



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS
CAMPUS AVANÇADO ARCOS

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE
ENGENHARIA MECÂNICA

Arcos
Agosto de 2016



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS
CAMPUS AVANÇADO ARCOS

Reitor: Kléber Gonçalves Glória
Pró-reitor de ensino: Leila Maria Alves de Carvalho
Diretor geral do *campus*: Márcio Rezende Santos
Diretor de ensino: Nilton Vieira Junior
Coordenador do curso: Nilton Vieira Junior

Comissão para elaboração do Projeto Político de Curso (PPC)

Presidente da comissão: Nilton Vieira Junior
Representante docente: Carlos Bernardes Rosa Junior
Representante docente: Márcio Rezende Santos
Representante docente: Francisco de Sousa Junior
Representante docente: Ricardo Carrasco Carpio
Representante docente: Reginaldo Gonçalves Leão Junior

Colegiado do curso

Presidente do colegiado: Nilton Vieira Junior
Representante áreas colaboradoras: Márcio Rezende Santos
Representante do corpo docente: Francisco de Sousa Junior
Representante do corpo docente: Ricardo Carrasco Carpio
Representante do corpo docente: Reginaldo Gonçalves Leão Junior
Representante do corpo discente: Gabriel Sander Pereira de Oliveira

Núcleo docente estruturante

Presidente do NDE: Niltom Vieira Junior

Professor: Francisco de Sousa Junior

Professor: Ricardo Carrasco Carpio

Professor: Reginaldo Gonçalves Leão Junior

Professor: Márcio Rezende Santos

SUMÁRIO

1. DADOS DO CURSO	6
2. HISTÓRICO INSTITUCIONAL.....	7
3. APRESENTAÇÃO.....	9
4. JUSTIFICATIVA	10
5. PRINCÍPIOS NORTEADORES DO PROJETO	12
6. OBJETIVOS DO CURSO	14
6.1 Objetivos gerais.....	14
6.2 Objetivos específicos.....	14
6.3 Perfil do egresso.....	16
7. FORMAS DE ACESSO AO CURSO.....	18
8. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE UM PERFIL DE FORMAÇÃO	19
9. ESTRUTURA DO CURSO	21
9.1 Regime acadêmico e prazo de integralização curricular.....	21
9.2 Organização curricular	22
9.2.1 Atividades complementares.....	87
9.2.2 Estágio obrigatório supervisionado.....	88
9.3 Estrutura curricular	89
9.3.1 Da oferta de disciplinas semi presenciais.....	89
9.3.2 Disciplinas obrigatórias	89
9.3.3 Disciplinas optativas.....	90
9.3.4 Disciplinas eletivas	90
9.4 Metodologia de ensino	90
9.4.1 Do currículo baseado em projetos.....	90
9.4.2 Do ensino contextualizado.....	93
9.4.3 Da interação entre os atores.....	94
9.4.4 Integração entre os diversos níveis e modalidades de ensino.....	95
9.4.5 Políticas institucionais de ensino, pesquisa e extensão.....	95
9.4.6 Da apresentação do trabalho final.....	95
9.4.7 Empreendedorismo e inovação tecnológica.....	97
9.4.8 Desenvolvimento sustentável e cooperativismo	97
9.4.9 Serviços de apoio ao discente	98

9.5 Da emissão do diploma	98
9.6 Da administração acadêmica do curso	99
9.7 Do colegiado de curso e Núcleo Docente Estruturante (NDE).....	100
10 INFRAESTRUTURA	102
11 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO	104
11.1 Avaliação da aprendizagem	104
11.2 Avaliação do curso	105
12 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	106
APÊNDICE A – DISCIPLINAS OPTATIVAS	111
APÊNDICE B – RESUMO DA MATRIZ CURRICULAR.....	118

1. DADOS DO CURSO

Denominação do curso	Engenharia mecânica
Modalidade oferecida	Bacharelado
Título acadêmico conferido	Engenheiro mecânico
Modalidade de ensino	Presencial
Regime de matrícula	Semestral (por disciplina)
Tempo de integralização	Mínimo: 10 semestres ¹ Máximo: 18 semestres
Carga horária	3.600 h ²
Numero de vagas	50 vagas por ano
Turno de funcionamento	Integral
Endereço do curso	Avenida Juscelino Kubitschek, s/n, Distrito Industrial II, Arcos (MG), 35.588-000
Forma de ingresso	Processo seletivo institucional e/ou Sistema de Seleção Unificado (Sisu), transferência interna, transferência externa e obtenção de novo título.
Atos legais de autorização, reconhecimento e renovação de reconhecimento de curso	Autorizado <i>ad referendum</i> pela portaria n. 612 de 9 de maio de 2016 do Reitor do Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG, 2016).

¹ Duração mínima conforme resolução CNE/CES n. 2/2007 (BRASIL, 2007).

² Carga horária mínima conforme parecer CNE/CES n. 184/2006 (BRASIL, 2006).

2. HISTÓRICO INSTITUCIONAL

Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia foram formados a partir dos antigos CEFET's (Centros Federais de Educação Tecnológica), EAF's (Escolas Agrotécnicas Federais) e algumas escolas técnicas ou colégios federais vinculados às universidades. Estas antigas unidades da rede federal foram agrupadas regionalmente, transformadas em *campi* e passaram a ser geridas por reitorias, conforme a lei n. 11.892/2008 (BRASIL, 2008a). Têm por objetivo a verticalização do ensino com oferta de cursos de formação inicial e continuada, cursos técnicos profissionalizantes (subsequentes ou, preferencialmente, integrados na proporção de 50% das vagas institucionais), cursos de formação docente (licenciaturas ou cursos de formação pedagógica, na proporção de 20% das vagas) e engenharias, superiores de tecnologia, bacharelados em geral ou outras pós-graduações relacionadas (na proporção de 30%). Os Institutos Federais têm por finalidade (BRASIL, 2008a):

- I - ofertar educação profissional e tecnológica, em todos os seus níveis e modalidades, formando e qualificando cidadãos com vistas na atuação profissional nos diversos setores da economia, com ênfase no desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional;
- II - desenvolver a educação profissional e tecnológica como processo educativo e investigativo de geração e adaptação de soluções técnicas e tecnológicas às demandas sociais e peculiaridades regionais;
- III - promover a integração e a verticalização da educação básica à educação profissional e educação superior, otimizando a infra-estrutura física, os quadros de pessoal e os recursos de gestão;
- IV - orientar sua oferta formativa em benefício da consolidação e fortalecimento dos arranjos produtivos, sociais e culturais locais, identificados com base no mapeamento das potencialidades de desenvolvimento socioeconômico e cultural no âmbito de atuação do Instituto Federal;
- V - constituir-se em centro de excelência na oferta do ensino de ciências, em geral, e de ciências aplicadas, em particular, estimulando o desenvolvimento de espírito crítico, voltado à investigação empírica;
- VI - qualificar-se como centro de referência no apoio à oferta do ensino de ciências nas instituições públicas de ensino, oferecendo capacitação técnica e atualização pedagógica aos docentes das redes públicas de ensino;
- VII - desenvolver programas de extensão e de divulgação científica e tecnológica;
- VIII - realizar e estimular a pesquisa aplicada, a produção cultural, o empreendedorismo, o cooperativismo e o desenvolvimento científico e tecnológico;
- IX - promover a produção, o desenvolvimento e a transferência de tecnologias sociais, notadamente as voltadas à preservação do meio ambiente.

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, em particular, aqui designado por IFMG, é uma instituição de educação superior, básica e profissional, pluricurricular, multicampi e descentralizada, especializada na oferta de

educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos com sua prática pedagógica. Foi constituído pela incorporação da Escola Agrotécnica Federal de São João Evangelista, dos CEFET's Ouro Preto e Bambuí e de suas unidades descentralizadas de Congonhas e Formiga, respectivamente.

A partir de então diversos outros *campi* foram criados e integrados ao IFMG, tendo a unidade de Arcos, na condição de *campus* avançado, iniciado a oferta de cursos no segundo semestre de 2016.

Este *campus*, em especial, é fruto do comprometimento e da realização de parcerias entre vários órgãos e instituições. Atendendo a uma demanda social, a prefeitura municipal 2013/2016 intermediou a cessão da estrutura física, que outrora pertenceu à Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas), para o IFMG. Além disso, via lei municipal, propiciou o custeio durante os 4 primeiros anos, excetuando-se os recursos humanos, para o funcionamento da unidade. Em outra vertente, o IFMG estabeleceu convênios e parcerias com importantes empresas locais, de modo a possibilitar o ingresso e permanência dos egressos e graduandos no convívio profissional.

Esta expressiva parceria entre todos os envolvidos foram essenciais para que este *campus*, desde sua gênese, apresentasse elevado potencial para constituir-se como um centro de excelência, atendendo ainda as finalidades do Instituto Federal de Minas Gerais, as quais se destacam: o fortalecimento dos arranjos produtivos, sociais e culturais de cada região onde atua; a promoção, a integração e verticalização do ensino, da educação profissional à pós-graduação; e o desenvolvimento científico e tecnológico.

Por esta ótica, tem-se clara que a missão do IFMG de educar e qualificar cidadãos críticos, criativos e éticos para que se tornem agentes de transformação social, se faz presente também no *campus* avançado Arcos.

3. APRESENTAÇÃO

O curso de engenharia mecânica, aqui apresentado, revela importante elemento de verticalização do ensino, uma vez que cursos em outros níveis, a serem implantados no *campus* avançado Arcos, se alinham com o eixo tecnológico “controle e processos industriais”, conforme definição do Ministério da Educação (BRASIL, 2016). Assim, além da otimização da infraestrutura existente, alunos e professores têm a oportunidade de compartilhar experiências, projetos e saberes.

Em sua política formativa há também a adesão aos diversos programas institucionais existentes como, por exemplo: ações afirmativas, bolsas setoriais, de iniciação à ciência, extensão, desenvolvimento tecnológico, monitoria, tutoria etc.

Além das diversas características inovadoras, a serem mais bem discutidas ao longo desse projeto, dá-se especial destaque a metodologia de ensino baseada em projetos, que será detalhada em tópico específico. Tais fatos visam atender aos novos paradigmas na educação em engenharia, defendidos por autores como Vieira Junior (2012) e Ribeiro (2005), cujos objetivos remetem a mitigação dos crescentes problemas no ensino, tais como a desmotivação dos alunos, a evasão escolar e a melhoria nos processos de ensino-aprendizagem.

4. JUSTIFICATIVA

De acordo com a Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG, 2016), na região centro oeste mineira, onde se situa a cidade de Arcos, localizam-se aproximadamente 13% das indústrias do estado. Constituída por 76 municípios, quase 30% do PIB regional é devido ao setor industrial.

Ao se destacar setores com o maior potencial econômico, nota-se a seguinte distribuição empresarial (FIEMG, 2016):

- Aducos e corretivos agrícolas: 6 empresas;
- Automotivo: 707 empresas;
- Calçados e botas: 1145 empresas;
- Confecção e têxtil: 1337 empresas;
- Ferro-gusa: 26 empresas;
- Fundição: 144 empresas;
- Laticínios: 179 empresas;
- Moveis: 355 empresas;
- Rochas ornamentais: 561 empresas;
- Cerâmica: 174 empresas;
- Fogos de artifício: 78 empresas.

A cidade de Arcos, especificamente, possui várias indústrias de grande porte exploradoras, mineradoras e outras como, por exemplo, Lafarge, CSN, Belocal (Lhoist), Lagos, Mineração João Vaz Sobrinho (Cazanga), Agrimig etc. (ARCOS, 2013). Tal fato, segundo o IBGE (2013), confere ao município um produto interno bruto (valor adicionado) de aproximadamente 58,5% de origem industrial, sendo esta a maior contribuição orçamentária local (na segunda e terceira posições estão os setores de serviços e agropecuária, respectivamente).

Por outro lado, dados do e-MEC (2016) mostram que na região centro-oeste de Minas Gerais não há nenhum curso de engenharia mecânica ofertado por instituição pública. Em um raio de 200 km apenas uma universidade federal faz esta oferta, estando os demais cursos desta área distribuídos na capital ou em outras regiões do estado³.

