementares especiais com duração máxima de dois períodos letivos.
Monitoria II	180h	
Monitoria III	90 h	
Viagens Técnicas I	15h	As viagens técnicas são atividades complementares especiais com carga horária global de 15 horas e com duração máxima de dois períodos letivos. Corresponde à prática orientada em condições especiais de realização.
Viagens Técnicas II	15h	
Projeto Cultural I	180h	Estrear uma peça teatral; escrever um livro literário; realizar uma apresentação de dança, canto, instrumento musical ou atividade assemelhada. Promover uma exposição de arte ou um encontro literário na UFRJ; desenvolver um projeto cultural ou atividade assemelhada na UFRJ.
Projeto Cultural II	90h	
Part em Atividade Cult I	90h	Participar de aulas de dança, teatro, canto, artes ou atividade assemelhada na UFRJ.
Part em Atividade Cult II	60 h	
Part em Atividade Cult III	15 h	
Competição Esportiva I	500 h	Participar de competição esportiva em nível internacional, nacional ou estadual, de esporte federado.
Partic em Atividade Esport I	45 h	Participar de aulas de esporte na UFRJ.
Partic em Atividade Esport II	45 h	
Partic em Atividade Esport III	15 h	
Grupo de Estudo I	120 h	Corresponde às atividades coordenadas por docentes da Escola Politécnica da UFRJ, que envolvam: produção de artigos em periódicos da área, fichamentos, resumos, análise de casos, trabalhos, organização e elaboração de eventos, seminários, elaboração de projetos de consultoria, cursos, workshops, simpósios, minicursos e oficinas.
Grupo de Estudo II	90 h	
Grupo de Estudo III	60 h	

Atividades de Extensão I	30h	Atividades de Extensão registradas no SIGPROJ. Link de acesso para o SIGPROJ: <a href="http://sigproj1.mec.gov.br/">http://sigproj1.mec.gov.br/</a>
Atividades de Extensão II	45h	
Atividades de Extensão III	60h	
Atividades de Extensão IV	90h	
Atividades de Extensão V	180h	
Sociedade de Debates I	30h	Grupo de práticas voltadas ao aprimoramento da oratória e raciocínio lógico- argumentativo.
Sociedade de Debates II	30h	
Atividades de Intercâmbio III	30h	As atividades de Intercâmbio III totalizam 30 horas e correspondem à participação/ organização das Palestras "Poli pelo Mundo".

### **Disciplinas Optativas (Escolha Condicionada)**

#### *- EEA530 Tecn de Program em Eng CIVIL*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: MAB114 (P)

Descrição/Ementa: Estruturas das linguagens Fortran, Pascal e C. Similaridades e sintaxe das linguagens. Declaração de variáveis. Tipos de variáveis. Comandos de repetição. Comandos de controle. Comandos de entrada e saída. Formatação dos dados de entrada e saída. Funções e procedimentos. Funções intrínsecas. Passagem de parâmetros. Ponteiros. Alocação dinâmica da memória. Variáveis estruturadas. Manipulação de bits. Catálogo de funções-padrão. Preparação de gráficos. Programação orientada para objetos.

#### *- EEE620 Conservação de Energia*

Carga Horária: 75 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: FIM230 (P)

Descrição/Ementa: Uso eficiente da energia elétrica. A energia no Brasil; benefícios sócio ambientais da conservação de energia. Tecnologia envolvidas. Previsão da demanda e conservação; cenários futuros. Consumo da energia, tarifação, instalação e cargas. Análise do consumo e fator de potência. Análise das instalações elétricas; transformadores; motores e circuitos de iluminação.

#### *- EEG502 Desenho de Projeto*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: EEG501 (C)

Descrição/Ementa: Aplicação da computação gráfica à engenharia, normas de desenho para projetos de engenharia, interação entre projetos componentes de um projeto global de engenharia.

*- EEG507 Bim1: Mod Digital Edificação*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: EEG301 (P)

Descrição/Ementa: Estudo morfológico do projeto considerando a geometria dos componentes construtivos. Composições volumétricas. Estudo de unidades construtivas. Condicionantes dimensionais do projeto. Racionalização da distribuição dos componentes e suas interações. Conectividades dos componentes em sistemas BIM. Logística gráfica dos componentes construtivos. Aspectos gráficos de coordenação modular. Bibliotecas de componentes inteligentes e componentes parametrizados. A coordenação espaço-temporal do 2D ao 5D.

*- EEG509 Customização de Sist Gráficos*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: EEG301 (P)

Descrição/Ementa: Organização das bibliotecas de símbolos e arquivos de definições. Scripts e fontes do aplicativo. Escolhendo uma linguagem de programação. AutoLISP, C#, Vb.NET. Estruturação dos dados gráficos, códigos DXF. Acesso e análise dos objetos gráficos. Anexando dados a um objeto gráfico. Estruturas de decisão. Técnicas de filtragem de entidades. Planejamento do programa. Aspectos de construção da interface. Estudos de casos em projetos e desenho de Engenharia e Arquitetura.

*- EEI021 Gerencia de Recursos Humanos*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: História, princípios básicos e condicionamentos da gerencia de recursos humanos no Brasil. O planejamento e a implementação da gerencia de recursos humanos nas indústrias brasileiras.

*- EEI031 Analise de Investimentos*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: EEI634 (P)

Descrição/Ementa: Introdução. Estratégia empresarial e orçamento de capital. O processo de planejamento financeiro corporativo: da geração de propostas ao controle dos gastos de capital. As técnicas de análise e seleção em diferentes condições de disponibilidade de capital, certeza, risco, incerteza.

- *EEI032 Projetos Industriais*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: EEI634 (P)

Descrição/Ementa: Aplicação da computação gráfica à engenharia, normas de desenho para projetos de engenharia, interação entre projetos componentes de um projeto global de engenharia.

- *EEI050 Planejamento Estratégico*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Ferramentas e técnicas de planejamento. Quando, como, porque e para que planejar. Métodos de planejamento: alternativas, custos, limites. Uso de cenários, planejamento de contingências, alternativas de ação. Limites e críticas dos atuais métodos de planejamento estratégico.

- *EEI053 Ger da I e Cri de Emp de B Tec*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Desenvolvimento Tecnológico no Brasil. Criação de novas empresas. O problema do "star up". Escolha de ideias. Capital, mercado. Plano de negócios. Produção. Organização da empresa. Crescimento da empresa.

- *EEI054 Geren de Proj e Eng Simultânea*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Projeto de novos produtos industriais; tendências competitivas no desenvolvimento de novos produtos; organização para projeto; ciclos de tomada de decisão; paralelismo e concorrência no desenvolvimento de projetos; medidas de desempenho no desenvolvimento de projetos; análise de casos práticos.

- *EEI055 Gerencia de Informação*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: EEI652 (P)

Descrição/Ementa: A era da informação; a informação e as organizações; sistemas computacionais; sistemas de informação; ambientes de sistemas de informação voltados para a produtividade; organização da função informação nas empresas; gerência de desenvolvimento de sistemas de informação.

- *EEI056 Top Esp em Sist de Informação*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: EEI652 (P)

Descrição/Ementa: Ementa variável em função do tópico a ser abordado.

*- EEI212 Metodologia de Pesquisa*

Carga Horária: 30 horas-aula

Créditos: 2

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Introdução. Quadros de referência da pesquisa e dos projetos de Engenharia de Produção. Princípios gerais da metodologia de pesquisa científica. Variedade dos objetivos de pesquisa. Especificidade da pesquisa sócio-organizativa. Planejamento do projeto de pesquisa.

*- EEI325 Engenharia de Métodos*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Métodos de resolução de problemas. Estudos de movimentos. Técnicas de registro e análise do trabalho: técnicas de cronometragem. Evolução da organização da trabalho na fábrica. Ambiente saudável de trabalho. Análise e projetos de situações de trabalho: antropometria, dispositivos de informação e controle. Aspectos cognitivos do trabalho. Aspectos cognitivos do trabalho: prescrito e real..

*- EEI551 Projeto do Produto*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EEI426 (P)

Descrição/Ementa: Desenvolvimento do produto: Fases. Análise de valor. Aspectos mercadológicos. Metodologia de desenvolvimento de produtos. Técnicas de apresentação do projeto do produto.

*- EEI613 Instalações Industriais*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: FIM230 (P)

Descrição/Ementa: Aplicação da computação gráfica à engenharia, normas de desenho para projetos de engenharia, interação entre projetos componentes de um projeto global de engenharia.

*- EEI621 Org e Avaliação do Trabalho*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: EEI426 (P)

Descrição/Ementa: Conceitos e noções básicas. Trabalho, organização do trabalho e avaliação do trabalho. Evolução da organização do trabalho na sociedade capitalista. Estudos do trabalho no Brasil. Escolas de organização do trabalho no século XX. Noções e aplicações. Avaliação do trabalho. Formas de remuneração de mão-de-obra.

- *EEI634 Economia da Engenharia*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Conceitos iniciais: juros, taxas e formas de capitalização. Cálculo dos juros: regimes simples, composto e contínuo. Equivalência de capitais: valor atual e taxa de retorno (método de cálculo). Série de pagamentos e fatores de juros compostos. Amortização de empréstimos: sistemas price, sac e correção monetária. Fluxo de caixa: investimentos: "payback", valor atual, taxa de retorno e custo anual.

- *EEI643 Pesquisa Operacional I*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: MAE125 (P)

Descrição/Ementa: Introdução à P.O.: Histórico e desenvolvimento iniciais. Modelagem em P.O. Programação Linear: Modelagem, o método simplex, dualidade, uso de pacotes computacionais. Modelos de alocação e transporte. Introdução à teoria dos jogos.