³ Num raio de 200 Km só há oferta de engenharia mecânica, considerando instituições públicas, em Lavras que, segundo FIEMG (2013) integra outra região, a sul de Minas Gerais.

Além disso, o Censo Escolar (INEP, 2016), aponta que na região a que Arcos pertence, junto a secretaria de educação do estado de Minas Gerais (SER Divinópolis), existem 104 escolas que, atualmente, possuem salas de 3º ano do ensino médio em atividade, computando, aproximadamente, 7,7 mil egressos para o ano de 2016.

Considerando o público em potencial para o ingresso no ensino superior, aliado a natureza industrial, previamente apresentada, percebe-se claramente os atendimentos as demandas efetivas regionais como:

- Economia: aumento do poder tecnológico e, conseqüentemente, do PIB regional;
- Social: aumento da atividade industrial e de serviços promove a melhoria da receita dos municípios, implicando em maiores investimentos sociais;
- Cultural: novas possibilidades formativas, o que inclui a universidade, promovem novas realidades culturais aos seus egressos e a toda a comunidade onde os mesmos atuam;
- Política: o desenvolvimento intelectual e a pluralidade de ações promovidas por uma instituição de ensino, o que inclui atividades de extensão, promovem a formação política crítica e consciente da comunidade que a circunda;
- Ambiental: estando o desenvolvimento industrial intimamente ligado as demandas atuais de sustentabilidade, uma formação em engenharia atualizada e de qualidade promove reflexo no respeito ao meio ambiente.

Portanto, considerando a demanda vista por este cenário e a importância das engenharias para a inovação e desenvolvimento tecnológico, faz-se jus à oferta do curso de engenharia mecânica, aqui proposto pelo Instituto Federal de Minas Gerais.

5. PRINCÍPIOS NORTEADORES DO PROJETO

As diretrizes curriculares nacionais para os cursos de engenharia (DCN's) revelam, no seu Art. 5, a importância de que “ênfase deve ser dada à necessidade de se reduzir o tempo em sala de aula, favorecendo o trabalho individual e em grupo dos estudantes” (BRASIL, 2002). Estas diretrizes, também, afirmam que “deverão existir os trabalhos de síntese e integração dos conhecimentos” a partir de atividades complementares como, por exemplo, “projetos multidisciplinares, trabalhos em equipe e desenvolvimento de protótipos” (BRASIL, 2002).

Neste mesmo sentido, se observa também no Plano de Desenvolvimento Institucional do IFMG – PDI (IFMG, 2014), no que tange a política de ensino, a preocupação em se “evitar carga horária excessiva para permitir a interdisciplinaridade e a integração com outras áreas, [...] a fim de enriquecer as possibilidades e estimular a prática de pesquisa, do fazer autônomo e da independência que favorece o sujeito criativo e inovador”. Ainda no PDI (IFMG, 2014), destaca-se que:

O IFMG fomenta que, em sua contínua construção, os projetos pedagógicos dos cursos não devem orientar-se por uma estrutura curricular rígida, baseada no enfoque conteudista e que confine a formação dos discentes aos limites da sala de aula, onde o ensino tem tradicionalmente por base a tentativa de absorção submissa pelos discentes, dos conteúdos descritivos expostos pelos docentes.

Em observância às orientações para elaboração de projetos pedagógicos do IFMG (IFMG, 2016), no que diz respeito às metodologias de ensino, deve-se primar pela:

[...] integração entre teoria e prática bem como o equilíbrio entre a formação do cidadão e profissional, a partir de uma concepção orientada pela experimentação, pelo diálogo, por uma visão **holística**, exercício da criticidade, curiosidade epistemológica e busca pela autonomia intelectual (grifo nosso).

Portanto, quanto à redução de tempo em sala de aula, priorizar-se-á o uso de carga horária mínima permitida de 3.600 horas (BRASIL, 2006), enfatizando o despertar do senso crítico e a busca pelo conhecimento, em detrimento do enfoque conteudista. Além disso, dar-se-á constante estímulo para o uso do ensino à distância, nas mais diversas disciplinas, em proporção o mais próximo possível dos 20% permitidos pela legislação vigente (BRASIL, 2016b).

No que diz respeito à integração do conhecimento, este curso traz uma metodologia de ensino sistêmica “baseada em projetos”, fazendo com que, a cada semestre, os estudantes envolvam-se em uma atividade, aqui definida como TAI (Trabalho Acadêmico Integrador),

com caráter multidisciplinar, de modo a demonstrar na prática o domínio, a integração e a contextualização dos saberes acadêmicos – tal metodologia é mais bem detalhada no item 9.4 deste projeto⁴.

Deste modo, são garantidos aos estudantes o contato com novas ferramentas de ensino, criatividade, senso crítico, desenvolvimento de sua maturidade enquanto pesquisador e tempo, extra sala, para se envolverem em projetos colaborativos e individuais, exercitando o “aprender a aprender”, a autonomia e uma maior interação, desde os períodos iniciais do curso, com o “fazer engenharia”⁵.

⁴ Esta metodologia baseia-se, com adaptações à realidade do IFMG, no caso de sucesso obtido pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas) em seu curso de engenharia de energia, sendo um dos seus idealizadores o Professor Otávio de Avelar Esteves. Tal curso possui nota máxima na avaliação do MEC e é reconhecido pela contribuição inovadora ao ensino de engenharia no país (BONATTO, 2012).

⁵ Os agradecimentos ao Professor Otávio Esteves são extensivos a engenheira de energia Joice Laís Pereira, pelas contribuições dadas à construção deste projeto de curso.

6. OBJETIVOS DO CURSO

6.1 Objetivos gerais

O objetivo fundamental do curso é propiciar, além de uma sólida formação conceitual, condições para o desenvolvimento da criatividade, do senso crítico, ético e moral. As metodologias propostas buscam desenvolver habilidades técnico-científicas necessárias para uma eficaz atuação dos seus egressos, oportunizando condições para o desenvolvimento regional, assim como capacitá-los para o contínuo aprimoramento profissional e a busca do conhecimento.

Para o alcance destes objetivos uma estrutura curricular priorizando o desenvolvimento de projetos e o exercício da criatividade é aliada aos conteúdos de formação humanística e empreendedora.

6.2 Objetivos específicos

Para propiciar as habilidades e competências essenciais ao engenheiro de sucesso, conteúdos específicos, obrigatórios e optativos, são criteriosamente valorizados, tais como:

- Empreendedorismo;
- Gestão de projetos;
- Expressão e comunicação;
- Tópicos contábeis;
- Meio ambiente e sustentabilidade;
- Otimização de processos;
- Ética;
- Cidadania etc.

Além disso, um currículo inspirado em projetos integradores é apresentado, fazendo com que as disciplinas (que, na medida do possível, empregam conceitos de aprendizagem baseada em problemas ou ensino contextualizado) sejam dispostas de modo que, a cada semestre, a junção dos seus saberes possibilite o desenvolvimento de projetos multidisciplinares, com foco na inovação para o atendimento das demandas sociais. Esta estratégia, que constitui a principal ação para efetivar os objetivos propostos, visa formar um

engenheiro criativo, empreendedor e com autonomia, capaz de aprimorar a si mesmo e a sociedade que o rodeia.

6.3 Perfil do egresso

O egresso do curso de engenharia mecânica deverá apresentar “formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas”, considerando os mais variados aspectos para o atendimento da sociedade (BRASIL, 2002). Além disso, deverá reunir, com maturidade, as competências e habilidades definidas nas DCN’s para os cursos de engenharia (BRASIL, 2002):

- I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;
- II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
- V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia;
- VI - desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- VI - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
- VII - avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
- VIII - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- IX - atuar em equipes multidisciplinares;
- X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;
- XI - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- XII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
- XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

Para se desenvolver tais características, este curso aposta na inovação metodológica aqui apresentada, que estimula a contextualização, o significado e a integração dos conteúdos. Tal estratégia visa permitir a atuação profissional, conforme as atribuições e competências para o engenheiro, definidas pelo Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA, 2005), nos seguintes campos:

- Gestão, supervisão, coordenação, orientação técnica;
- Coleta de dados, estudo, planejamento, projeto, especificação;
- Estudo de viabilidade técnico-econômica e ambiental;
- Assistência, assessoria, consultoria;
- Direção de obra ou serviço técnico;
- Vistoria, perícia, avaliação, monitoramento, laudo, parecer técnico, auditoria, arbitragem;
- Desempenho de cargo ou função técnica;
- Treinamento, ensino, pesquisa, desenvolvimento, análise, experimentação, ensaio, divulgação técnica, extensão;
- Elaboração de orçamento;
- Padronização, mensuração, controle de qualidade;
- Execução de obra ou serviço técnico;
- Fiscalização de obra ou serviço técnico;
- Produção técnica e especializada;
- Condução de serviço técnico;
- Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;

- Execução de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- Operação, manutenção de equipamento ou instalação; e
- Execução de desenho técnico.

Em linhas gerais, o curso permite uma formação básica nos grandes setores da engenharia mecânica, com características específicas voltadas à mecânica térmica e industrial tratando, por exemplo, de projetos de máquinas, sistemas térmicos e fluido mecânicos, processos de fabricação etc.

Embora haja este direcionamento, o curso não confere ênfase ou habilitação específica. O seu caráter multidisciplinar objetiva a construção de conhecimentos polivalentes, porém, integrados. Este fato habilita o egresso a desenvolver-se, posteriormente, em quaisquer campos de atuação na engenharia mecânica, atividades de gestão ou empresariais, assegurando sua capacidade de busca pelo conhecimento e formação continuada.

7. FORMAS DE ACESSO AO CURSO

Para o ingresso no curso de engenharia mecânica o candidato deverá ser aprovado e classificado, dentre as vagas disponíveis, através dos processos de seleção definidos por edital do IFMG, sendo também permitido o acesso via editais de transferência interna, transferência externa e obtenção de novo título – observando-se integralmente as regras definidas pelo Regimento de Ensino do IFMG (2013).

Além disso, para o ato de sua matrícula deverá apresentar certificado de conclusão do ensino médio.

8. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE UM PERFIL DE FORMAÇÃO

Em conformidade com as DCN's para os cursos de engenharia (BRASIL, 2002), a matriz curricular do curso de engenharia mecânica tende a uma distribuição aproximada de conteúdos conforme apresentado na Figura 1.

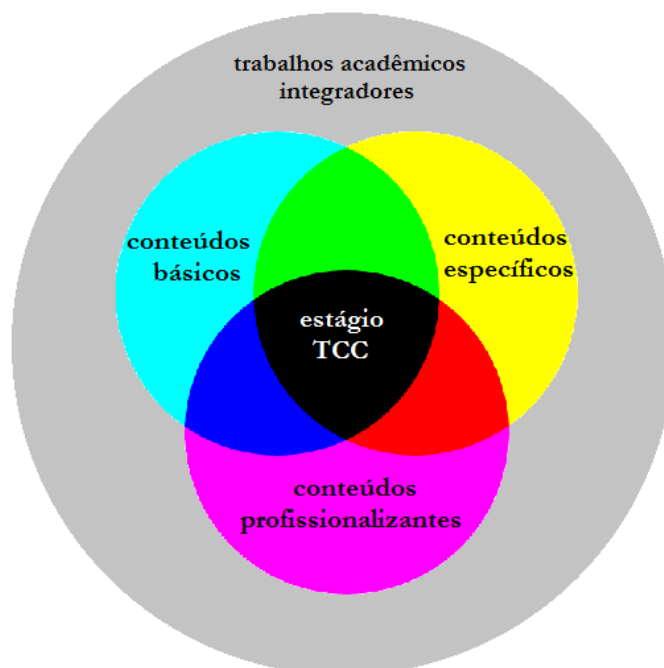
Figura 1- Distribuição de conteúdos.



Fonte: adaptado de Brasil (2002).

Considerando uma visão integradora e sistêmica do conhecimento, numa perspectiva que tende aos preceitos de ciência unificada de Capra (2001), a Figura 2 apresenta o perfil holístico de formação do egresso. Observa-se a clara interseção de todos os conteúdos, imersos na realização de projetos multidisciplinares integradores, culminando na realização do estágio e trabalho de conclusão de curso.

Figura 2 – Perfil de formação.



Fonte: os próprios autores.

Tais núcleos de conteúdo são baseados nas definições apresentadas pelas DCN's para os cursos de engenharia (BRASIL, 2002) e apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Tópicos para cada núcleo de conteúdo.

Conteúdos básicos	Conteúdos profissionalizantes	Conteúdos específicos
<ul style="list-style-type: none"> - Metodologia Científica e Tecnológica; - Comunicação e Expressão; - Informática; - Expressão Gráfica; - Matemática; - Física; - Fenômenos de Transporte; - Mecânica dos Sólidos; - Eletricidade Aplicada; - Química; - Ciência e Tecnologia dos Materiais; - Administração; - Economia; - Ciências do Ambiente; - Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania. 	<ul style="list-style-type: none"> - Circuitos Elétricos; - Ergonomia e Segurança do Trabalho; - Estratégia e Organização; - Máquinas de fluxo; - Materiais de Construção Mecânica; - Mecânica Aplicada; - Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas; - Pesquisa Operacional; - Processos de Fabricação; - Sistemas Mecânicos; - Sistemas Térmicos; - Tecnologia Mecânica; - Termodinâmica Aplicada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Projetos de máquinas; - Sistemas térmicos e fluido mecânicos; - Processos de fabricação; - Ensaio mecânicos; - Hidráulica e pneumática; - Gerenciamento, manutenção e confiabilidade.

Fonte: Brasil (2002).

Por fim, apresentam-se na Figura 3 os termos mais comuns, segundo os conteúdos didáticos da matriz curricular, previstos no perfil de formação do egresso em engenharia mecânica⁶.

Figura 3 – Nuvem de palavras segundo a matriz curricular.



Fonte: os próprios autores.

⁶ O destaque das palavras é proporcional à frequência com a qual tais conteúdos são vistos no currículo.

9. ESTRUTURA DO CURSO

9.1 Regime acadêmico e prazo de integralização curricular

O curso de bacharelado em engenharia mecânica possui regime acadêmico semestral, com cada crédito correspondendo a 15 horas de atividades teóricas, práticas ou complementares.

Seu funcionamento é integral priorizando, a cada ciclo anual (pares e ímpares), a alternância de concentração de disciplinas presenciais – ora na parte da manhã e ora na parte da tarde. Esta organização objetiva a minimização de conflito de horários, para os casos de alunos em regime de dependência, e uma melhor gestão do tempo extra sala para o desenvolvimento dos projetos multidisciplinares.

Para fins de otimizar a estrutura institucional, sempre que possível, há junção de turmas de diferentes cursos do *campus*, inclusive em turno diferenciado, desde que haja equivalência de disciplinas e que se assegure a qualidade do ensino.

Os prazos mínimo e máximo, para integralização do curso são de 10 e 18 semestres, respectivamente, observando as regras definidas pelo Regimento de Ensino do IFMG (2013).

A matrícula dar-se-á por disciplina, a começar preferencialmente por aquelas em regime de dependência, desde que atendidas as determinações do Regimento de Ensino do IFMG (2013).

Para o caso específico de primeira matrícula nas disciplinas denominadas TAI's, exige-se que o estudante matricule-se também em outras três disciplinas, consideradas co-requisitos (disciplinas chave), referentes ao semestre correspondente. Os co-requisitos para cada TAI são apresentados no Quadro 5. Sob anuência do professor do respectivo TAI, permite-se a flexibilização desta regra apenas para os casos em que, segundo o seu entendimento, o projeto multidisciplinar não for comprometido⁷.

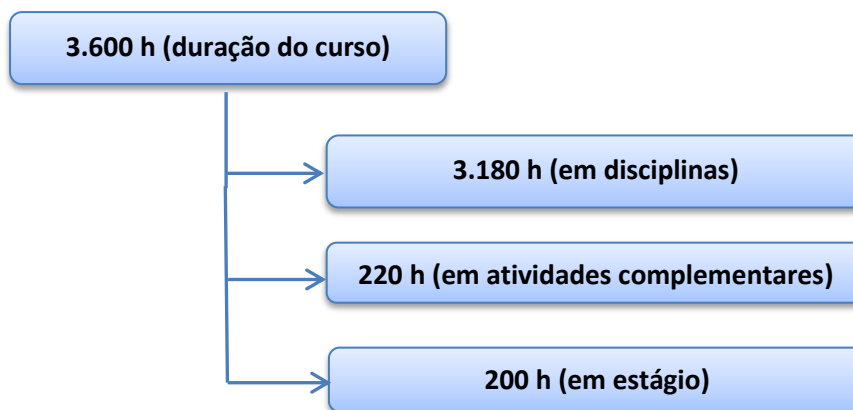
⁷ O uso desta flexibilização referente aos TAI's, deverá ser registrado na secretaria através de autorização emitida pelo professor responsável e pelo coordenador do curso.

9.2 Organização curricular

Têm-se um plano de integralização da carga horária baseado em 200 dias letivos (aproximadamente 100 dias por semestre), conforme previsão da lei de diretrizes e bases da educação nacional – LDB (BRASIL, 1996), reunidos em 15 semanas por semestre – incluindo dias sem ministração de aula destinados a realização de projetos.

Adotou-se a carga horária mínima permitida de 3.600 horas (BRASIL, 2006), onde 420 horas (aproximadamente 12% do curso) representam atividades complementares e estágio obrigatório, portanto, dentro da margem legal permitida para estes fins (BRASIL, 2007a). Quanto ao conceito de hora-aula, em atendimento as normas legais (BRASIL, 2007b), utiliza-se o quantitativo de 60 minutos. Deste modo, a organização geral do currículo apresenta-se conforme a Figura 4.

Figura 4 – Plano de integralização da carga horária.



Fonte: os próprios autores.

Em relação ao elenco de disciplinas, descritos no Quadro 1 conforme os núcleos de conteúdos, têm-se a sua distribuição detalhada nos Quadros 2, 3 e 4.

Quadro 2 – Disciplinas do núcleo de conteúdos básicos.

Área de formação básica	Disciplina	Carga horária (h)
MATEMÁTICA	Cálculo I	60
	Cálculo II	60
	Cálculo III	60
	Cálculo IV	60
	Cálculo numérico	60
	Geometria analítica	60
	Álgebra linear	60
	Estatística	60
FÍSICA	Física I	90
	Física II	90
	Física III	45
QUÍMICA	Química geral	60
INFORMÁTICA	Computação aplicada	30
FENÔMENOS DE TRANSPORTE	Mecânica dos fluidos I	45
	Mecânica dos fluidos II	45
MECÂNICA DOS SÓLIDOS	Resistência dos materiais	60
EXPRESSÃO GRÁFICA	Desenho técnico computacional	60
METODOLOGIA CIENTÍFICA	TAI I (metodologia científica e introdução à engenharia)	22,5
CIÊNCIAS DO AMBIENTE	TAI VIII (meio ambiente e sustentabilidade)	22,5
ADMINISTRAÇÃO E ECONOMIA	TAI VII (viabilidade econômica e economia aplicada)	22,5
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS MATERIAIS	Ciência dos materiais	30
HUMANIDADES, CIÊNCIAS SOCIAIS E CIDADANIA	Ciência, Tecnologia e Sociedade	30
COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO		
TOTAL		1.132,5 h (36% do conteúdo efetivo ⁸)

Fonte: os próprios autores⁹.

⁸ Ou seja, percentual aproximado de 3.180h (descontado de 3.600h as 220h de atividades complementares e 200h de estágio).

⁹ Cada TAI possui carga horária de 45 horas, sendo aproximadamente 50% destinado aos conteúdos específicos (Quadro 6) e 50% à projetos e prototipagem (por esta razão, para o cômputo de conteúdos, foi considerada metade da sua carga horária).

Quadro 3 – Disciplinas do núcleo de conteúdos profissionalizantes.

Área de formação profissionalizante	Disciplina	Carga horária (h)
MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO MECÂNICA	Ensaaios mecânicos	60
SISTEMAS MECÂNICOS	Estática	60
	Dinâmica	60
	Metrologia	30
	Elementos de máquinas I	60
	Elementos de máquinas II	60
MODELAGEM, ANÁLISE E SIMULAÇÃO DE SISTEMAS	TAI IV (modelagem matemática e computacional)	22,5
CIRCUITOS ELÉTRICOS	Fundamentos de circuitos elétricos	45
PESQUISA OPERACIONAL	TAI V (otimização de processos)	22,5
TECNOLOGIA MECÂNICA	Ensaaios não destrutivos	60
ESTRATÉGIA E ORGANIZAÇÃO	TAI IX (empreendedorismo e tópicos contábeis)	22,5
	TAI III (gestão de projetos)	22,5
ERGONOMIA E SEGURANÇA DO TRABALHO	TAI X (ergonomia, segurança e legislação)	22,5
TOTAL		547,5 h (17% do conteúdo efetivo)

Fonte: os próprios autores.

Quadro 4 – Disciplinas do núcleo de conteúdos específicos.

Área de formação específica	Disciplina	Carga horária (h)
PROCESSOS DE FABRICAÇÃO	Processos de fabricação I	60
	Processos de fabricação II	60
	Processos de fabricação III	60
	Processos de fabricação IV	60
	Optativa I	60
SISTEMAS TÉRMICOS E FLUIDOMECÂNICOS	Termodinâmica I	45
	Termodinâmica II	45
	Transferência de calor	60
	Sistemas térmicos I	60
	Sistemas térmicos II	60
	Hidráulica e pneumática	60

	Máquinas de fluxo	60
	Sistemas de potência a vapor	60
	Optativa II	60
PROJETOS MECÂNICOS	Análise estrutural I	60
	Análise estrutural II	60
	Projetos mecânicos	60
	TAI II (modelamento 3D)	22,5
	Eletrotécnica industrial	60
	Processamento de metais	30
	TAI I à TAI X (50% da carga horária de cada TAI é destinado a projetos)	225
GERENCIAMENTO, MANUTENÇÃO E CONFIABILIDADE	Sistemas de qualidade	30
	Vibrações mecânicas	60
	Manutenção e confiabilidade	60
	TAI VI (especificação técnica de equipamentos)	22,5
TOTAL		1.500 h (47% do conteúdo efetivo)

Fonte: os próprios autores.

O Quadro 5 apresenta a distribuição das disciplinas e cargas horárias ao longo dos períodos, assim como, a definição de co-requisitos.

Quadro 5 – Distribuição de carga horária.

PERÍODOS	CONTEÚDOS BÁSICOS	CONTEÚDOS PROFISSIONALIZANTES	CONTEÚDOS ESPECÍFICOS	CARGA HORÁRIA
1º SEM.	Cálculo I (60h)*			285 h
	Computação aplicada (30h)*			
	Geometria analítica (60h)*			
	Desenho técnico computacional (60h)			
	Ciência, tecnologia e sociedade (30h)			
	TAI I (metodologia científica e			

	introdução à engenharia (45h)			
* co-requisito de TAI I.				
2° SEM.	Cálculo II (60h)*	Metrologia (30h)	TAI II (modelamento 3D) (45h)	315 h
	Física I (90h)*			
	Estatística (60h)			
	Álgebra linear (60h)*			
* co-requisito de TAI II.				
3° SEM.	Cálculo III (60h)*	Estática (60h)*		345 h
	Física II (90h)*			
	Ciência dos materiais (30h)			
	Química geral (60h)			
		TAI III (gestão de projetos) (45h)		
* co-requisito de TAI III.				
4° SEM.	Cálculo IV (60h)	Dinâmica (60h)*	Termodinâmica I (45h)*	345 h
	Física III (45h)	TAI IV (modelagem matemática e computacional) (45h)	Processamento de metais (30h)	
	Resistência dos materiais (60h)*			
* co-requisito de TAI IV.				
5° SEM.	Mecânica dos fluídos I (45h)*	TAI V (otimização de processos) (45h)	Processos de fabricação I (60h)*	300 h
	Cálculo numérico (60h)	Fundamentos de circuitos elétricos (45h)	Termodinâmica II* (45h)	
* co-requisito de TAI V.				
6° SEM.	Mecânica dos fluidos II	Ensaaios mecânicos (60h)	Processos de fabricação II	330 h

	(45h)*		(60h)*	
			Hidráulica e pneumática (60h)	
			Transferência de calor (60h)*	
			TAI VI (especificação técnica de equipamentos) (45h)	
* co-requisito de TAI VI.				
7° SEM.	TAI VII (viabilidade econômica e economia aplicada) (45h)	Elementos de máquinas I (60h)	Sistemas térmicos I (60h)*	345 h
			Processos de fabricação III (60h)*	
			Máquinas de fluxo (60h)	
			Análise estrutural I (60h)*	
* co-requisito de TAI VII.				
8° SEM.	TAI VIII (meio ambiente e sustentabilidade) (45h)	Elementos de máquinas II (60h)	Optativa I (60h)	345 h
			Processos de fabricação IV (60h)*	
			Sistemas térmicos II (60h)*	
			Análise estrutural II (60h)*	
* co-requisito de TAI VIII.				
9° SEM.		Ensaaios não destrutivos (60h)*	Optativa II (60h)	285 h
		TAI VIX (empreendedorismo e tópicos contábeis) – TCC I (45h)	Vibrações mecânicas (60h)*	

			Sistemas de potência a vapor (60h)*	
* co-requisito de TAI XIX.				
10° SEM.		TAI X (ergonomia, segurança e legislação) – TCC II (45h)	Manutenção e confiabilidade (60h)*	255 h
			Projetos mecânicos (60h)*	
			Eletrotécnica industrial (60h)	
		Sistemas de qualidade (30h)*		
* co-requisito de TAI X.				
CARGA HORÁRIA EM CONTEÚDOS				3.180 h

Fonte: os próprios autores.