- *EEI652 Engenharia da Informação*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: MAB225 (P)

Descrição/Ementa: Introdução: Engenharia da Informação; Modelos de desenvolvimento de Sistemas de Informação; Planejamento estratégico de Informações; Modelagem de dados; modelagem de atividades; Organização hierárquica e Balanceamento de Modelos; Construção, Implementação e Manutenção de Sistemas.

- *EEI714 Sist de Prod Mec e Cont Numer*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Histórico sobre automação flexível; fundamentos de CN; tipos de CN; estrutura do sistema de controle; MFCH; a programação automática; formas de utilização do CN; preparação organizacional para introdução do CN; sistemas integrados e o CN; Robóticos, CAD e CAM.

- *EEI722 Psicol e Sociologia Industrial*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: História da disciplina e as novas abordagens exigidas pelo novo paradigma industrial. Princípios do gerenciamento da motivação e aprendizagem. Dinâmica de grupos, sinergia em equipes, estruturação das relações entre equipes. Os papéis dos engenheiros de Produção no surgimento de uma nova cultura organizacional.

*- EEI754 Planejamento das Instalações*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EEI426 (P)

Descrição/Ementa: Noções de arranjo físico. Metodologia de projeto. Infraestrutura para projeto de arranjo físico. Aspectos de higiene e segurança do trabalho aplicados ao planejamento das instalações.

*- EEI761 Fundamentos da Eng de Petróleo*

Carga Horária: 30 horas-aula

Créditos: 2

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: História e economia do petróleo. Como a terra foi formada. Origens do petróleo e sua acumulação. As atividades da indústria: exploração, performance e desenvolvimento de reservatórios, perfuração e completação de poços, avaliação de formações, elevação natural e artificial, processamento, transporte, distribuição. Sistemas de produção de petróleo. Contratos e regulamentação. Noções de ética e profissionalismo.

*- EEI815 Manufatura Int por Computador*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Integração. Modelos de CIM. Casos práticos.

*- EEI862 Perfuração e Complet de Poços*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Elementos de mecânica das rochas, fluidos de perfuração e completação. Projeto do poço: perfuração, cimentação e revestimentos, coluna de produção. Controle de blowout, dano de formação, técnicas de estimulação.

*- EEI863 Eng de Reservatórios Petrol I*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Propriedades dos fluidos. Propriedade das rochas. Permeabilidade. Equação de Darcy. Equação de Poiseuille. Fluxo linear e fluxo radial. Capilaridade e pressão capilar, molhabilidade. Escoamento de líquidos em meios porosos: equação da difusividade hidráulica. Soluções clássicas da eq. da difusividade hidráulica. Superposição de efeitos e dano à formação. Índice de produtividade. Escoamento de gases em meios porosos: equação da difusividade hidráulica para gases ideais e reais. Soluções clássicas e aproximadas. Fluxo turbulento e efeito de película. Mecanismo de produção de reservatório. Influxo de água. Balanço de matérias em reservatórios de gás. Fator de recuperação. Linearização da eq. de balanço. Reservatórios de óleo com gás em solução. Reservatórios de óleo com capa de gás. Reservatórios de óleo com mecanismo de influxo de água.

- *EEI934 Marketing*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Introdução ao sistema de marketing. Comportamento do consumidor. Segmentação do mercado. Pesquisa de mercado. Sistemas de informação de marketing. Planejamento estratégico voltado para o mercado. Estratégia de desenvolvimento de novos produtos e do ciclo do produto. Estratégia de preço e comercialização.

- *EEI959 Gerencia e Manutenção*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Técnicas de manutenção. A função manutenção. Análise organizacional. Técnicas administrativa para a manutenção. O planejamento da manutenção. Sistemas de informação aplicados à manutenção. O fator humano na manutenção

- *EEI965 Reg e Legislação de Petróleo*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Apresentação e análise do arcabouço legal e regulatório que governa o processo de abertura do setor de petróleo no Brasil; estudo do regime de concessão em comparação com outros tipos de regimes de exploração e produção de petróleo praticados no mundo. Apresentação e discussão de modelos de contratos de parcerias no segmento upstream, considerando, particularmente, a experiência da Petrobras.

- *EEI966 Economia do Petróleo*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EEI533 (P)

Descrição/Ementa: Energia, crescimento e sociedade, Balanço Energético Nacional, geopolítica da energia, historia econômica do setor de hidrocarbonetos, evolução dos sistemas tecnológicos de e & p, a crise do petróleo, o contra-choque petrolífero, estratégias de empresa e políticas de governo para o setor, competição na indústria do petróleo e regulação na indústria de gás natural. Comercio do petróleo e do gás natural; o pep, mercado spot e futuro. Concessões, licenças, parcerias, joint ventures.

- *EEI967 Engenharia do Gás Natural*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Origem e composição do gás natural. Reservatórios de gás natural: determinação de volumes, comportamento de fases, balanço de materiais. Perfilagem. Analise

de produção. Processamento do gás natural: separação de fases, desidratação, compressão, transporte e armazenagem. Redes de gás natural. Usos e aplicações do gás natural.

- *EEK243 Dinâmica I*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EEA212 (P), FIT112 (P), MAC238 (P), MAE125 (P)

Descrição/Ementa: Introdução. Modelos e princípios da Mecânica. Forças: vetores deslizantes, momentos, sistema, redução. Cinemática: diferenciação de vetores e referenciais, velocidades e aceleração, teoremas cinemáticos, movimento rígido. Dinâmica da partícula: quantidade de movimento, energia cinética, equações de movimento, trabalho e potenciais, princípios de conservação.

- *EEK300 Met Matemáticos em Eng Mecânica*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: MAB231 (P), MAE125 (P)

Descrição/Ementa: Sistemas lineares simétricos. Princípios de mínimo e multiplicador de Lagrange. Complementos de cálculo avançado. O teorema de Frobenius e suas aplicações em problemas concretos de Engenharia. Cálculo das variações. Análise numérica, software e métodos em Engenharia Mecânica. Modelos diferenciais ordinários. Modelos diferenciais parciais.

- *EEK331 Mecânica dos Sólidos I*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EEA212 (P)

Descrição/Ementa: Introdução. Equilíbrio, cinemática e relações elásticas para elementos de barras e treliças. Análise Matricial de treliças. Equações de Equilíbrio em Vigas. Diagrama de Esforços. Deformações e Tensões para modelos Tridimensionais. Transformações de Tensão e deformações. Relações Constitutivas Elásticas. Teoria de Membrana para sólidos com simetria de Revolução. Torção. Teoria de Flexão: Flexão simétrica. Cinemática da flexão. Tensões em vigas.

- *EEK332 Mecânica dos Sólidos II*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EEK331 (P)

Descrição/Ementa: Vigas, Flexão assimétrica, Método de Energia, Comportamento inelástico, Estabilidade elástica.

- *EEK333 Dinâmica II*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EEK243 (P)

Descrição/Ementa: Introdução, Forças, Cinemática, Inércia, Dinâmica de Sistemas, Dinâmica do Corpo Rígido.

- *EEK340 Tecnologia do Calor*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EEK303 (P)

Descrição/Ementa: Misturas de gases ideais e propriedades termodinâmicas. Combustíveis, reações de combustão. Estequiometria. Análise de Orsat. Entalpia de formação. Calor liberado em reações químicas. Temperatura de chama adiabática. 1ª lei da termodinâmica aplicada a processos reativos. Avaliação de processos térmicos. Balanço térmico. Caldeiras tiragem natural. Fundam. De ar cond., Psicrometria. Análise de processos psicrométricos. Carga térmica condições internas e externas de projeto. Noções de elementos de projeto. Ciclos de refrigeração e ar condicionado.

- *EEK345 Eng de Processos Mecânicos*

Carga Horária: 75 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Introdução ao sistema de produção manufatureiro. Fundição, conformação volumétrica e plana. Usinagem, soldagem e montagem.

- *EEK350 Métodos Experimentais*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: MAD201 (P)

Descrição/Ementa: Vocabulário de Metrologia Científica. Fundamentos de estatística. Cálculo de Incertezas. Métodos de calibração de instrumentos. Planejamento experimental. Associação de resistências. Lei de Ohm. Leis de Kirchhof. Instrumentos de ordem zero, primeira ordem e segunda ordem. Potenciômetro e circuito potenciométrico. Ponte de Wheatstone. Princípios resistivo, capacitivo e indutivo de funcionamento de sensores. Extensômetros elétricos. Características mais importantes de instrumento e sensores para medição de grandezas mecânicas tais como: posição, pressão, força, torque, temperatura e vazão, etc..

- *EEK355 Termodinâmica Aplicada*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Substâncias puras. Calor e trabalho. Primeira e Segunda Leis da Termodinâmica. Ciclos motores a vapor e gás. Ciclos de refrigeração por compressão mecânica de vapor. Introdução às Centrais Termoelétricas. Refrigeração industrial e condicionamento de ar.

- *EEK400 Dinâmica dos Sistemas Lineares*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EEK333 (P)

Descrição/Ementa: Modelagem de sistemas por funções de transferência e por equações de estado. Resposta do Sistema no Domínio do Tempo. Sistemas com retroalimentação. Projeto de Controladores. O controlador P.I.D. (Proporcional-Integral-Derivativo). Noções de Controlabilidade e Observabilidade. Uso de softwares em projetos de controle.

- *EEK401 Transmissão de Calor I*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EEK300 (P), EEK310 (P)

Descrição/Ementa: Os modos de transmissão do calor. Leis fundamentais. Equações básicas para condução de calor. Condução unidimensional permanente: isolamento térmico, aletas, condução transiente e multidimensional. Equações básicas para convecção: convecção forçada externa, convecção forçada interna, convecção natural. Trocadores de calor. Equações básicas em radiação. Troca radiante em invólucros.

- *EEK413 Máquinas Térmicas*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EEK303 (P)

Descrição/Ementa: Histórico de máquinas térmicas. Ciclos a vapor, ar Stirling, Otto, Rankie, Brayton, Diesel, máquinas a vapor e compressores alternativos. Motores de combustão Interna e Externa; Comparações. Cálculos práticos em máquinas térmicas. Conceitos de disponibilidade em Máquinas. Estudo sucinto de componentes periféricos em motores. Novas perspectivas e desenvolvimento em Maquinas térmicas.

- *EEK421 Usinagem I*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EEG110 (P), EET310 (P)

Descrição/Ementa: Conceitos básicos de usinagem. Geometria das ferramentas. Estudo da formação do cavaco e cálculos de força e potência. Estudo do desgaste das ferramentas. Velocidade e vida de ferramentas. Velocidade de corte, velocidade de máxima produção e intervalo de máxima eficiência. Aplicações destes conhecimentos em torneamento, furação, fresamento e retificação.

- *EEK431 Elementos de Máquinas I*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EEK331 (P)

Descrição/Ementa: Introdução ao projeto de elementos de máquinas. Desenho de elementos de máquinas Fundamentos da Análise de tensões. Esforços normais. Flexão. Torção. Carregamento Combinado. Deflexão e Rigidez. Flambagem. Propriedades de materiais.

Critérios de falha para carregamento estático. Critérios de falha para carregamento dinâmico. Projeto para a resistência à fadiga. Projeto é cálculo de eixos. Projeto e cálculo de uniões por parafuso. Projeto e cálculo de parafusos de acionamento. Projeto de Elasticidade: Principais tipos de mola. Projeto e cálculo de molas helicoidais. Projeto e cálculo de outros tipos de mola.

*- EEK501 Transmissão de Calor II*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EEK401 (P)

Descrição/Ementa: I Condução do calor em regime não estacionário e multidirecional; métodos numéricos em condução; condução com mudança de fase; introdução a transmissão de calor com mudança de fase: Condensação e ebulição modelos de Nusselt aplicado a Condensação em película. Noções de curva de ebulição fenômeno de nucleação e suas equações básicas; crises de ebulição e correlações experimentais; tópicos em convecção, introdução à energia solar.

*- EEK508 Energia Solar*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: EEK401 (P)

Descrição/Ementa: Introdução, recurso energético solar. Níveis terrestres da insolação: componentes direta, difusa, global, refletida. Instrumentos de medida e registro. Insolação em superfícies inclinadas. Aplicações: Aquecimento de ar e água, conversão fotovoltaica. Avaliação técnico-econômica de instalações.

*- EEK509 Instrumentação e Controle*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: EEK340 (P), EEK400 (P), EEK401 (P), EEK410 (P)

Descrição/Ementa: Conceitos básicos; usos dos instrumentos, análise experimental, monitoração, controle, precisão, sinais de entrada, estudo dos principais instrumentos de medição de pressão, temperatura, vazão, nível, espessura, condutividade, ph. (Manômetros de peso morto, tubos em u, transdutores de pressão, vacuômetros, tubos de bourdon), (termômetros de vidros, de vapor, de gás, termoparestermistores, termômetro de platina, pirômetros), (ventures, bocais, placa de orifício, rotâmetros, eletromagnéticos, empuxo, fita, visores de nível, condutividade, etc).

*- EEK524 Equipamentos de Processos*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 2

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Vasos de pressão - Emprego, Layout preliminar, normas de projeto, esforços atuantes, matérias, detalhes de construção, dimensionamento, projeto detalhado. Tanques de armazenamento - estudo descritivo – matérias projeto, montagem e operação.

- *EEK525 Fontes Alternativas de Energia*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Balanço energético brasileiro e mundial. Energia solar. Energia eólica. Energia das marés. Biomassa recente. Usinas de baixa queda. Álcool. Carvão. Energia nuclear.

- *EEK532 Elementos Finitos*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: MAC243 (P), MAE125 (P)

Descrição/Ementa: Conceitos básicos. Problemas de valor de contorno. Métodos variacionais. Formulação de Método dos Elementos Finitos. Algoritmos. Formulação abstrata. Aplicações.

- *EEK535 Métodos Computacionais de Otim*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: MAB231 (P)

Descrição/Ementa: Introdução a otimização numérica. Definição do problema. Exemplos de aplicação. Problemas convexos. Minimização sem restrições. Condições de otimalidade. Métodos do gradiente, Newton e quase-Newton. gradiente conjugado. Minimização com restrições. Condições de otimalidade. Métodos de penalidade e de barreira. Métodos do gradiente projetado e do gradiente reduzido. Programação quadrática sucessiva. Algoritmos de Herskovits.

- *EEK541 Acústica Básica*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: MAC248 (P)

Descrição/Ementa: A natureza do som. Níveis sonoros. Equações da acústica. Ondas planas e esféricas. Fatores que influenciam a propagação. Análise em frequência. Percepção do som. Legislação e normas. Dutos e ressonadores. Transmissão. Acústica de salas. Elementos de controle de ruído.

- *EEK542 Processamento de Sinais*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: MAC248 (P)

Descrição/Ementa: Sinais, distribuições. Série e transformada de Fourier. Convolução e correlação. Potência e energia. Digitalização e amostragem. Transformada discreta e rápida de Fourier. Superposição e vazamento. Janelas. Transformada Z. Filtros digitais. Aplicações.

- *EEK543 Dinâmica das Máquinas*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: EEK325 (P)

Descrição/Ementa: Análise dinâmica de máquinas. Motores alternativos. Sistemas torcionais e engrenados. Dinâmica de rotores. Balanceamento de rotores rígidos. Análise modal experimental.

*- EEK551 Metrologia*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Sistemas de ajuste de superfícies lisas e roscadas Normas ABNT,ISO,ANSI e DIN. Classes de ajustes, ajustes recomendados, aplicações. Tolerâncias geométricas de forma e posição, desvios, aplicações. Rugosidade superficial. Análise de dimensões: princípios, desvios, distribuição, montagem, aplicações

*- EEK555 Usinagem II*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: EEK421 (P)

Descrição/Ementa: Estudo do processo, máquinas, ferramentas, e parâmetros de corte para: brochamento, rosqueamento, usinagem de engrenagens e eletroerosão. Princípios de delineamento da fabricação.

*- EEK557 Automação e Robótica*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EEK333 (P)

Descrição/Ementa: Introdução à automação e robótica. Matrizes de transformação homogênea. Modelagem de cadeias cinemáticas abertas. Parâmetros de Denavit-Hartenberg. Cinemática direta e inversa. Noções de Dinâmica de robôs. Planejamento de trajetórias. Noções de programação de robôs. Estudo de casos. Atuadores e sensores. Controladores de movimento. Análise do controle lógico: tabela verdade, álgebra Booleana, mapas de Karnaugh e diagramas lógicos (redes lógicas, diagramas de contatos e de resposta). Representação de processos automáticos (GRAFCET).

*- EEK566 Engenharia da Qualidade*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Planejamento de qualidade. Planos de inspeção e aceitação por amostragem. Controle estatístico de processos. Método Taguchi para controle de processos. Projeto estatístico de experimentos. Método Taguchi para projeto de processos e produtos. Integração de controle de qualidade com o planejamento de produção e de manutenção.

*- EEL270 Computação II*

Carga Horária: 90 horas-aula

Créditos: 5

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Introdução aos Sistemas Operacionais da família UNIX, Comandos básicos e Interface gráfica. Introdução à linguagem HTML. Linguagem C ANSI. Ferramentas de desenvolvimento \_ make, gcc, gdb, RCS. Programação para UNIX. Programação multiplataforma. Programação para UNIX. Programação de CGI's.

- *EEL280 Circuitos Lógicos*

Carga Horária: 90 horas-aula

Créditos: 5

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Sistemas de numeração. Funções lógicas. Álgebra de boole. Circuitos combinacionas. Topologia de circuitos combinacionais. A implementação de circuitos combinacionais via dispositivos programáveis. Projetos de circuitos combinacionais. Circuitos sequenciais síncronos. Técnicas de projeto de circuitos sequenciais síncronos. Maquinas de estado.

- *EEL315 Eletrônica I*

Carga Horária: 4605 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Introdução a Eletrônica e aos circuitos. Diodos e outros dispositivos.

- *EEL817 Redes Neurais*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: MAC128 (P), MAE125 (P)

Descrição/Ementa: Redes neurais biológicas e artificiais. Computação neural. Redes feedforward (back propagation). Counter propagation. Rede de Hopfield. Implementação em software e software e hardware. Aplicações.

- *EEL857 Otimização em Grafos*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Conceitos básicos de teoria dos grafos; representação computacional de um grafo; modelos e exemplos de formulação como programação linear dinâmica, algoritmos de Dantzig e Dijkstra, implementação de Dial e d-Leop; algoritmo de Floyd; noções de árvore geradora.

- *EEL858 Otimização Linear e Não-Linear*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Problemas de engenharia modelados por programação linear e não-linear. Método Simplex revisado. Inicialização. Degeneração. Convergência. Programação não-linear irrestrita: condições de otimalidade, métodos de Cauchy e Newton. Programação não-linear

com restrições: condições de otimalidade, métodos de gradiente projetado, penalidade e barreira logarítmica. Algoritmos de pontos interiores.

- *EEN344 Mecânica Aplicada as Máquinas*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EEN212 (P)

Descrição/Ementa: Máquinas Motrizes; Máquinas Operatrizes; Atrito de Sólidos; Atrito em Cordas; Freios; Engrenagens; Rolamento e Deslizamento; Mancais de Rolamento; Mancais de Deslizamento; Polias; Eixos e Árvores; Transmissão de Potência por Correias.

- *EEN599 Comport Estrut de Plataformas*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EEN423 (P)

Descrição/Ementa: Tipos de plataformas. Cargas ambientais. Projeto estrutural por estados limites. Colapso de painéis planos e cilíndricos. Fadiga de juntas tubulares. Colapso progressivo de plataformas flutuantes.