Para fins de flexibilidade na formação discente são aceitas, sob aprovação do professor responsável e/ou coordenador do curso, disciplinas equivalentes cursadas em outros cursos e/ou instituições desde que em conformidade com o regimento de ensino do IFMG (2013).

A seguir, é apresentado o ementário para as disciplinas obrigatórias, separado por períodos, acompanhado do código das disciplinas, créditos e carga horária (CH) teórica, prática e total.

1º PERÍODO

1º Período		
Código: CALC1	Disciplina: CÁLCULO I	Créditos: 4
CH teórica: 60 h	CH prática: ---	CH total: 60 h
Ementa: Funções de números Reais. Limites e continuidade. Derivadas e aplicações. Teorema de L'Hopital. Funções crescentes e decrescentes. Máximos e Mínimos. Integrais e aplicações. Teorema Fundamental do Cálculo.		
Objetivos gerais: Fornecer embasamento matemático para os alunos de engenharia, tornando-os capazes de analisar e aplicar o conteúdo nas demais disciplinas formadoras de sua grade curricular, bem como aplicação em seu cotidiano profissional.		
Objetivos específicos: Ao final da disciplina, o aluno deverá ser capaz de reconhecer uma função real, saber as principais regras e métodos de derivação e integração, bem como aplicar esses conhecimentos em engenharia.		
Bibliografia básica: ANTON, H., BIVENS, I., DAVIS, S. Cálculo . v.1, 10 ^a ed, Bookman, 2014. STEWART, James. Cálculo . v.1, 7 ^a ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014. THOMAS, G.B. Cálculo . Vol. 1, 12 ^a ed. São Paulo: Ed. Pearson, 2013.		
Bibliografia complementar: BOULOS, P. ZAGOTTIS, D.L. Mecânica e cálculo : um curso integrado. Vol. 1. 2 ^a Edição. Editora Edgard Blucher. 2000. CASTRO, A.C.M. VIAMONTE, A.J., SOUSA, A.V. Cálculo 1 : conceitos, exercícios e aplicações (Exemplos em MATLAB). Portugal: Editora Publindústria, 2013. GUIDORIZZI, Hamilton L. Um curso de cálculo . Vol. 1. 5. ed. São Paulo: LTC, 2001. SIMMONS, George F. Cálculo com geometria analítica . Vol. 1. São Paulo: Pearson, 2010. FLEMMING, Diva M., GONÇALVES, M. B. Cálculo A . 6. ed. São Paulo: Pearson, 2007. (Biblioteca Virtual).		

1º Período		
Código: COMPU	Disciplina: COMPUTAÇÃO APLICADA	Créditos: 2
CH teórica: ---	CH prática: 30 h	CH total: 30 h
<p>Ementa: Desenvolvimento de práticas em laboratório com uso do Matlab: Criação de arranjos. Operações Matemáticas com arranjos. Rotinas (M-Files). Gráficos Bidimensionais e Tridimensionais. Funções. Programação em MATLAB. Estruturas básicas de uma linguagem imperativa: constantes e variáveis; expressões aritméticas e lógicas; comandos de atribuição; estrutura sequencial, desvio condicional e laços repetição. Matemática simbólica. Aplicações em Engenharia.</p>		
<p>Objetivos gerais: Desenvolver o domínio de algoritmos e de computação aplicada à engenharia.</p>		
<p>Objetivos específicos: Conhecer as principais aplicações do <i>software</i> MATLAB no contexto aplicado.</p>		
<p>Bibliografia básica: GILAT, A. Matlab com aplicações em engenharia. Porto Alegre: Bookman, 2012. CHAPMAN, Stephen J. Programação em MATLAB para engenheiros. 2 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011. VIEIRA Cláudio; MORAIS Vagner. MATLAB - Curso Completo. FCA Editora de Informática. 2013. 664p.</p>		
<p>Bibliografia complementar: HANSELMAN, D.; LITTLEFIELD, B. MATLAB 6 - curso completo. São Paulo: Prentice Hall, 2003. (Biblioteca Virtual). LEME, E. Programação de computadores. São Paulo: Pearson, 2014. (Biblioteca Virtual). FORBELLONE, A. L. V.; EBERSPACHER, H. F. Lógica de programação. São Paulo: Prentice Hall, 2005. (Biblioteca Virtual). HAN, B.; VALENTINE, D.; VALENTINE D. Essential MATLAB for engineers and scientists. Boston: Newnes: 2007. (Biblioteca Virtual). DUKKIPATI, R. V. MATLAB: an introduction with applications. New Delhi: New Age International, 2009. (Biblioteca Virtual).</p>		

1º Período		
Código: GA	Disciplina: GEOMETRIA ANALÍTICA	Créditos: 4
CH teórica: 60 h	CH prática: ---	CH total: 60 h
<p>Ementa: Vetores no plano e no espaço: tratamento algébrico, geométrico, propriedades. Produto escalar, vetorial e misto. Equações da reta e do plano. Posição relativa de retas e planos: Interseção, perpendicularidade e ortogonalidade. Ângulos entre retas, entre planos e entre planos e retas. Seções cônicas: Elipse, hipérbole e parábolas. Equação geral e translação. Introdução às superfícies quádricas: esfera, elipsóide, parabolóide, parabolóide hiperbólico e cilindros.</p>		
<p>Objetivos gerais: Fornecer embasamento matemático para os alunos de engenharia, tornando-os capazes de analisar e aplicar o conteúdo em projetos de engenharia.</p>		
<p>Objetivos específicos: Desenvolver o raciocínio lógico-algébrico e a visão geométrica em duas e três dimensões.</p>		
<p>Bibliografia básica: STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. Geometria Analítica. São Paulo: Makron books, 1987. IEZZI, G. Fundamentos de matemática elementar: geometria analítica. Vol. 7. 6ª ed. São Paulo: Atual, 2014. WINTERLE, Paulo. Vetores e geometria analítica. 4ª. Ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2014.</p>		
<p>Bibliografia complementar: CAMARGO, Ivan de; BOULOS, Paulo. Geometria analítica: um tratamento vetorial. 3 ed. São Paulo: Pretice Hall, 2005. SAPUNARU, R. A. A geometria de René Descartes. São Paulo: Livraria da física, 2015. LAUDARES, J. B.; MIRANDA, D. F.; MOTA, J. F.; FURLETTI, S. Planos, cilindros e Quádricas. Belo Horizonte: Editora Puc Minas, 2013. BORIN JUNIOR, A. M. S. Geometria analítica. São Paulo: Pearson, 2014. (Biblioteca Virtual). FERNANDES, L. F. D. Geometria analítica. Curitiba: Intersaberes, 2016. (Biblioteca Virtual).</p>		

1º Período		
Código: DESTEC	Disciplina: DESENHO TÉCNICO COMPUTACIONAL	Créditos: 4
CH teórica: ---	CH prática: 60 h	CH total: 60 h
<p>Ementa: Introdução ao estudo de desenho técnico mecânico. Teoria do desenho projetivo utilizado pelo desenho técnico mecânico. Sistemas de projeções ortogonais. Leitura e interpretação de desenhos técnicos mecânicos. Vistas em corte. Escalas e dimensionamentos. Vistas auxiliares e outras representações. Representações de roscas, parafusos, porcas e arruelas – desenhos de conjuntos e detalhes. Tolerâncias e ajustes – indicação de acabamentos superficiais. Desenhos de elementos de máquinas e de peças soldadas.</p>		
<p>Objetivos gerais: Desenvolver habilidades técnicas para o desenho mecânico.</p>		
<p>Objetivos específicos: Possibilitar o planejamento e representação computacional de peças e sistemas mecânicos aplicados à engenharia.</p>		
<p>Bibliografia básica: RIBEIRO, A. C.; PERES, M. P.; IZIDORO, N. Curso de desenho técnico e Autocad. São Paulo: Pearson, 2013. LIMA, C. C. L. Estudo dirigido de AutoCAD 2014. São Paulo: Érica, 2015. SILVA, A. S. Desenho Técnico. São Paulo: Pearson, 2014.</p>		
<p>Bibliografia complementar: RIBEIRO, A. C.; PERES, M. P.; IZIDORO, N. Desenho técnico e autocad. São Paulo: Pearson, 2013. (Biblioteca Virtual). SILVA, A.S. Desenho técnico. São Paulo: Pearson, 2014. (Biblioteca Virtual). ZATTAR, I. C.; Introdução ao desenho técnico. 3 ed. Curitiba: Intersaberes, 2016. (Biblioteca Virtual). MANFE, G.; POZZA, R.; SCARATO, G. Desenho técnico mecânico. vol. 1. São Paulo: Hemus, 2004. CRUZ, M. D. Desenho técnico para mecânica – Conceitos, leitura e interpretação. São Paulo: Érica, 2010. JONES, F. D. Manual técnico para desenhistas e projetistas de máquinas. São Paulo: Hemus, 2011.</p>		

1º Período		
Código: CTS	Disciplina: CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE	Créditos: 2
CH teórica: 30 h	CH prática: ---	CH total: 30 h
Ementa: História da ciência. Os cientistas de expressão mundial: do passado ao presente. Ciência, tecnologia e sociedade: impactos, desafios, tendências e ética. Educação em direitos humanos; educação das relações étnico-raciais; história e cultura indígena, africana e afro-brasileira; cidadania.		
Objetivos gerais: Desenvolver aspectos humanísticos e culturais na formação do engenheiro.		
Objetivos específicos: Reconhecer a pluralidade humana, a importância e os impactos tecnológicos para a sociedade.		
Bibliografia básica: BAZZO, Walter Antonio. Ciência, Tecnologia e Sociedade: e o contexto da educação tecnológica. 5ª. Ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2015. SIMMONS, J. Os 100 maiores cientistas da história – uma classificação dos cientistas mais influentes do passado e do presente. São Paulo: Difel, 2002. FARA, P. Uma breve história da ciência. São Paulo: Fundamento, 2014.		
Bibliografia complementar: SANTOS, W. L. P.; AULER, D. CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011. MONDAINI, M. Direitos humanos no Brasil. São Paulo: Contexto, 2009. (Biblioteca Virtual). CHICARINO, T. Educação das relações étnico raciais. São Paulo: Pearson, 2016. (Biblioteca Virtual). PINSKY, J. Práticas da cidadania. São Paulo: Contexto, 2004. (Biblioteca Virtual). SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise dos pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. Ensaio – pesquisa em educação em ciências , Belo Horizonte, v. 2, n. 2, pp. 01-23, dez. 2002. Disponível em: < http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/21/52 >. Acesso em: 11 mai. 2016. AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. Ciência e Educação , Bauru, v.7, n. 1, p. 1-13, mai. 2001. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n1/01.pdf >. Acesso em: 11 mai. 2016.		