- *EEN611 Tecn Medição, Proc e Diagnose*

Carga Horária: 75 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EEN331 (P)

Descrição/Ementa: Introdução a análise experimental de estruturas. Medição de deformações e tensões. Extensômetros elétricos e extensometria. Medição de deslocamentos, velocidades e acelerações. Transdutores e condicionadores de sinais. Sistemas de aquisição de dados. Sinais determinísticos e aleatórios. Processamento de sinais. Avaliação de condição mecânica. Introdução à inteligência artificial. Técnicas de diagnose. Exemplos práticos em modelos de estruturas e equipamentos rotativos.

- *EEN625 Teoria das Estruturas*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EEA338 (P)

Descrição/Ementa: Teoria de Viga (Euler); Análise de Tensões; Análise de Deformações; Estado Plano de Tensões e Deformações; Painéis planos e cilíndricos. Placas e tubos de parede espessa; Métodos de Energia: PTV, Castigliano, Rayleigh-Ritz, etc.; Critérios de Escoamento; Conceitos Básicos de Instabilidade Estrutural.

- *EEN626 Dinâmica dos Sist Discretos I*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EEA212 (P)

Descrição/Ementa: Vibrações livres. Vibrações forçadas. Amortecimento viscoso e histerético. Resposta a cargas periódicas. Resposta em frequência. Integração no domínio de tempo: A família de algoritmos de Newmark. Introdução à análise experimental. Principais tipos de sensores e equipamentos utilizados na análise experimental estática e dinâmica de estruturas. Conceitos básicos de aquisição de sinais para ensaios estáticos e dinâmicos. Transformada discreta de Fourier.

- *EEN627 Intr aos Mét Discretos em Eng*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EEN625 (P)

Descrição/Ementa: Equações diferenciais parciais e a necessidade de discretização. Diferenças finitas. Métodos de resíduos ponderados. Formulação variacional de Galerkin para condução de calor. Formulação variacional de Galerkin para elasticidade linear. Introdução ao método dos Elementos Finitos. Exemplos de aplicação.

- *EEN628 Dinâmica dos Sist Discretos II*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EEN626 (P)

Descrição/Ementa: Descrição dos principais tipos de cargas dinâmicas, principalmente as ambientais, em estruturas offshore. Critérios para avaliação de estruturas, incluindo o conforto humano, através de normas técnicas nacionais e internacionais. Modelagem estrutural. Estratégias de monitoração de curta e longa duração e tratamento de dados. Técnicas de correlação simplificadas visando o ajuste de modelos teóricos/numéricos. Apresentação e análise de casos reais de monitoração em estruturas offshore. Conceitos gerais de Análise Modal. Métodos para determinação de parâmetros modais através de técnicas no domínio do tempo e da frequência. Metodologia de ensaios experimentais. Aplicações práticas através de ensaios em laboratórios. Técnicas de correlação para o ajuste de modelos teóricos/numéricos e para a detecção de danos.

- *EET102 Top Esp Metalurgia Extrativa*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: EET353 (P)

Descrição/Ementa: Princípio de eletrometalurgia, introdução aos métodos de medição em eletroquímica. Distribuição de corrente, balanços térmicos em células eletrolíticas, cinética de reações de células, materiais para células e eletrodos. Técnicas de controle, aditivos, conservação de energia, sais fundidos, técnicas, aplicações, tendências em eletrometalurgia.

- *EET103 Top Esp em Metalurgia Física*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Ligas para aplicação com requisitos mecânicos: dureza, resistência à tração, tenacidade à fratura, resistência à fadiga e resistência a fluência. Ligas resistentes a ambientes

agressivos que provoquem: corrosão, corrosão sob-tensão, oxidação e corrosão-fadiga. Ligas e metais revestidos. Revestimentos metálicos, cerâmicos e modificações superficiais.

- *EET104 Estágio*

Carga Horária: 90 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Realização de atividades de observação, acompanhamento e aplicação prática no campo de Engenharia Naval.

- *EET105 Top Esp em Tratamento Minérios*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: EET334 (P)

Descrição/Ementa: Conceitos gerais. Fases da flotação. Interfaces. Reagentes de flotação. Cinética da flotação. Tecnologia da flotação.

- *EET106 Int Prop Ind e Transf Tecnol*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Propriedade industrial, ciência e tecnologia, legislação brasileira existente, transferência e contratos de tecnologia, patentes.

- *EET107 Top Esp em Corrosão*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: EET415 (P)

Descrição/Ementa: Controle e prevenção da corrosão; preparo e limpeza das peças; revestimentos metálicos diversos por eletrodeposição e métodos outros; revestimentos inorgânicos; revestimentos orgânicos.

- *EET301 Economia dos Novos Materiais*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Novos materiais: conceito econômico e tecnológico; pesquisa e desenvolvimento. Ligas metálicas especiais: pesquisa e desenvolvimento; elaboração e uso. Materiais cerâmicos: cerâmicas técnicas. Materiais conjugados: tipos de matriz e reforço; processos de fabricação; possibilidade. Materiais poliméricos: principais processos de fabricação; usos e limitações. A concorrência entre os diversos tipos de materiais: critérios de adoção pelos setores industriais.

- *EET350 Química de Polímeros*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: IQG111 (P)

Descrição/Ementa: Estrutura e nomenclatura (alcanos, alquenos e alquinos). Benzeno e aromaticidade. Intermediários de reação. Grupos funcionais. Reações das moléculas orgânicas: reações de alquenos e alquinos; reações de compostos aromáticos; reações em grupos funcionais.

- *EET352 Nanomateriais*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EET351 (P)

Descrição/Ementa: Introdução à nanotecnologia: Histórico, Bottom-up e top-down. Desafios da Nanotecnologia. Nanopartículas (técnicas bottom-up) e Nanopós (técnicas top-down). Nanotubos, "nanorods", nanofios e nanofibras. Fullerenos e nanotubos de carbono. Filmes finos e multicamadas. Materiais nanoestruturados. Materiais nanocompósitos. Materiais nanoporosos. Fabricação de nanoestruturas: litografia, nanomanipulação, "assemblagem". Aplicações de nanomateriais.

- *EET360 Introd aos Materiais Cerâmicos*

Carga Horária: 75 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EET346 (P), EET351 (P)

Descrição/Ementa: Definição de Cerâmicas e Indústria Cerâmica. Cerâmicas Tradicionais e Avançadas. Cristalografia de Cerâmicas. Conceitos gerais de Processamento Cerâmico. Técnicas de Conformação e Consolidação Cerâmica. Propriedades dos Materiais Cerâmicos sob o Ponto de Vista de suas Aplicações.

- *EET361 Int aos Materiais Poliméricos*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: EET350 (P)

Descrição/Ementa: Não cadastrada.

- *EET410 Seleção de Materiais*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EET435 (P)

Descrição/Ementa: O processo do Projeto. Materiais de engenharia e suas propriedades. Seleção de materiais a partir das relações das propriedades que atendam aos requisitos do produto. Seleção de processos de fabricação baseada nos requisitos do produto e os aspectos econômicos da produção. Seleção de materiais e dos processos de fabricação com múltiplas restrições e objetivos. Seleção de materiais e processo de fabricação para atender formas específicas de produtos. Seleção de materiais híbridos. Estudos de casos associados a cada um dos tópicos. Materiais e meio ambiente.

*- EET417 Materiais Semicondutores*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: EET347 (P)

Descrição/Ementa: Modelo de bandas. Crescimento de metais semicondutores. Semicondutores intrínsecos e extrínsecos. Transporte de carga. Fenômenos de contato. Propriedades óticas. Semicondutores amorfos. Circuitos integrados e dispositivos avançados.

*- EET421 Materiais Compósitos*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EET351 (P)

Descrição/Ementa: Definição de materiais compósitos. Fibras. Materiais das matrizes. Compósitos de matriz: polimérica, metálica e cerâmica. Compósitos de fibra de carbono. Micro e macromecânica dos compósitos. Resistência mecânica, fratura e fadiga de compósitos.

*- EET425 Metalurgia Física da Soldagem*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: EET314 (P), EET428 (P)

Descrição/Ementa: O arco elétrico. Geração de calor. Fluxos, eletrodos, arames, gases de proteção. Ciclo térmico durante a soldagem. Tratamento térmico. Pré-aquecimento; pós-aquecimento; soldas múltiplo passes. Velocidade de resfriamento. Defeitos: porosidade, escória, mordedura, segregação, trincas. Microestrutura e propriedades mecânicas das juntas soldadas. Soldagem de aço-carbono, de aços resistentes à abrasão, à corrosão, aços refratários, aços criogênicos. Soldagem de Al, Ni, Cu e suas ligas. Qualificação de procedimento de soldagem.

*- EET471 Eng Microestrutural Cerâmicas*

Carga Horária: 75 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EET360 (P)

Descrição/Ementa: Microestrutura dos materiais cerâmicos. Correlação entre propriedades físicas, mecânicas, elétricas, magnéticas e óticas dos materiais cerâmicos e a sua microestrutura e desta com composição de processamento. Formação de materiais cerâmicos compósitos.

*- EET480 Análise de Sistemas Metalurg*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: EET445 (P), EET467 (P)

Descrição/Ementa: Avaliação de jazidas minerais visando a produção do bem metalúrgico de interesse. Planejamento da produção. Análise termodinâmica de projetos antipoluição da indústria metalúrgica e estudo de aproveitamento de gases. Análise termodinâmica e cinética de processo de recuperação de metais não ferrosos a partir de cinzas de piritas. Análise do rendimento metalúrgico e energético de carvões.

- *EET491 Normal e Certific de Qualidade*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Origens da normalização, normalização e desenvolvimento tecnológico, sistemas internacionais e regionais de normalização, metrologia, sistema internacional de unidades, conceituação e importância de qualidade, critérios de garantia e aspectos de inspeção de controle de qualidade e circuitos de controle de qualidade

- *EET508 Tratamentos Termomecânicos*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: EET438 (P)

Descrição/Ementa: Introdução: aspectos gerais e processos industriais; evolução microestrutural no reaquecimento: crescimento de grão e solubilização; evolução microestrutural no estágio de deformação: processos de restauração, crescimento de grão, modelos computacionais; transformação de fases: aspectos cinéticos e microestruturais; aplicações: processos industriais, relações entre condições de processamento; microestrutura e propriedades.

- *EET539 Tópicos Esp em Siderurgia*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Leis de proteção ambiental: investimento e cumprimento. Novas tecnologias de produção do ferro primário: desenvolvimento e perspectivas. Lingotamento próximo a forma final: novas tecnologias. Dinâmica do mercado diversificado do aço: cenários.

- *EET600 Eletrocerâmicas*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: EET471 (P)

Descrição/Ementa: Não cadastrada.

- *EET601 Tecnologia dos Vidros*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: EET471 (P)

Descrição/Ementa: Tecnologia dos vidros: matérias primas, processo de fabricação (por fusão), sol-gel e "cvd"), microestrutura e avaliação das propriedades dos produtos, consideradas todas as suas formas de aplicação (chapas, recipientes, tubos, tarugos, hastes, filmes finos, fibras de vidro e fibras óticas). Determinação do estado da técnica e das normas de qualidade vigentes no mercado internacional competitivo.

*- EET602 Tecnologia dos Refratários*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: EET354 (P)

Descrição/Ementa: Tecnologia dos refratários: matérias primas, processo de fabricação, microestrutura e avaliação das propriedades dos produtos, consideradas todas as suas formas de aplicação (tijolos, blocos, recipientes, tubos, tarugos, hastes, fibras cerâmicas, mantas cerâmicas). Determinação do estado da técnica e das normas de qualidade vigentes no mercado internacional competitivo.

*- EET603 Tecn das Ceram Vermelha e Louças*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: EET471 (P)

Descrição/Ementa: Tecnologia da cerâmicas vermelhas, louças sanitárias, louças de mesa e artísticas: matérias primas, processo de fabricação, microestrutura e avaliação das propriedades dos produtos, inclusive de esmaltes de engobe, vidrados e decoração. Determinação do estado da técnica e das normas de qualidade vigentes no mercado internacional competitivo.

*- EET604 Biomateriais*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: EET351 (P)

Descrição/Ementa: Tecnologia dos metais e cerâmicas para implantes dentais/ortopédicos e seus compósitos com polímeros, materiais para prótese dentária, materiais para biosensores: matérias primas, processo de fabricação, microestrutura e avaliação das propriedades dos produtos. Determinação do estado da técnica e das normas de qualidade vigentes no mercado internacional competitivo.

*- EET605 Tecnologia de Polímeros*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: EET361 (P)

Descrição/Ementa: Polímeros não-convencionais (condutores e eletroluminescentes) Técnicas de fabricação de filmes e demais técnicas de processamento (extrusão, moldagem, so.

*- EET606 Adesivos e Fibras*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: EET361 (P)

Descrição/Ementa: Adesivos: classificação e mecanismos de adesão; Forças intermoleculares; Superfícies e tratamentos superficiais; Adesivos orgânicos (naturais e sintéticos) Fibras: de vidro, carbono e fibras poliméricas; Técnicas de fabricação; Propriedades mecânicas.

*- EEU301 Física Nuclear Aplicada*

Carga Horária: 75 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EEU240 (P)

Descrição/Ementa: Teoria clássica e quântica da radiação nuclear em uma cavidade. A lei de Planck. Os efeitos fotoelétricos e Compton. Modelos nucleares. Propriedades do núcleo. Desintegrações nucleares. Lei das transformações radioativas. Meia-vida. Vida media. Radioatividade natural. Balanço de energia das reações nucleares. Energia limiar. Reações nucleares. Radioatividade artificial. Modelos nucleares. Fissão nuclear.

*- EEU503 Física de Reatores*

Carga Horária: 75 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EEU301 (P)

Descrição/Ementa: Interação do nêutron com a matéria. Seções de choque microscópicas e macroscópicas. Análise qualitativa das seções de choque. Seção de choque diferencial de espalhamento. Cinemática do espalhamento de nêutrons por núcleos estacionários. Efeitos dos movimentos dos núcleos nas seções de choque de interação nêutron-núcleo. Alargamento doppler. Fissão nuclear. Cadeias radioativas - queima de combustível. Fator de multiplicação de criticalidade. Cinética simples da reação de fissão em cadeia. Fórmula dos quatro fatores. Equação de transporte de nêutrons - dedução. Aproximação da difusão.

*- EEU504 Engenharia de Reatores*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EEK303 (P), EEU301 (P)

Descrição/Ementa: Descrição dos principais tipos de reatores nucleares com ênfase para os reatores a água leve pressurizada e água fervente. Geração de calor nos reatores nucleares. Transferência de calor no núcleo dos reatores: transferência de calor no combustível e para o refrigerante. Análise termo-hidráulica; distribuição de temperatura em um canal de refrigerante. Fator de canal quente e projeto térmico do núcleo.

*- EEU517 Sistemas de Centrais Nucleares*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: EEU503 (P), EEU504 (P)

Descrição/Ementa: Descrição e bases de projeto de uma central nuclear. Conceitos básicos do proc. de geração de energia nuclear. Tipos de reatores nucleares. Controles inerentes e ext do proc de geração de energia. Coef de reatividade. Mecan de controle da potência nuclear. Descr do reator nuclear de uma central tipo pwr. Sist primário. Sist de refrigerante do reator. Sist de agua de alimentação principal e auxiliar. Sist de spray da contenção. Sist de vapor princ. Sist de remoção de calor residual. Sist de emergência. Barreiras contra a liberação de radioatividade no meio ambiente. Sist de superv e parâmetros de segurança.

- *EEW016 Capacitação em Normalização*

Carga Horária: 30 horas-aula

Créditos: 2

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Tecnologia Industrial Básica. Fundamentos da Normalização. Noções Básicas de Metrologia. Noções Básicas de Avaliação de Conformidade. Regras para a Estrutura de Normas Técnicas. Redação e Apresentação de Normas Técnicas.

- *EEW018 Fund Metrol e Aval da Conform*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Introdução e histórico das medidas; conceitos fundamentais de Metrologia; sistema metrológico mundial; sistema nacional de metrologia; metrologia e padronização; vocabulário internacional de Metrologia (VIM); sistema internacional de unidades; sistemas de medição; calibração de instrumentos de medição; incerteza de medição; certificado de calibração; fundamentos de Metrologia Legal; O INMETRO e a qualidade; Fundamentos da qualidade; Normalização e regulamentação técnica; Acreditação; Fundamentos e mecanismos da avaliação da conformidade; Selos de identificação da conformidade; Acompanhamento de mercado de produtos com conformidade avaliada.

- *EEW515 Tópicos Especiais Engenharia*

Carga Horária: 30 horas-aula

Créditos: 2

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Conteúdo variado.

- *EEW602 Evolução Ciência e Engenharia*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Pequena introdução à história da ciência: a antiguidade, Arquimedes, Aristóteles e as cosmologias. Copérnico, Giordano Bruno, Galileu, Kepler e a revolução científica do século XVII. Newton e Leibnitz - a mecânica e a matemática - surgem os instrumentos dos futuros engenheiros. O método científico. Euler e Pascal - surge a hidrodinâmica moderna. A revolução industrial e a revolução política do século XVIII. Os modelos de engenharia. o impacto da revolução industrial na construção naval. Froude e os ensaios com modelos reduzidos. A segunda revolução industrial, a urbanização e a consolidação da ideologia da racionalidade científica. A tecnologia como valor supremo da sociedade industrial. As crises econômicas do século XX. A importância do domínio tecnológico em face da formação de vínculos econômicos globais - o mercado mundial. Desemprego estrutural - o fantasma do fim do século. As perspectivas para o futuro.

- *EEWX02 Proj de Extensão em Engenharia*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Participação em Projeto de Extensão diretamente relacionado ao exercício da Engenharia, proposto por um docente (professor responsável) e aprovado pela Congregação da Escola Politécnica.

- *EQE596 Engenharia de Processos*

Carga Horária: 60 horas-aula

Créditos: 4

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: O processo como um sistema. As etapas da criação de um processo. Síntese de processos. Geração de rotas químicas e de fluxogramas otimizados de sistemas de reação, separação, integração energética e de controle. Sistemas especialistas. Métodos de otimização. Análise de processos: aplicação de métodos numéricos de resolução de sistemas algébricos, de otimização e de avaliação econômica, ao dimensionamento ótimo e a simulação de processos. Técnicas computacionais aplicadas análise e a síntese de processos.

- *EQO088 Tecn Refino Petr Gás Natural*

Carga Horária: 45 horas-aula

Créditos: 3

Requisitos: ---

Descrição/Ementa: Petróleo e gás natural como principais fontes de matéria-prima: histórico; a matriz energética brasileira e internacional; principais derivados. Gás natural: ocorrências, caracterização, definição, produção, processamento (upgn), aplicações e derivados. Petróleo: ocorrências, caracterização, definição, processamento, processos de separação, de conversão, tratamento e auxiliares. Tendências nacionais e internacionais. Custos. Demanda. Legislação. Meio ambiente.