1º Período		
Código: TAI1	Disciplina: TRABALHO ACADÊMICO INTEGRADOR I	Créditos: 3
CH teórica: 22,5 h	CH prática: 22,5 h	CH total: 45 h
<p>Ementa: O curso de engenharia mecânica: normas, currículo, estrutura e organização. A concepção de trabalhos integradores e o planejamento básico de projetos. Introdução à engenharia: atribuições profissionais do engenheiro e áreas de atuação. A conduta do estudante para o sucesso acadêmico. Incentivo à cultura, criatividade, inovação, oralidade e expressão. Princípios de metodologia científica: normas para a escrita científica e levantamento bibliográfico. Desenvolvimento de um projeto multidisciplinar em grupo envolvendo todas as disciplinas do período.</p>		
<p>Objetivos gerais: Propiciar uma formação intelectual de modo a auxiliar na transição do estudante para o nível superior.</p>		
<p>Objetivos específicos: Desenvolver um projeto em grupo multidisciplinar.</p>		
<p>Bibliografia básica: CAPRA, Fritjof. O ponto de mutação. São Paulo: Cultrix, 2001. BAZZO, W.; TEIXEIRA, L. Introdução à engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos. 3ª. Ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2012. LAKATOS, E. V.; MARCONI, M. A. Fundamentos de metodologia científica. 6ª. Ed. São Paulo: Atlas, 2011. DESCARTES, RENE. Discurso do método. São Paulo: Vozes, 2008.</p>		
<p>Bibliografia complementar: VALERIANO, D. Moderno gerenciamento de projetos. São Paulo: Prentice Hall, 2005. (Biblioteca Virtual). FREITAS, C. A. Introdução à engenharia. São Paulo: Pearson, 2014. (Biblioteca Virtual). CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. Metodologia científica. 6ª. Ed. São Paulo: Pearson, 2007. (Biblioteca Virtual). PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE – PMI. A Guide To The Project Management Body Of Knowledge - PMBOK Guide. 5ª edição. Filadélfia: PMI, 2013. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 14724: informação e documentação – trabalhos acadêmicos. Rio de Janeiro, 2011. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 10520: informação e documentação – citações em documentos. Rio de Janeiro, 2002. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 6023: informação e documentação – referências. Rio de Janeiro, 2002.</p>		

2º PERÍODO

2º Período		
Código: CALC2	Disciplina: CÁLCULO II	Créditos: 4
CH teórica: 60 h	CH prática: ---	CH total: 60 h
Ementa: Técnicas de Integração e Integrais Impróprias. Sólidos de Revolução: cálculo de volumes e áreas de superfície. Comprimento de Curva Plana. Sequências e Séries. Cônicas e coordenadas polares.		
Objetivos gerais: Fornecer embasamento matemático para os alunos de engenharia, tornando-os capazes de analisar e aplicar o conteúdo nas demais disciplinas formadoras de sua grade curricular, bem como aplicação em seu cotidiano profissional.		
Objetivos específicos: Ao final da disciplina, o aluno deverá ser capaz de dominar as principais técnicas de integração e saber suas aplicações em cálculos de áreas, volumes e comprimentos de curvas. Também deverá dominar outros temas tradicionais de cálculo, como as sequências e séries, cônicas e coordenadas polares, necessários para uma sólida formação em engenharia.		
Bibliografia básica: ANTON, H., BIVENS, I., DAVIS, S. Cálculo . Vol. 2. 10ª ed. São Paulo: Bookman, 2014. STEWART, James. Cálculo . Vol. 2. 7ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014. THOMAS, G.B. Cálculo . Vol. 2. 12ª ed. São Paulo: Ed. Pearson, 2013.		
Bibliografia complementar: FLEMMING, Diva M., GONÇALVES, M. B. Cálculo B . 2 ed. São Paulo: Pearson, 2007. (Biblioteca Virtual). GUIDORIZZI, Hamilton L. Um curso de cálculo . Vol. 2. 5. ed. São Paulo: LTC, 2001. LEITHOLD, L.O Cálculo com Geometria Analítica . Vol. 2. 3ª ed. São Paulo: Harbra, 1994. SIMMONS, George F. Cálculo com Geometria Analítica . Vol. 1. São Paulo: Pearson, 2010. SIMMONS, George F. Cálculo com geometria analítica . Vol. 2. São Paulo: Pearson, 1987.		

2º Período		
Código: FIS1	Disciplina: FÍSICA I	Créditos: 6
CH teórica: 60 h	CH prática: 30 h	CH total: 90 h
<p>Ementa: Sistemas de medida. Mecânica: movimento em uma dimensão; Movimento em duas e três dimensões; Leis de Newton; Trabalho e energia; Sistemas de partículas e conservação do momento; Rotação; Equilíbrio estático de um corpo rígido. Laboratório: medidas Físicas e Algarismos significativos; teoria de erros; representação de dados e tecnologias correlatas; aplicações das leis de Newton. Trabalho, energia mecânica e conservação da energia. Momento linear e impulso. Cinemática e dinâmica dos movimentos de rotação.</p>		
<p>Objetivos gerais: Reconhecer o papel da física no desenvolvimento da tecnologia para engenharia de mecânica; conhecer e utilizar conceitos, leis e teorias de modo aplicado.</p>		
<p>Objetivos específicos: Construir estratégias para solucionar problemas; desenvolver a capacidade de investigar; articular a física com ensino superior; compreender a física no mundo vivencial; utilizar tabelas, gráficos e conceitos do saber físico; elaborar sínteses; representar esquemas estruturados; conhecer fontes de informação e exercitar a autonomia no estudo.</p>		
<p>Bibliografia básica: HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos da física: mecânica. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. v. 1. TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. Física para cientistas e engenheiros: mecânica, oscilações e ondas, termodinâmica. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. v. 1. YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. Física I: mecânica. 12. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2008.</p>		
<p>Bibliografia complementar: KNIGHT, Randall D. Física 1: uma abordagem estratégica. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. JEWETT, John W.; SERWAY, Raymond A. Física para cientistas e engenheiros. Volume:1 São Paulo: Cengage Learning, 2012. NUSSENZVEIG, H. Moysés. Curso de física básica 1. 4. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002. 394p. HEWITT, Paul. G. Física conceitual. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002. 768p. TAYLOR, John R. Introdução à análise de erros: O estudo de incertezas em medições físicas. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. 352p. VUOLO, José H. Fundamentos da teoria de erros. 2. ed. São Paulo: Bluncher, 1996. 250p.</p>		

2º Período		
Código: METRO	Disciplina: METROLOGIA	Créditos: 2
CH teórica: ---	CH prática: 30 h	CH total: 30 h
<p>Ementa: A metrologia mecânica dimensional; sistema de ajustes e tolerâncias; tolerâncias de forma; posição e orientação - Definições e técnicas de medição; unidades e padrões fundamentais; blocos padrões e princípios de interferometria; instrumentos convencionais - escalas, paquímetros e micrômetros; microscópio de oficina e projetor de perfis; comparadores e calibradores - Projeto e dimensionamento; estatística básica e princípios de controle de qualidade; metrologia da superfície - Planicidade e aspereza superficial; medição à três coordenadas.</p>		
<p>Objetivos gerais: Conhecer principais métodos para medições aplicadas à mecânica.</p>		
<p>Objetivos específicos: Identificar equipamentos e procedimentos para leitura e medições de grandezas e materiais.</p>		
<p>Bibliografia básica: AGOSTINHO, O. L.; RODRIGUES, A. C. S.; LIRANI, J. Tolerâncias, ajustes, desvios e análise de dimensões. 5ª Ed. São Paulo: Blucher, 1997. LIRA, F. A. Metrologia na indústria. 8ª Ed. São Paulo: Erica, 2011. NOVASKI, O. Introdução à engenharia de fabricação mecânica. 2ª Ed. São Paulo: Blucher, 2013.</p>		
<p>Bibliografia complementar: TOLEDO, J.C. Sistemas de Medição e Metrologia. Curitiba: Intersaberes, 2014. (Biblioteca Virtual). SANTOS, J.O. Metrologia e Normatização. São Paulo: Pearson, 2015. (Biblioteca Virtual). LIRA, F. A. Metrologia dimensional – técnicas de medição e instrumentos para controle e fabricação industrial. São Paulo: Erica, 2015. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. ISO/ IEC GUIA 98-3: incerteza de medição. Rio de Janeiro, 2014. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. ISSO/IEC GUIA 99: vocabulário internacional de metrologia – conceitos fundamentais e gerais e termos associados. Rio de Janeiro, 2014.</p>		

2º Período		
Código: ALGLIN	Disciplina: ÁLGEBRA LINEAR	Créditos: 4
CH teórica: 60 h	CH prática: ---	CH total: 60 h
<p>Ementa: Matrizes e Determinantes. Sistemas de equações lineares. Espaços vetoriais. Bases e dimensões. Transformações Lineares. Projeções, reflexões e rotações no plano. Autovalores. Autovetores.</p>		
<p>Objetivos gerais: Fornecer embasamento matemático para os alunos de engenharia, tornando-os capazes de analisar e aplicar o conteúdo nas demais disciplinas formadoras de sua grade curricular, bem como aplicação em seu cotidiano profissional.</p>		
<p>Objetivos específicos: Ao final da disciplina, o aluno deverá ser capaz de dominar temas da álgebra linear que são essenciais em outras áreas, tais como cálculo e física, além dos modelos clássicos que envolvem sistemas lineares e suas aplicações em engenharia.</p>		
<p>Bibliografia básica: ANTON, H.; RORRES, C. Álgebra linear com Aplicações. Porto Alegre: Bookman, 10ª Edição. 2012. LIPSCHUTZ, S.; LIPSON, M. Álgebra Linear. Coleção Schaum. 4 ed. São Paulo: Bookman, São Paulo, SP. 2011. POOLE, D. Álgebra Linear. 3 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2004.</p>		
<p>Bibliografia complementar: FERNANDES, D. B. Álgebra linear. São Paulo: Pearson, 2014. (Biblioteca Virtual). SANTOS, R. J. Álgebra Linear e Aplicações. Belo Horizonte: Imprensa Universitária da UFMG, 2010. Disponível em: <http://www.mat.ufmg.br/~regi/>. Acesso em: 21 Jun. 2016. SANTOS, R. J. Introdução à álgebra Linear. Belo Horizonte: Imprensa Universitária da UFMG, 2010. Disponível em: <http://www.mat.ufmg.br/~regi/>. Acesso em: 21 Jun. 2016. BOLDRINI, J.L.; COSTA, S.R.I.; FIGUEIREDO, V.L. et al. Álgebra Linear. São Paulo: Harbra, 1984 LEON, Steven. Álgebra Linear com aplicações. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.</p>		

2º Período		
Código: ESTAT	Disciplina: ESTATÍSTICA	Créditos: 4
CH teórica: 30 h	CH prática: 30 h	CH total: 60 h
<p>Ementa: Análise descritiva: população, amostra, média, mediana, variância e desvio padrão. Determinação de tamanhos amostrais e intervalos de confiança. Distribuições: binomiais, Poisson e normais. Verificação de normalidade. Análise inferencial: hipóteses, escalas de medições (nominal, ordinal, numérica), testes paramétricos e não-paramétricos para grupos pareados e não-pareados.</p>		
<p>Objetivos gerais: Conhecer principais métodos para análise estatística descritiva e inferencial.</p>		
<p>Objetivos específicos: Identificar os métodos adequados a cada situação conforme o tipo e quantidade de dados existentes.</p>		
<p>Bibliografia básica: VIEIRA JUNIOR, Niltom. Atuação junto ao grupo de pesquisa “informática na educação” e o desenvolvimento de um aplicativo móvel para escolha de testes em análise inferencial: um guia matemático e computacional. 2014. Relatório (Pós-doutorado em Informática) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, PUC MINAS, Belo Horizonte, 2014. SILVA, E. M.; SILVA, E. M. Tabelas de estatística. São Paulo: Atlas, 1999. SPIEGEL, M. R.; STEPHENS, L. J. Estatística. 4. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. MONTGOMERY, D.; RUNGER, G.; RUBELE, N. Estatística aplicada à engenharia. 2ed. São Paulo: LTC, 2011.</p>		
<p>Bibliografia complementar: OLIVEIRA, F. E. M. SPSS básico para análise de dados. São Paulo: Ciência Moderna, 2007. HAIR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. Análise multivariada de dados. 6ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. LARSON, R.; FARBER, B. Estatística aplicada. 4 ed. São Paulo: Pearson, 2010 (Biblioteca virtual). CASTANHEIRA, N. P. Estatística aplicada a todos os níveis. Curitiba: Intersaberes, 2012 (Biblioteca virtual). MORETTIN, L. G. Estatística básica – probabilidade e inferência. São Paulo: Pearson, 2010 (Biblioteca virtual).</p>		