A grade curricular e as ementas das disciplinas do curso podem ser acessadas pelo link:

<https://www.siga.ufrj.br/sira/temas/zire/frameConsultas.jsp?mainPage=/repositorio-curriculo/394BD2A4-92A4-F79A-4A86-DD7754C9CE8F.html>

## 2.8. ESTÁGIO CURRICULAR

O estágio é um ato educativo escolar a ser cumprido pelo aluno regularmente matriculado, com a supervisão da Escola Politécnica, e que tem como objetivo complementar a formação acadêmica do aluno em um ambiente de trabalho profissional. Além disso, esta atividade permite integrar os diversos conhecimentos adquiridos nas diferentes disciplinas aplicando-os na solução de problemas reais, procurando resolvê-los em equipe e gerando documentação técnica adequada. O estágio deve, portanto, proporcionar o desenvolvimento técnico, científico e cultural, assim como o exercício da cidadania, sempre observando a

estreita relação com os conteúdos, com as diretrizes curriculares e com o Projeto Pedagógico do Curso. Há duas formas previstas para o estágio: Estágio Obrigatório e Estágio Não-Obrigatório.

i) Estágio Obrigatório (Supervisionado):

Estágio curricular, de caráter obrigatório, com um mínimo de 160 horas, conforme Lei de Diretrizes Curriculares, presente no Projeto Pedagógico do Curso, com acompanhamento da Comissão de Estágio e do Coordenador do Curso e contabilizado como crédito (2,0). Para realização do estágio, o aluno deverá estar matriculado regularmente no curso e deverá ter cursado no mínimo 70% dos créditos totais.

ii) Estágio Não-obrigatório (Extracurricular):

Estágio, de caráter opcional, não contabilizado como crédito. Pode ser acrescido à carga horária regular e obrigatória do aluno como Atividade Complementar Especial (ACE) por solicitação do mesmo e caso seja aprovado pelo Coordenador do Curso. Esta atividade também conta com o acompanhamento da Comissão de Estágio e do Coordenador do Curso. Para realizar estágio não obrigatório, os alunos com inscrição em disciplinas deverão ter completado o ciclo básico, possuir CR maior ou igual a 5,0 e ter cursado 50% dos créditos totais.

Independente da modalidade, os alunos têm a oportunidade de estagiar nas centenas de empresas e Centros de Pesquisa com os quais a Escola Politécnica mantém convênio ([https://xn--graduao-2wa9a.ufrj.br/images/stories/\\_pr1/pdf/estagio/Convenios%20para%20Estagios.pdf](https://xn--graduao-2wa9a.ufrj.br/images/stories/_pr1/pdf/estagio/Convenios%20para%20Estagios.pdf)), incluindo as grandes empresas brasileiras com atuação em Engenharia, presentes ou não no Parque Industrial da UFRJ. Além de também poderem estagiar nos vários Laboratórios das unidades da UFRJ, onde podem participar, inclusive, de projetos de consultoria de docentes. No campo do empreendedorismo, destaca-se a Fluxo Consultoria, empresa júnior da Escola Politécnica/Escola de Química, que permite ao aluno complementar seu aprendizado em sala de aula por meio de experiência no ambiente empresarial. Participando do dia-a-dia da empresa, tomando decisões, trabalhando em equipe, atuando como diretor, consultor e estagiário ao mesmo tempo, o aluno aprende, na prática, de uma forma muito mais interessante. Orientada por professores da Escola Politécnica/Química da UFRJ, a Fluxo Consultoria realiza projetos de engenharia em diversas áreas.

A carga horária para a atividade de estágio deverá ser de 4 (quatro) horas diárias ou 20 (vinte) horas semanais, de forma a assegurar o acompanhamento adequado do curso e

garantir a sua conclusão em 10 (dez) períodos. Excepcionalmente, para alunos com 85% ou mais dos créditos da grade curricular cumpridos, poderá ser analisado o pedido para estágio de 6 (seis) horas, desde que haja disponibilidade na grade horária e concordância do Coordenador de Curso. Essa carga deverá constar obrigatoriamente, de forma incondicional e explícita, no Termo de Compromisso de Estágio. No intervalo compreendido entre o término do calendário acadêmico do segundo semestre e o início das aulas do primeiro semestre, caracterizado como férias escolares, poderá ser admitido, de forma excepcional, um contrato de estágio com carga horária de até 8 (oito) horas diárias ou 40 (quarenta) horas semanais durante esse período, respeitada a legislação em vigor.

A avaliação do estágio será realizada pelo orientador do estágio e pela Comissão de Estágio do Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais (DMM) por meio do relatório final. A inscrição e o acompanhamento dessa atividade dar-se-ão de acordo com as Resoluções nº 03/2013 e nº 01/2016 da Escola Politécnica e CEG nº 12/2008. A regulamentação completa de Estágio encontra-se no link: [http://www.poli.ufrj.br/graduacao\\_estagio.php](http://www.poli.ufrj.br/graduacao_estagio.php).

## 2.9. PROJETO DE GRADUAÇÃO

O Projeto de Graduação (Trabalho de Conclusão de Curso ou TCC) é um requisito curricular necessário à obtenção do título de Engenheiro Metalúrgico. Este Requisito Curricular Suplementar tem como objetivo básico o treinamento do aluno no que concerne à concatenação dos conceitos e teorias adquiridos durante o curso, em torno de um projeto. Visa também a familiarizar o aluno à apresentação oral de ideias e redação de textos técnicos de forma clara, concisa e objetiva.

A inscrição e o acompanhamento se dão de acordo com a Resolução nº 05/2012, da Escola Politécnica, e as Normas Complementares aprovadas no Colegiado do DMM em 06/07/2015, disponíveis nos links: [http://www.poli.ufrj.br/arquivos/resolucoes/Resolucao\\_n\\_05\\_de\\_28-11-2012-Altera\\_Normas\\_Projeto\\_de\\_Graduacao.pdf](http://www.poli.ufrj.br/arquivos/resolucoes/Resolucao_n_05_de_28-11-2012-Altera_Normas_Projeto_de_Graduacao.pdf) e [http://www.metalmat.ufrj.br/wp-content/uploads/2017/02/Projeto\\_final\\_Normas\\_ComplementaresDMM-atualizada.pdf](http://www.metalmat.ufrj.br/wp-content/uploads/2017/02/Projeto_final_Normas_ComplementaresDMM-atualizada.pdf)

A inscrição no Projeto de Graduação, com validade de no máximo 03 (três) períodos letivos regulares consecutivos, é obrigatória imediatamente após o aluno haver completado um número mínimo de créditos equivalentes à integralização do sétimo período. Será

considerado aprovado o aluno que concluir o trabalho até o prazo máximo previsto e obtiver nota final igual ou superior a 5,0 (cinco e zero), integralizando 4 créditos e 180 horas.

O DMM possui uma Comissão de Projeto de Graduação (CPGrad) formada por 2 (dois) professores do Departamento, que possui como atribuições principais:

- Orientar sobre a forma de apresentação da proposta, documentação, formação de banca, defesa do projeto, prazos para entrega da versão final etc.;
- Receber, avaliar e aprovar a proposta, verificada a situação do aluno;
- Acompanhar o desenvolvimento do Projeto de Graduação por meio de relatório parcial a ser encaminhado antes do final do segundo período de inscrição no requisito curricular;
- Aprovar os nomes propostos para compor a Banca Examinadora.

O Projeto de Graduação é desenvolvido de forma preferencialmente individual sob a supervisão de um professor do curso (orientador), admitindo-se, no entanto, a critério da Comissão de Projeto de Graduação (CPGrad), que seja desenvolvido por até 2 (dois) alunos. O trabalho deve estar dentro das áreas temáticas do curso e representar uma contribuição à engenharia (métodos e técnicas) com ampla aplicação dos conhecimentos adquiridos pelo aluno durante o curso. O histórico do aluno relativo ao Projeto de Graduação é registrado na “Ficha de Acompanhamento de Alunos Inscritos em Projeto Final” pelos membros da CPGrad.

Ao final do trabalho, o Projeto de Graduação será apresentado, em sessão pública, perante a uma Banca Examinadora, a qual será responsável por emitir o grau final. A Banca Examinadora deverá ser composta por pelo menos 2 (dois) membros sem participação na orientação do projeto, dos quais no mínimo 1 (um) deverá ser professor interno ao curso. O orientador do projeto será o presidente da Banca Examinadora. Poderão participar da Banca Examinadora professores e profissionais de nível superior relacionados com o tema do projeto desenvolvido. O grau final será devidamente registrado em Livro de Atas oficial.

## 2.10. SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

O acompanhamento da linha pedagógica do Curso de Engenharia Metalúrgica é baseado em Comissões com atribuições específicas e responsáveis pela identificação e proposição de mudanças. Estas comissões atuam em parceria com o Coordenador do Curso e estão em consonância com o Núcleo Docente Estruturante (NDE) do DMM. As seguintes comissões foram formadas e permanecem em atividade regular: Comissão de Orientação e

Acompanhamento Acadêmica (COAA), Comissão de Estágio e Comissão de Projeto de Graduação (CPGrad).

i) Comissão de Orientação e Acompanhamento Acadêmica (COAA)

É uma comissão de 5 (cinco) membros, formada pelo Coordenador do Curso e mais 4 professores efetivos do Departamento, além de 2 representantes discentes indicados pela Confraria Acadêmica da Engenharia Metalúrgica e Engenharia de Materiais da UFRJ (CAMM/UFRJ).

A COAA tem como atribuições (Resolução CEG n° 02/2016):

- Organizar e coordenar o Corpo de Professores Orientadores (CPO);
- Distribuir os alunos, desde seu primeiro período letivo, pelos orientadores;
- Realizar pelo menos 01 (uma) reunião a cada período letivo;
- Realizar pelo menos 01 (uma) reunião a cada período letivo com o CPO para avaliar os procedimentos de acompanhamento dos alunos e seus resultados;
- Apresentar ao aluno passível de inclusão na Resolução CEG n°10/2004 (trata do cancelamento de matrícula), ou que apresente outras situações especiais, um planejamento capaz de viabilizar a superação das dificuldades acadêmicas diagnosticadas;
- Emitir parecer, quando solicitado, sobre o desempenho acadêmico dos alunos sob sua orientação;
- Coordenar o processo de suspensão de cancelamento de matrícula por insuficiência de rendimento acadêmico de acordo com o art. 5° da Resolução CEG n° 10/2004.

A orientação acadêmica por meio do CPO do Curso é um esforço de melhoria continuado que envolve também a Coordenação do Curso e a COAA. De acordo com estas diretrizes, o acompanhamento do processo de ensino-aprendizagem dos alunos é realizado de forma individual pelos professores orientadores (ou orientadores acadêmicos). Eles acompanham, orientam e auxiliam os alunos durante sua vida acadêmica. Como instrumento de gerenciamento de informações é utilizado o programa SIGA, desenvolvido pela equipe do NCE/UFRJ. A partir do SIGA, podem ser obtidas diversas informações sobre o aluno, tais como: o Boletim de Orientação Acadêmica (BOA) e Histórico Escolar.

## ii) Comissão de Estágio

É uma comissão formada por 2 (dois) professores do Departamento, que acompanham a aplicação das regras estabelecidas pelas Resoluções nº 03/2013 e nº 01/2016 da Escola Politécnica, organizam o recebimento de propostas de estágio e a entrega e avaliação de relatórios. Também são responsáveis por avaliar, discutir e propor mudanças necessárias nas regras.

## iii) Comissão de Projeto de Graduação (CPGrad)

É uma comissão formada por 2 (dois) professores do Departamento, que acompanham a aplicação das regras estabelecidas pela Resolução nº 05/2012 da Escola Politécnica e pelas Normas Complementares aprovadas no Colegiado do DMM em 07/11/2016. Possui como atribuições principais:

- Orientar sobre a forma de apresentação da proposta, documentação, formação de banca, defesa do projeto, prazos para entrega da versão final etc.;
- Receber, avaliar e aprovar a proposta, verificada a situação do aluno;
- Acompanhar o desenvolvimento do Projeto de Graduação por meio de relatório parcial a ser encaminhado antes do final do segundo período de inscrição no requisito curricular;
- Aprovar os nomes propostos para compor a Banca Examinadora.

O sistema de avaliação do corpo discente é baseado na Resolução CEG nº 15/71, do Conselho de Ensino de Graduação, que definem a aferição do aproveitamento do aluno e as condições de aplicação das avaliações. A escala de aferição do aproveitamento é representada por notas de 0 (zero) a 10 (dez), sendo o aluno considerado aprovado caso obtenha nota final igual ou superior a 5,0 (cinco inteiros) e frequência igual ou superior a 75% do tempo de ensino da disciplina. Esta avaliação pode ser feita sob a forma de prova escrita, prova oral, apresentação de seminários, trabalhos em grupo ou individuais etc. Em relação aos Requisitos Curriculares Suplementares, o Projeto de Graduação é avaliado por uma banca formada de acordo com o que dispõe a Resolução nº 05/2012, da Escola Politécnica, e as Normas Complementares aprovadas no Colegiado do DMM em 07/11/2016, enquanto que o Estágio Obrigatório é avaliado através do Relatório Final, relatório descritivo das atividades realizadas (Resolução nº 02/2009, da Escola Politécnica). Ao final de cada período letivo, o aluno obtém

um Coeficiente de Rendimento – CR e um Coeficiente de Rendimento Acumulado – CRA que representam, respectivamente, a média ponderada dos graus finais obtidos nas diferentes disciplinas no período letivo e no total dos períodos cursados. Os créditos atribuídos a cada disciplina constituem os pesos empregados na ponderação.

A avaliação do desempenho do aluno em cada disciplina é de responsabilidade do professor, cabendo à Coordenação do curso somente uma supervisão para evitar excessos e/ou distorções. Quando há problema com algum docente, os representantes dos alunos pertencentes à Confraria Acadêmica da Engenharia Metalúrgica e Engenharia de Materiais da UFRJ (CAMM/UFRJ) procuram a Coordenação do curso e o chefe do Departamento, que se apresentam sempre dispostos a dialogar. No entanto, quando essas conversas não surtem efeito, a Diretoria da Escola Politécnica é procurada para auxiliar a intermediar conflitos e buscar soluções.

A relação dos segmentos da Escola Politécnica com o seu Diretório Acadêmico sempre foi um ponto forte da desde a sua criação, sendo garantida e estimulada a participação do corpo discente nas reuniões de órgãos colegiados e comissões que discutem assuntos relacionados a atividade acadêmica e reforma curricular.

De uma forma mais geral, o apoio ao aluno ao longo do seu curso é realizado por meio de orientações acadêmicas do professor orientador, do Coordenador do curso e da COAA. Em 2016, a Escola Politécnica criou a Diretoria Adjunta de Desenvolvimento Humano (DADH) que tem como um dos objetivos acolher alunos com problemas psicológicos. Em relação às iniciativas para recuperação pontual de estudos, além do apoio do professor da disciplina, o curso se beneficia do apoio institucional oferecido por meio das bolsas de Monitoria (em torno de 1400 bolsas para toda a UFRJ). Com o auxílio de monitores, os alunos com dificuldades em uma determinada disciplina podem realizar trabalhos extraclasse, receber auxílio na solução de exercícios, explicações individualizadas sobre tópicos específicos das disciplinas etc. O curso também se beneficia do Estágio de Docência, disciplina da pós-graduação da COPPE/UFRJ, que permite que alunos de Mestrado e Doutorado auxiliem os professores em tarefas que dão suporte direto aos alunos que precisam se recuperar ao longo de seus estudos.

#### 2.11. SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO PROJETO DO CURSO

Nos termos do Artigo 11 da Lei nº 10.861/2004, a qual institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes), a UFRJ constituiu a sua Comissão Própria de

Avaliação (CPA), com as atribuições de conduzir os processos de avaliação internos da instituição, bem como de sistematizar e prestar as informações solicitadas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). A UFRJ elabora regularmente os relatórios de auto-avaliação institucional para que possam não apenas mostrar as atividades, os programas e demais ações acadêmicas e administrativas em andamento ou realizadas pela UFRJ, mas, principalmente, corroborar com uma visão crítica, propositiva, independente e que possa estimular discussões para futuras ações no âmbito da universidade. A versão do CPA 2017 (ano base: 2016) da Universidade e do Plano Diretor UFRJ 2020 podem ser encontrados nos links abaixo: [https://ufrj.br/sites/default/files/documentos/2017/04/ufrj-cpa-2017\\_ano\\_base\\_2016\\_31-03-17.pdf](https://ufrj.br/sites/default/files/documentos/2017/04/ufrj-cpa-2017_ano_base_2016_31-03-17.pdf) , [https://ufrj.br/docs/plano\\_diretor\\_2020/PD\\_2011\\_02\\_07.pdf](https://ufrj.br/docs/plano_diretor_2020/PD_2011_02_07.pdf)

Em consonância com o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) e o Projeto Pedagógico Institucional (PPI) da UFRJ, os mecanismos de acompanhamento do desempenho acadêmico de nossos alunos bem como o desempenho de nossos professores e responsáveis administrativos são objeto de constantes discussões nos Colegiados dos Departamentos da POLI e também em comissões específicas: Núcleo Docente Estruturante (NDE) dos cursos, Conselho Departamental da POLI, Congregação da POLI, Comissão de Ensino da POLI, Comissão dos coordenadores da POLI, Reuniões da diretoria da POLI e Reuniões com representação discente da POLI.

A Escola Politécnica conta com uma Coordenação de Ensino, comissão composta por 8 professores internos e com participação de 2 professores da Escola de Educação. Esta Coordenação discute permanentemente mecanismos de acompanhamento/melhoria dos nossos cursos, através de ações em questões relevantes e específicas. Esta Coordenação, vinculada diretamente à Diretoria, elaborou um grande estudo sobre a evasão nos últimos anos levando a possíveis causas e apontando alguns caminhos para minimizar esse problema.

A Escola Politécnica instituiu em 2007 a sua Ouvidoria ([ouvidoria@poli.ufrj.br](mailto:ouvidoria@poli.ufrj.br)), seguindo uma Política Institucional de melhor comunicação com o corpo social. Esse é um canal de comunicação aberto com objetivo não só de atuar para melhorar e agilizar os procedimentos acadêmicos, mas também como um meio de avaliação dos cursos, das instalações, do atendimento, etc. Esse e outros procedimentos administrativos possibilitaram uma redução no tempo de tramitação dos processos, permitindo também uma rápida atuação da Administração da Poli assim que problemas acadêmicos e/ou de Infraestrutura são

comunicados. A ouvidoria da UFRJ (ouvidoria@ufrj.br) tem atuado de forma semelhante e integrada fazendo com que os resultados sejam bastante satisfatórios.

Desde a sua última reforma curricular ocorrida em 2010/1, o curso de Engenharia Metalúrgica tem se mantido atuante no sentido de aprimorar sua grade curricular através da adequação das estruturas didático-pedagógicas às exigências do desenvolvimento científico e tecnológico e valores culturais constitutivos da identidade nacional, em conformidade com as políticas Institucionais. Neste sentido, o Núcleo Docente Estruturante (NDE) do Departamento tem representado um papel crucial na elaboração, implementação, atualização, consolidação e avaliação do Projeto Pedagógico do Curso.

O Núcleo Docente Estruturante (NDE) no âmbito dos Cursos de Graduação da UFRJ foi instituído a partir da Resolução CEG nº 06/2012 e possui função consultiva, propositiva, avaliativa e de assessoramento sobre matéria de natureza acadêmica. O NDE do DMM é composto por 8 membros (7 efetivos e 1 suplente), sendo que o Coordenador do Curso é o presidente. Dentre suas atribuições, destacam-se:

- Estabelecer o perfil profissional do egresso do curso, contribuindo para sua efetiva realização;
- Zelar pela integração curricular interdisciplinar entre as diferentes atividades de ensino, pesquisa e extensão constantes do currículo;
- Zelar pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação;
- Conduzir, sempre que necessário, os trabalhos de reestruturação curricular, para aprovação no Colegiado de Curso;
- 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 públicas relativas à área de conhecimento do curso;
- Programar e supervisionar as formas de avaliação e acompanhamento do curso;
- Analisar e avaliar os Planos de Ensino dos componentes curriculares;
- Acompanhar as atividades do corpo docente.