2º Período		
Código: TAI2	Disciplina: TRABALHO ACADÊMICO INTEGRADOR II	Créditos: 3
CH teórica: 22,5 h	CH prática: 22,5 h	CH total: 45 h
Ementa: Princípios de criação de peças mecânicas em 3D usando <i>softwares</i> de modelamento 3D. Desenvolver os conceitos de sistemas CAD (“Computer Aided Design”), CAE (“Computer Aided Engineering”) e CAM (“Computer Aided Manufacturing”). Desenvolvimento de conjunto mecânicos. Desenvolvimento de um projeto multidisciplinar em grupo envolvendo todas as disciplinas do período.		
Objetivos gerais: Propiciar uma formação intelectual de modo a auxiliar na transição do estudante para o nível superior.		
Objetivos específicos: Desenvolver um projeto em grupo multidisciplinar.		
Bibliografia básica: MAGUIRE, D. E.; SIMMONS, C. H. Desenho Técnico: problemas e soluções gerais de desenho. São Paulo: Hemus, 2004. MANFÉ, Giovanni; POZZA, Rino; SCARATO, Giovanni. Desenho técnico mecânico. São Paulo: Hemus, 2004. SILVA, Arlindo; PERTENCE, Antônio Eustáquio de Melo; KOURY, Ricardo Nicolau Nassar. Desenho técnico moderno. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.		
Bibliografia complementar: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 10067: princípios gerais de representação em desenho técnico – procedimento. Rio de Janeiro, 1995. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 11145: representação de molas em desenho técnico – procedimento. Rio de Janeiro, 1990. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 11534: representação de engrenagens em desenho técnico – procedimento. Rio de Janeiro, 1991. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 10068: cotagem em desenho técnico – procedimento (versão corrigida). Rio de Janeiro, 1998. AUTODESTK. Autodesk simulation mechanical tutorials models: simulation mechanical model files. San Rafael: Autodesk support, 2016. Disponível em: < https://knowledge.autodesk.com/support/simulation-mechanical/downloads/caas/downloads/content/autodesk-simulation-mechanical-tutorials-models.html?v=2017 >. Acesso em: 21 jun. 2016. AUTODESTK. Autodesk simulation mechanical tutorials models: quick start tutorial model files. San Rafael: Autodesk support, 2016. Disponível em: < https://knowledge.autodesk.com/support/simulation-mechanical/downloads/caas/downloads/content/autodesk-simulation-mechanical-tutorials-models.html?v=2017 >. Acesso em: 21 jun. 2016.		

3º PERÍODO

3º Período		
Código: CALC3	Disciplina: CÁLCULO III	Créditos: 4
CH teórica: 60 h	CH prática: ---	CH total: 60 h
Ementa: Função de várias variáveis. Derivadas parciais. Máximos e mínimos. Integrais Múltiplas. Cálculo Vetorial. Aplicações.		
Objetivos gerais: Fornecer embasamento matemático para os alunos de engenharia, tornando-os capazes de analisar e aplicar o conteúdo nas demais disciplinas formadoras de sua grade curricular, bem como aplicação em seu cotidiano profissional.		
Objetivos específicos: Ao final da disciplina, o aluno deverá ser capaz de dominar as principais técnicas de cálculo vetorial e suas aplicações em engenharia.		
Bibliografia básica: ANTON, H., BIVENS, I., DAVIS, S. Cálculo . Vol. 2. 10 ^a ed, Bookman, 2014. STEWART, James. Cálculo . Vol. 2. 7 ^a ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014. THOMAS, G.B. Cálculo . Vol. 2. 12 ^a ed. São Paulo: Ed. Pearson, 2013.		
Bibliografia complementar: ARANDA, E. PEDREGAL, P. Problemas de calculo vectorial . Oviedo: editora Septem Ediciones, 2004. (Biblioteca virtual). ARIAS, Irene (et al). Cálculo avanzado para ingeniería: teoría, problemas resueltos y aplicaciones . Catalunya: Editora da Universitat Politècnica de Catalunya. 2008. (Biblioteca virtual). GARCIA, A. E. Cálculo de Varias Variables . Paris: Ed. Larousse - Grupo Editorial Patria. 2014. (Biblioteca virtual). GONÇALVES, M. B., FLEMMING, Diva M. Cálculo B . 2. ed. São Paulo: Pearson, 2007. (Biblioteca virtual). RODRIGUES, A.C.D., SILVA, A.R.H.S. Cálculo Diferencial e Integral a Várias Variáveis . Curitiba: Ed. Intersaberes, 2016. (Biblioteca virtual).		

3º Período		
Código: FIS2	Disciplina: FÍSICA II	Créditos: 6
CH teórica: 60 h	CH prática: 30 h	CH total: 90 h
<p>Ementa: Termometria, Expansões Térmicas e Gases Ideais, Primeira Lei da Termodinâmica, Termodinâmica, Teoria Cinética de Gases, Máquinas Térmicas, Entropia e Segunda Lei da Termodinâmica. Movimento Ondulatório, Ondas Acústicas, Interferência de Onda e Superposição.</p>		
<p>Objetivos gerais: Conhecer conceitos fundamentais teóricos sobre oscilações, ondas e termodinâmica.</p>		
<p>Objetivos específicos: Compreender a aplicação dos conceitos físicos na engenharia mecânica.</p>		
<p>Bibliografia básica: YOUNG, Hugh. D.; FREEDMAN, Roger. A. Física 2: Termodinâmica e Ondas 14. ed. São Paulo: Pearson/Prentice Hall, 2016. TIPLER, Paul. A.; MOSCA, Gene. Física Para Cientistas e Engenheiros. Vol 2. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. HALLIDAY, David.; RESNICK, R.obert; KRANE, Keneth S. Física 2. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.</p>		
<p>Bibliografia complementar: KNIGHT, Randall D. Física 2: uma abordagem estratégica. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. JEWETT, John W.; SERWAY, Raymond A. Física para cientistas e engenheiros. Vol. 2. São Paulo: Cengage Learning, 2012 NUSSENZVEIG, H. Moysés. Curso de física básica 2. 5. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2014. HEWITT, Paul. G. Física conceitual. 12. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015. STROBEL, C. Termodinâmica técnica. Curitiba: Intersaberes, 2016. (Biblioteca Virtual).</p>		

3º Período		
Código: EST	Disciplina: ESTÁTICA	Créditos: 4
CH teórica: 60 h	CH prática: ---	CH total: 60 h
Ementa: Forças no plano; Forças no espaço; Sistema Equivalente de Forças; Estática dos Corpos Rígidos em duas Dimensões; Estática dos Corpos Rígidos em três Dimensões; Forças Distribuídas; Estruturas; Vigas; Cabos; Atrito; Momento de Inércia.		
Objetivos gerais: Conhecer os princípios fundamentais de estática.		
Objetivos específicos: Interpretar aplicações e solucionar problemas em engenharia com o uso da estática.		
Bibliografia básica: BORESI, Arthur P.; SCHIMIDT, Richard J. Estática . São Paulo: Pioneira, 2003. MERIAM, J. L.; KRAIGE, L. G. Mecânica : estática. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003. SONNINO, Sérgio. Mecânica Geral I : cinemática e dinâmica. São Paulo: Nobel, 1995.		
Bibliografia complementar: HIBBELER, R. C. Estática – Mecânica para Engenharia , 12. ed., Editora Pearson, São Paulo: 2011. (Biblioteca Virtual) BEER, F. P. Mecânica vetorial para engenheiros : estática. 5. ed. São Paulo: Makron, 1994. SHAMES, H. IRVING. Estática – Mecânica para Engenharia , Vol. 1, 4 Ed., Editora Pearson, São Paulo: 2002. (Biblioteca Virtual). MERIAM, J.L., KRAIGE, L.G. Mecânica para Engenharia . Volume 1. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 6ª ed., 2009. MUCHERONI, M.F. Mecânica Aplicada às Máquinas . São Carlos: EESC-USP, 1997.		

3º Período		
Código: CIMAT	Disciplina: CIÊNCIA DOS MATERIAIS	Créditos: 2
CH teórica: 30 h	CH prática: ---	CH total: 30 h
<p>Ementa: Introdução aos materiais de aplicação industrial. Estrutura e propriedade. Materiais monofásicos e polifásicos. Diagramas de equilíbrio de fases. Fases moleculares. Materiais poliméricos, cerâmicos. Metálicos e compósitos. Biomateriais, materiais semicondutores e nanomateriais. Seleção de materiais.</p>		
<p>Objetivos gerais: Entender os conceitos de propriedades, estrutura e composição.</p>		
<p>Objetivos específicos: Entender as correlações na formação dos materiais e suas aplicações.</p>		
<p>Bibliografia básica: ASHBY; Michael F.; JONES; David R.H. Engenharia de materiais: uma introdução a propriedades, aplicações e projeto – Volume 1. Traduzido por Arlete Simille Marques. 3. ed. São Paulo: Campus, 2007. CALLISTER, William D. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, c2008. 705 p. VAN VLACK, Lawrence H. Princípios de ciência e tecnologia dos materiais. Traduzido por . 11.ed.. ed. Rio de Janeiro: Campus, s.d. 565 p.</p>		
<p>Bibliografia complementar: ASHBY; Michael F.; JONES; David R.H. Engenharia de materiais – Volume 2. Traduzido por Arlete Simille Marques. 3. ed. São Paulo: Campus, 2007. MANO, Eloisa Biasotto. Introdução a polímeros. São Paulo: Edgard Blücher, 1985. 111p. PADILHA, Ângelo Fernando. Materiais de engenharia: microestrutura e propriedades. São Paulo: Hemus, c1997. 349p. KELFORD, J. F. Ciência dos materiais. 6ª. Ed. São Paulo: Pearson, 2008 (Biblioteca virtual). PAVANATI, H. C. Ciência e tecnologia dos materiais. São Paulo: Pearson, 2015 (Biblioteca virtual). PEREIRA, C. P. M. Mecânica dos materiais avançada. Rio de Janeiro: Interciência, 2014 (Biblioteca virtual).</p>		

3º Período		
Código: QUIMI	Disciplina: QUÍMICA GERAL	Créditos: 4
CH teórica: 45 h	CH prática: 15 h	CH total: 60 h
Ementa: Estrutura atômica. Classificação periódica dos elementos. Ligações químicas. Gases, sólidos, líquidos e soluções. Eletroquímica. Cinética e equilíbrio. Reações químicas. Prática de laboratório.		
Objetivos gerais: Fornecer conceitos básicos de química aos alunos da engenharia.		
Objetivos específicos: Tornar os alunos capazes de analisar e aplicar o conteúdo nas demais disciplinas formadoras de sua grade curricular, bem como aplicação em seu cotidiano profissional.		
Bibliografia básica: ATKINS, P. W; JONES, Loretta. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. BROWN, Theodore L.; LEMAY JUNIOR, Harold Eugene; BURSTEN, Bruce Edward.; BURDGE, Julia R. Química: a ciência central. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003. MAIA, Daltamir Justino; BIANCHI, José Carlos de Azambuja. Química Geral: fundamentos. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.		
Bibliografia complementar: BAIRD, Colin. Química ambiental. 2ª ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2002. GENTIL, Vicente. Corrosão. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007. HALL, Nina. Neoquímica: a química moderna e suas aplicações. Porto Alegre: Bookman, 2004. MAHAN, Bruce H; MYERS, Rollie J. Química: um curso universitário. São Paulo: E. Blucher, 1995. MASTERTON, William L.; SLOWINSKI, Emil J; STANITSKI, Conrad L. Princípios de Química. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1990.		