Ao final de cada semestre, os alunos de graduação do DMM tem a oportunidade de avaliar o curso, os professores e as disciplinas cursadas por meio de um questionário próprio (Formulário de Avaliação de Disciplinas - FAD). Os resultados obtidos a partir do FAD são discutidos na reunião de Colegiado do Departamento, visando identificar pontos a serem

melhorados. Estes formulários também são utilizados por ocasião dos estágios probatórios dos professores novos e dos pedidos de progressão funcional em consonância com a Política Institucional. Em 2016/2, foi retomado o sistema *on line* da UFRJ de avaliação dos professores/cursos via SIGA, que era adotado até alguns anos atrás.

### 3. ATIVIDADES EXTRACURRICULARES

#### 3.1. FLUXO CONSULTORIA

Realizam projetos de consultoria em engenharia, há 23 anos, que abrangem todos os cursos da Escola Politécnica e da Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Tudo isso, com a supervisão dos professores dessas instituições e mentoria de grandes empresas do mercado. Estes projetos têm como foco tirar ideias do papel, tornar empresas mais eficientes e realizar os sonhos dos nossos clientes. Entre os clientes destacam-se grandes organizações e órgãos como a Odebrecht, Vale e Marinha do Brasil. Além disso, também executam projetos para empreendedores, pequenas e médias empresas, pessoas físicas e para a nossa Instituição de Ensino: a UFRJ.

Maiores informações: <http://fluxoconsultoria.poli.ufrj.br>

#### 3.2. EQUIPE ESPARTA

A Equipe Sparta Veículos Elétricos surge em um momento no qual veículos elétricos são apontados como um futuro sem volta para o planeta, como algo que mudará a forma com que o homem se locomove e se relaciona com o meio ambiente. Com um time de mais de 20 alunos de Engenharia e Desenho Industrial, a equipe conta com o apoio de professores e pesquisadores da UFRJ para desenvolver – do projeto à fabricação – veículos elétricos utilitários e veículos competitivos visando a Maratona Universitária da Eficiência Energética.

Maiores informações: <http://www.equipesparta.poli.ufrj.br/>

#### 3.3. EQUIPE ICARUS (FÓRMULA SAE)

A Fórmula SAE é uma competição universitária, composta de diversas etapas. É organizada pela Society of Automotive Engineers (SAE). A Formula SAE foi idealizada na década

de 80, nos EUA, para proporcionar a estudantes de graduação a oportunidade aplicar na prática os conhecimentos adquiridos na universidade. Eles tem a experiência de idealizar, construir e apresentar um projeto de um carro estilo Fórmula dando-lhes a oportunidade de desenvolver habilidades de trabalho em equipe, originalidade e solução de conflitos, presentes em qualquer projeto de engenharia que será encontrado no dia a dia da rotina de trabalho de futuros profissionais. Surgida em 2004, a Fórmula SAE BRASIL está a caminho da sua 14ª edição. Em 2016, envolveu mais de 1030 inscritos, número que cresce significativamente a cada ano. As equipes melhor classificadas ganham o direito de representar o Brasil em duas competições internacionais realizadas nos EUA.

Maiores informações: <http://equipeicarus.poli.ufrj.br/>

#### 3.4. MINERVA ROCKETS

Grupo técnico estudantil aeroespacial da Universidade Federal do Rio de Janeiro para desenvolver conceitos de exploração espacial e veículos aeroespaciais. Não só foguetes, mas nosso objetivo é reunir pessoas que queiram aprender tópicos relativos à indústria aeroespacial, organizar palestras, visitas técnicas, minicursos, fazer parte da construção do nosso conhecimento. O objetivo do grupo é reunir pessoas interessadas em desenvolver conceitos de exploração espacial e de veículos aeroespaciais, pessoas que "vibrem" com isso, e em médio prazo isso quer dizer que os integrantes do grupo estarão aptos a produzir material técnico-científico nas áreas de aerodinâmica, estruturas aeronáuticas, propulsão e controle.

Maiores informações: <http://minervarockets.poli.ufrj.br/site/>

#### 3.5. MINERVA AERODESIGN

A Equipe Minerva Aerodesign tem como objetivo o projeto e a construção de um VANT (veículo aéreo não tripulado) com o objetivo de carregar a maior carga possível dentro de limitações geométricas, de propulsão e de vôo.

Maiores informações: <http://aerodesign.poli.ufrj.br/>

### 3.6. MINERVA BAJA

Fundada em 2002, a Minerva Baja projeta e fabrica veículos para ambientes fora de estrada (Off-Road) os quais participam de competições organizadas pela SAE, Sociedade de Engenheiros Automotivos. Anualmente, participam de duas competições sendo uma nacional, Baja SAE BRASIL, e a outra regional da região Sudeste. As competições são compostas de Avaliações Estáticas (Inspeção Técnica de Segurança, a Verificação de Motor e a Avaliação Técnica de Projeto) e Avaliações Dinâmicas (Aceleração, Velocidade Máxima, Tração, *Suspension and Traction* e o Enduro de resistência). Após essas avaliações, ocorre o Enduro de Resistência no qual os veículos devem dar voltas em uma pista *off-road* durante 4 horas independentemente das condições climáticas, sendo a pontuação baseada no número de voltas completadas.

Maiores informações: <http://www.minervabaja.poli.ufrj.br/>

### 3.7. MINERVA BOTS

Projeta robôs autônomos e controlados para diversas aplicações, diversificando o aprendizado na UFRJ. Almejam ser referência em robótica no país, movidos pela paixão por robôs e engenharia.

Maiores informações: <http://www.minervabots.com.br/>

### 3.8. LABORATÓRIO DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE ENGENHARIA URBANA

O Laboratório de Gerenciamento de Projetos de Engenharia Urbana – LaGPEU foi criado a partir da interação entre profissionais de diversas áreas do conhecimento – sociologia, engenharia, arquitetura e urbanismo, geografia, gestão pública -, no âmbito do Programa de Engenharia Urbana da Escola Politécnica (PEU/POLI), da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Com a sua criação, buscamos promover a construção de novas formas de planejar e gerenciar projetos em nossas cidades. Formas pautadas: (i) na valorização da troca de saberes e experiências entre todos os neles envolvidos ou por eles afetados; (ii) na utilização de métodos e técnicas consagrados, nacional e internacionalmente; (iii) no compromisso de todos com o acompanhamento e a avaliação dos resultados e do impacto de tudo o que for planejado.

Maiores informações: <http://www.lagpeu.poli.ufrj.br/>

### 3.9. LIGA DE INVESTIMENTOS

Ligas universitárias são grupos formados por estudantes universitários com o objetivo de contribuir para a formação profissional dos alunos de uma ou mais instituições de ensino superior para uma área de atuação específica. Esta liga representa a ponte entre os alunos da UFRJ e o Mercado Financeiro. O principal propósito do grupo é trazer para a Universidade empresas e grandes líderes do mercado, além de alavancar a formação dos alunos de engenharia da UFRJ. Promovendo a área de atuação no meio universitário, atividades de capacitação, e oportunidades de envolvimento e ingresso nessas áreas. São exemplos de atividades realizadas: palestras abertas ao público, cursos, treinamentos, grupos de estudo, simulações, resoluções de caso, competições, eventos de networking, e programas de *mentoring*.

Maiores informações: <http://www.li.poli.ufrj.br/>

### 3.10. INTERCÂMBIOS

A UFRJ possui convênios de "Mobilidade Acadêmica" assinados com diversas universidades e escolas estrangeiras de países como Bélgica, Alemanha, França, Argentina, Chile, Austrália Portugal, Itália etc. Na Escola Politécnica, há três modalidades de mobilidade acadêmica para estudantes:

- Intercâmbio acadêmico simples, com validação de créditos: Modalidade na qual o aluno é admitido como aluno de intercâmbio em uma universidade conveniada por um ou dois períodos acadêmicos, com possibilidade de extensão de prazo para estágio. Possibilidade de Bolsas para os alunos da UFRJ: Brafitec (pela DARI), Unibras (pela DARI) e Erasmus (pela DRI/UFRJ).
- Intercâmbio com dupla diplomação: o aluno da Escola Politécnica da UFRJ é admitido como aluno regular da universidade conveniada e, ao finalizar com sucesso seu plano de trabalho no exterior e após finalizado o diploma da UFRJ, receberá também o diploma da universidade estrangeira. Duração: 2 anos no exterior, 6 anos no total. Possibilidade de Bolsas da UFRJ: Brafitec de Duplo Diploma.

- Intercâmbio para Estágio: Modalidade na qual o aluno é admitido para realizar estágio na UFRJ, no caso de alunos estrangeiros, ou em empresa internacional, no caso de aluno da UFRJ, por um período acadêmico. A mobilidade para os alunos brasileiros está sendo regulamentada e é bastante restritiva para casos pontuais, com o objetivo de proteger nossos alunos de oportunidades desconhecidas.

Para participar destes programas, os alunos devem observar as datas de inscrição e as regras inerentes a cada programa de intercâmbio (período recomendado, CR mínimo etc.) no link: <http://www.intercambio.poli.ufrj.br/pt/mobilidades-de-estudantes>.

**ANEXO 1 – NORMAS PARA REALIZAÇÃO DE PROJETO DE GRADUAÇÃO**











## **ANEXO 2 – NORMAS PARA REALIZAÇÃO DE ESTÁGIO**