3º Período		
Código: TAI3	Disciplina: TRABALHO ACADÊMICO INTEGRADOR III	Créditos: 3
CH teórica: 22,5 h	CH prática: 22,5	CH total: 45 h
Ementa: Desenvolvimento de habilidades específicas que auxiliem à gestão de projetos, liderança, gestão de competências e planejamento. Desenvolvimento de um projeto multidisciplinar em grupo envolvendo todas as disciplinas do período.		
Objetivos gerais: Consolidar os saberes específicos de engenharia e amadurecer a criatividade, senso crítico e autonomia.		
Objetivos específicos: Desenvolver um projeto em grupo multidisciplinar.		
Bibliografia básica: MAXIMIANO, A. C. A. Administração de Projetos : como transformar ideias em resultados. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2010. POSSI, M., PACHECO, A. R. MS Project 2003 : ferramenta de apoio para o gerenciamento de Projetos. 2ª ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2006. VARGAS, R. V. Gerenciamento de Projetos : estabelecendo diferenciais competitivos. 7ª ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.		
Bibliografia complementar: LIMA, R. J. B. Gestão de projetos . São Paulo: Pearson, 2015 (Biblioteca virtual). NEWTON, R. O gestor de projetos . 2ª. Ed. São Paulo: Pearson, 2011 (Biblioteca virtual). VALERIANO, D. Moderno gerenciamento de projetos . São Paulo: Pearson, 2005 (Biblioteca virtual). VALERIANO, D. Gerenciamento estratégico e administração por projetos . São Paulo: Pearson, 2001 (Biblioteca virtual). GRAMIGNA, M. R. Modelo de competências e gestão dos talentos . 2ª. Ed. São Paulo: Pearson, 2007 (Biblioteca virtual).		

4º PERÍODO

4º Período		
Código: CALC4	Disciplina: CÁLCULO IV	Créditos: 4
CH teórica: 60 h	CH prática: ---	CH total: 60 h
Ementa: Equações Diferenciais Ordinárias de 1ª e 2ª Ordens. Soluções de Equações Diferenciais em Séries de Potências. Sistemas de Equações Diferenciais Lineares. Transformada de Laplace. Séries de Fourier. Equações Diferenciais Parciais.		
Objetivos gerais: Fornecer embasamento matemático para os alunos de engenharia, tornando-os capazes de analisar e aplicar o conteúdo nas demais disciplinas formadoras de sua grade curricular, bem como aplicação em seu cotidiano profissional.		
Objetivos específicos: Ao final da disciplina, o aluno deverá ser capaz de dominar as principais técnicas de resolução de equações diferenciais, os modelos clássicos que elas representam e, conseqüentemente, suas aplicações em engenharia.		
Bibliografia básica: BOYCE, W. E.; DI PRIMA, R. C. Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno . 10ª edição, Editora LTC. 2015. ZILL, Dennis G. Equações Diferenciais com Aplicações em Modelagem . 10ª. Ed. Editora Cengage Learning. 2016. FIGUEIREDO, Djairo G., NEVES Aloísio F. Equações Diferenciais Aplicadas . 3ª Ed. Coleção Matemática Universitária. Editor: Instituto de Matemática Pura e Aplicada/IMPA, 2015. MACHADO, Kleber Daum. Equações diferenciais aplicadas . Vol. 1. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2012.		
Bibliografia complementar: ACERO, I. LÓPEZ, M. Ecuaciones diferenciales: teoría y problemas . 2ª Edição. Madri: Ed. Tébar Flores. 2009. (Biblioteca virtual). CAICEDO B., A. GARCIA U., J.M. OSPINA M., L.P. Métodos para la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias . Armênia: Ed. Ediciones Elizcom. 2010. (Biblioteca virtual). GARCIA, A. E. REICH, D. Ecuaciones Diferenciales . Paris: Ed. Larousse - Grupo Editorial Patria. 2014. (Biblioteca virtual). MESA, F. ACOSTA, A.M. GRANADA, J.R.G. Ecuaciones diferenciales ordinarias: una introducción . Bogotá: Ed. Ecoe Ediciones. 2012. (Biblioteca virtual). NAGLE, R.K. SAFF, E.B. SNIDER, A.D. Equações Diferenciais . 8ª Edição. Editora Pearson. São Paulo, 2012. (Biblioteca virtual). SANTOS, R.J. Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias . Belo Horizonte: Imprensa Universitaria da UFMG, 2011. Disponível em: < http://www.mat.ufmg.br/~regi/eqdif/iedo.pdf >. Acessado em: 10 jun. 2016. SANTOS, R.J. Tópicos de Equações Diferenciais . Belo Horizonte: Imprensa Universitaria da UFMG, 2011. Disponível em: < http://www.mat.ufmg.br/~regi/eqdif/topeqdif.pdf >. Acesso em: 10 jun. 2016.		

4º Período		
Código: FIS3	Disciplina: FÍSICA III	Créditos: 3
CH teórica: 30 h	CH prática: 15 h	CH total: 45 h
Ementa: Campos Elétricos e Lei de Gauss, Potencial Elétrico, Capacitância e Dielétricos, Corrente Elétrica e Resistência, Campos Magnéticos e Fontes de Campos Magnéticos, Lei de Faraday, Indutância.		
Objetivos gerais: Conhecer os conceitos fundamentais de eletricidade e eletromagnetismo aplicáveis à engenharia mecânica.		
Objetivos específicos: Compreender a aplicação dos conceitos físicos na engenharia mecânica.		
Bibliografia básica: YOUNG, Hugh. D.; FREEDMAN, Roger. A. Física 3: eletromagnetismo . 14. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2015. TIPLER, Paul. A.; MOSCA, Gene. Física para cientistas e engenheiros . Vol. 2. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. HALLIDAY, David.; RESNICK, R.obert; KRANE, Keneth S. Física 3 . 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.		
Bibliografia complementar: JEWETT, John W.; SERWAY, Raymond A. Física para cientistas e engenheiros . Vol. 3. São Paulo: Cengage Learning, 2012. NUSSENZVEIG, H. M. Curso de Física Básica 3 . 4. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002. QUEVEDO, C. P.; QUEVEDO-LODI, C. Ondas eletromagnéticas . São Paulo: Pearson, 2010 (Biblioteca virtual). NOTAROS, B. M. Eletromagnetismo . São Paulo: Pearson, 2012 (Biblioteca virtual). SILVA, C. E.; SANTIAGO, A. J.; MACHADO, A. F.; ASSIS, A. S. Eletromagnetismo: fundamentos e simulações . São Paulo: Pearson, 2014. (Biblioteca virtual).		

4º Período		
Código: DINAM	Disciplina: DINÂMICA	Créditos: 4
CH teórica: 60 h	CH prática: ---	CH total: 60 h
Ementa: Princípios de Dinâmica, Cinética dos Sistemas de Pontos Materiais, Cinemática dos Corpos Rígidos, Movimentos Absolutos; Movimentos Relativos; Cinemática dos Corpos Rígidos; Momentos de Inércia; Força, Massa e Aceleração; Trabalho e Energia; Impulso e Quantidade de Movimento; Dinâmica dos Sistemas não Rígidos; Escoamento Permanente de Massa; Escoamento com Massa Variável.		
Objetivos gerais: Compreender os princípios da dinâmica.		
Objetivos específicos: Aplicar os conceitos de dinâmica em casos de engenharia mecânica.		
Bibliografia básica: HIBBELER, R. C. Dinâmica: Mecânica para Engenharia. São Paulo: Prentice-Hall, 2011. Edição 12. BEER, Ferdinand Pierre; JOHNSTON JR., E. Russell. Mecânica vetorial para engenheiros: Dinâmica. Edição 9. São Paulo: Amgh Editora, 2012. MERIAM, J. L.; KRAIGE, L. G. Mecânica para Engenharia: Dinâmica. Vol. 2. 7. Edição. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2012.		
Bibliografia complementar: SANTOS, Ilmar Ferreira. Dinâmica de sistemas mecânicos: modelagem, simulação, visualização, verificação. São Paulo: Makron, 2001. BORESI, Arthur P.; SCHMIDT, Richard J. Dinâmica. São Paulo: Pioneira, 2003. 765 p. SOTELO JR., José; FRANÇA, Luís Novaes Ferreira. Introdução às vibrações mecânicas. São Paulo: E. Blücher, 2006. 176 p. SHAMES, IRVING H. Dinâmica: Mecânica para engenharia. Vol. 2. Editora Prentice Hall, São Paulo, 2003. RAO SINGERESU, S. Vibrações Mecânicas. 4 ed. Editora Prentice Hall: São Paulo, 2008.		

4º Período		
Código: TERMO1	Disciplina: TERMODINÂMICA I	Créditos: 3
CH teórica: 45 h	CH prática: ---	CH total: 45 h
Ementa: Conceitos fundamentais; Propriedades de uma Substância Pura; Trabalho e Calor; Primeira Lei da Termodinâmica; Segunda Lei da Termodinâmica; Entropia; Análise Combinada da Primeira e Segunda Lei da Termodinâmica para Processos Reversíveis.		
Objetivos gerais: Compreender os conceitos fundamentais de termodinâmica.		
Objetivos específicos: Aplicar os conceitos de termodinâmica em projetos de engenharia.		
Bibliografia básica: ÇENGEL, Y. A.; BOLES, MICHAEL A. Termodinâmica . 7ª ed. Amgh Editora, São Paulo, 2007. MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N. Princípios de Termodinâmica para Engenharia , 7 ed., Editora LTC, São Paulo, 2013. SONNTAG, R. E.; BORGNAKKE CLAUS. Introdução à Termodinâmica para Engenharia . São Paulo: Editora LTC, 2003.		
Bibliografia complementar: STROBEL, C. Termodinâmica Técnica . 1 ed. Curitiba: Editora Intersaberes, 2016. (Biblioteca Virtual) DEWIT, D. P.; MORAN, M. J.; MUNSON, B. R.; SHAPIRO, H. N. Introdução à Engenharia de Sistemas Térmicos . 1ª Ed. São Paulo: Editora LTC, 2005. WYLEN, VAN; SONNTAG, R. E.; BORGNAKKE, C. Fundamentos da Termodinâmica Clássica . 4ª ed. São Paulo: Editora Blucher, 1995. KROOS, KENNETH A.; POTTER, M. C. Termodinâmica para Engenheiros . 1ª ed. São Paulo: Editora Cengage, 2015. SOUZA, Zulcy de. Máquinas Térmicas de Fluxo – Cálculos Termodinâmicos e Estruturais . 1ª ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2013.		

4º Período		
Código: PROMET	Disciplina: PROCESSAMENTO DE METAIS	Créditos: 2
CH teórica: 30 h	CH prática: ---	CH total: 30 h
Ementa: Processos integrados de extração e refino dos metais. Fatores técnicos e econômicos no projeto de processos integrados. Siderurgia. Metalurgia dos metais não ferrosos.		
Objetivos gerais: Fornecer os conceitos do processamento de metais aos alunos da engenharia.		
Objetivos específicos: Estudar o processamento para obtenção dos metais das matérias primas ao produto.		
Bibliografia básica: CHIAVERINI, VICENTE. Tecnologia Mecânica: Materiais de construção Mecânica. Volume 2. São Paulo: Makron Books, 1986. CHIAVERINI, VICENTE. Tecnologia Mecânica: Materiais de construção Mecânica. Volume 3. São Paulo: Makron Books, 1986 RIZZO, E.M.S. Introdução aos processos Siderúrgicos. São Paulo: ABM, 2009.		
Bibliografia complementar: CHIAVERINI, V. Aços e ferros fundidos. 7ª. São Paulo: Ed. ABM, 1996. CHIAVERINI, VICENTE. Tecnologia Mecânica: Materiais de construção Mecânica. Volume 1. São Paulo: Makron Books. DA COSTA E SILVA, A. L.; MEI, P. R. Aços e Ligas Especiais. 3ª Ed. São Paulo: Edgard Bluche, 2010. DE SOUZA, S. A. Composição Química dos Aços. Edgard Blucher, 1989. ROSENQVIST, T. Principles of Extractive Metallurgy. 2ed. New York: Terkel Academic Press, 2004.		

4º Período		
Código: RESMAT	Disciplina: RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS	Créditos: 4
CH teórica: 60 h	CH prática: ---	CH total: 60 h
<p>Ementa: Introdução: Leis de Newton (tensão e deformação); Esforços longitudinais (tração e compressão); Esforços transversais (cisalhamento e torção). Dimensionamento de Vigas e Eixos. Conhecer o comportamento do material sob carregamento no plano e no espaço. Aplicar as equações de transformação de tensão e deformação, bem como representar no círculo de Mohr a tensão e a deformação. Flambagem de Colunas: Determinar a carga crítica de flambagem e a capacidade de absorção de energia das estruturas mecânicas. Métodos de Energia.</p>		
<p>Objetivos gerais: Compreender os principais conceitos de resistência dos materiais.</p>		
<p>Objetivos específicos: Aplicar os fundamentos de resistência dos materiais em projetos de engenharia.</p>		
<p>Bibliografia básica: BOTELHO, MANOEL H. C. Resistência dos Materiais. 3ª ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2015. BEER, Ferdinand Pierre; JOHNSTON JR., E. Russell. Resistência dos Materiais. 4. ed. São Paulo: Editora Mc graw Hill, 2006. 808p. POPOV, Egor Paul. Introdução à mecânica dos sólidos. São Paulo: E. Editora Blücher, 1978. 534 p.</p>		
<p>Bibliografia complementar: PEREIRA CELSO Pinto M. Mecânica dos Materiais Avançada. 1ª Ed. Rio de Janeiro. Editora Interciência. 2014. (Biblioteca Virtual) KOMATSU, José Sérgio. Mecânica dos sólidos 1. São Carlos: EdUFSCar, 2005. MELCONIAN, Sarkis. Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais – Edição 12ª. Editora Erica, 2002. ASSAN, A. E. Resistência dos Materiais. Vol 1. 1ª ed. Campinas: Editora Unicamp, 2010. ASSAN, A. E. Resistência dos Materiais. Vol 2. 1ª ed. Campinas: Editora Unicamp, 2010. HIBBELER, R. C. Resistência dos Materiais. 7. Edição. Pearson Editora. São Paulo. 2009. 656 p. (Biblioteca Virtual)</p>		

4º Período		
Código: TAI4	Disciplina: TRABALHO ACADÊMICO INTEGRADOR IV	Créditos: 3
CH teórica: 22,5 h	CH prática: 22,5	CH total: 45 h
<p>Ementa: Introdução à modelagem matemática e computacional: conceitos e técnicas de simulação (técnicas de otimização e algoritmos evolutivos, métodos numéricos em geral, elementos finitos, inteligência artificial, dentre outros). Introdução e programação com MATLAB e outros pacotes computacionais de simulação. Desenvolvimento de um projeto multidisciplinar envolvendo todas as disciplinas do período.</p>		
<p>Objetivos gerais: Consolidar a base científica do estudante de modo a permitir a formação de conceitos de terceiro grau.</p>		
<p>Objetivos específicos: Desenvolver um projeto em grupo multidisciplinar.</p>		
<p>Bibliografia básica: KREYSZIG, E.O. Matemática superior para Engenharia. Vol. 1, 2 e 3. 9ª ed. Ed. LTC, 2009. OLIVEIRA, E.C., TYGEL, M. Métodos Matemáticos para Engenharia. 2ªed. São Paulo: SBM, 2010. SAUSEN, A. SAUSEN, P (org.). Pesquisas Aplicadas em Modelagem Matemática. Vol. 1. Ijuí: Ed. UNIJUI. 2012.</p>		
<p>Bibliografia complementar: FRENCH, Thomas E.; VIERCK, Charles J. Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica. 8.ed. São Paulo: Globo, 2005. 1093 p. CUNHA, Luís Veiga. Desenho Técnico. 13ª ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbekian, 2004. SAUSEN, A. SAUSEN, P (org.). Pesquisas Aplicadas em Modelagem Matemática. Vol. 2. Ijuí: Ed. UNIJUI. 2012. SAUSEN, A. SAUSEN, P (org.). Pesquisas Aplicadas em Modelagem Matemática. Vol. 3. Ijuí: Ed. UNIJUI. 2012. SAUSEN, A. SAUSEN, P (org.). Pesquisas Aplicadas em Modelagem Matemática. Vol. 4. Ijuí: Ed. UNIJUI. 2012. BASSANEZI, R. C. Modelagem Matemática: Teoria e Prática. São Paulo: Editora Contexto, 2015. (Biblioteca virtual) CHANDRUPATLA, T. R. BELEGUNDU, A. D. Elementos Finitos. 4ª ed. São Paulo: Pearson, 2014. (Biblioteca virtual) YANG, Xin-She. Introduction to Computational Engineering with MATLAB. Cambridge: International Science Publishing, 2006. (Biblioteca virtual) LUGER, G.F. Inteligência Artificial. 6ª ed. São Paulo: Pearson, 2013. Biblioteca virtual HURTADO, A.N., SANCHEZ, F. C. D. Métodos numéricos aplicados a la ingeniería. 4ª ed. Paris: Ed. Larousse, 2014. (Biblioteca virtual)</p>		

5º PERÍODO

5º Período		
Código: MECFLU1	Disciplina: MECÂNICA DOS FLUIDOS I	Créditos: 3
CH teórica: 45 h	CH prática: ---	CH total: 45 h
Ementa: Introdução e conceitos básicos, Propriedades dos Fluidos, Pressão e Estática dos Fluidos, Cinemática dos Fluidos, Equações de Conservação de Massa de Bernoulli e de Energia, Análise de Momento nos sistemas de Escoamento, Escoamento em Tubos.		
Objetivos gerais: Compreender os conceitos básicos de mecânica dos fluidos.		
Objetivos específicos: Aplicar a mecânica dos fluidos em projetos de engenharia mecânica.		
Bibliografia básica: ÇENGEL, YUNUS A.; CIMBALA, JOHN M. Mecânica dos Fluidos – Fundamentos e Aplicações, 3 ed., Amgh Editora, São Paulo, 2015. WHITE, FRANK M. Mecânica dos Fluidos . 6 ed., Amgh Editora, São Paulo, 2010. FOX, ROBERT W.; McDONALD, ALAN T.; PRITCHARD, PHILIP J. Introdução à mecânica dos fluidos . 8. ed., Editora LTC, São Paulo, 2014.		
Bibliografia complementar: MUSON, BRUCE R.; YOUNG, DONALD F.; OKIISH, Theodore H. Fundamentos de mecânica dos fluidos . 4ª ed. São Paulo: Editora Blücher, 2004. BRUNETTI, F. Mecânica dos Fluidos . 2ª ed. São Paulo: Editora Pearson Education, São Paulo, 2008. (Biblioteca Virtual). POTER, M.C.; WIGGERT, D.C. Mecânica dos Fluidos . Tradução da Terceira Edição Norte Americana. São Paulo: Editora Thomson Pioneira, 2004. ASSY, TUFI. M. Mecânica dos Fluidos - Fundamentos e Aplicações. 2ª ed. São Paulo: Editora LTC, 2004. MALISKA, CLOVIS R. Transferência de Calor e Mecânica dos Fluidos Computacional . 2 ed. São Paulo: Editora LTC, 2004.		

5° Período		
Código: CIRC	Disciplina: FUNDAMENTOS DE CIRCUITOS ELÉTRICOS	Créditos: 3
CH teórica: 30 h	CH prática: 15 h	CH total: 45 h
<p>Ementa: Princípios de Eletrodinâmica, Potencial de Referência, Instrumentação Básica, Resistência Elétrica, Lei de Ohm, Energia e Potência Elétrica, Associação de Resistores, Leis de Kirchhoff, Fontes e Divisores de Tensão e Corrente, Capacitores e Circuitos RC, Indutores, e Circuitos RL, Relés, Introdução aos Circuitos de Corrente Alternada, Circuitos RL, RC e RLC em Corrente Alternada.</p>		
<p>Objetivos gerais: Fornecer os conceitos de eletricidade aos alunos da engenharia.</p>		
<p>Objetivos específicos: Iniciar os estudos de circuitos, sendo esta disciplina uma das bases para eletrotécnica industrial.</p>		
<p>Bibliografia básica: ALEXANDER , Charles k.; SADIKU, Matthew N. O. Fundamentos De Circuitos Elétricos. 5. ed. McGraw Hill, 2013, 896p. DORF, Richard C.; SVOBODA, James A. Introdução Aos Circuitos Elétricos. 8. ed. LTC, 2012, 836p. BOYLESTAD, Robert L. Introdução à análise de circuitos. 10. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004. 828p.</p>		
<p>Bibliografia complementar: NAHVI, Mahmood; EDMINISTER, Joseph A. Teoria e problemas de circuitos elétricos. 4. ed. Porto Alegre: BOOKMAN - Coleção SCHAUM, 2005. 478p. HAYT Jr., William H.; KEMMERLY, Jack E., DURBIN, Steven M. Análise de circuitos em engenharia. 7. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. 858p. NILSON, James, W.; RIEDEL, Susan A. Circuitos elétricos. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. 574p. MARKUS, Otávio. Circuitos elétricos: corrente contínua e corrente alternada. 8. Ed. São Paulo: Érica, 2008. 286p. COSTA, Eduard M. M. C aplicado ao aprendizado de circuitos elétricos. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009. 173p.</p>		

5° Período		
Código: PROFAB1	Disciplina: PROCESSOS DE FABRICAÇÃO I	Créditos: 4
CH teórica: 30 h	CH prática: 30 h	CH total: 60 h
<p>Ementa: Classificação dos Processos de Fabricação. Noções de Deformação Plástica dos Materiais. Estudos dos principais processos de produção por conformação mecânica sem cavaco. Estudo dos principais tipos de processos de fundição.</p>		
<p>Objetivos gerais: Fornecer os conceitos dos processos de fabricação relacionados a conformação, fundição e afins aos alunos da engenharia.</p>		
<p>Objetivos específicos: Conhecer os principais processos de conformação mecânica e suas variáveis.</p>		
<p>Bibliografia básica: CHIAVERINI, VICENTE. Tecnologia Mecânica: Estrutura e propriedades das ligas metálicas. Vol.1. São Paulo: Makron, 1996. CHIAVERINI, VICENTE. Tecnologia Mecânica: Estrutura e propriedades das ligas metálicas. Vol.2. São Paulo: Makron, 1996.. CHIAVERINI, VICENTE. Tecnologia Mecânica: Estrutura e propriedades das ligas metálicas. Vol.3. São Paulo: Makron, 1996..</p>		
<p>Bibliografia complementar: GROOVER, MIKELL P. Fundamentals of modern manufacturing materials, processes, and systems. Hoboken: editora E-WILEY, 2010. HEINZLER, M.; KILGUS, R.; FISCHER, U.; GOMERINGER, R. Manual de Tecnologia Metal Mecânica. São Paulo: EDGARD BLUCHER, 2008. HELMAN, H.; CETLIN, P. R. Fundamentos da Conformação Mecânica dos Metais. São Paulo: ARTLIBER, 2005. MANO, Eloisa Biasotto. Introdução a polímeros. São Paulo: Edgard Blücher, 1985. 111p. TORRE, J. Manual Prático de Fundição e Elementos de Prevenção Da Corrosão. São Paulo: HEMUS, 2004.</p>		

5° Período		
Código: TERMO2	Disciplina: TERMODINÂMICA II	Carga horária: 3
CH teórica: 45 h	CH prática: ---	CH total: 45 h
Ementa: Ciclos Ideais; Relações Termodinâmicas para Substâncias Simples Compreensíveis; Propriedades de Misturas; Reações Químicas; Equilíbrio Químico e de Fases.		
Objetivos gerais: Compreender as principais relações termodinâmicas.		
Objetivos específicos: Aplicar os conceitos de termodinâmica em projetos de engenharia mecânica.		
Bibliografia básica: ÇENGEL, YUNUS A., BOLES, MICHAEL A. Termodinâmica . 7ª ed. São Paulo: Amgh Editora, 2007. MORAN, MICHAEL J.; SHAPIRO, HOWARD N. Princípios de Termodinâmica para Engenharia . 7 ed. São Paulo: Editora LTC, 2013. SONNTAG, RICHARD E.; BORGNACKE CLAUS. Introdução à Termodinâmica para Engenharia . São Paulo: Editora LTC, 2003.		
Bibliografia complementar: STROBEL, CHRISTIAN. Termodinâmica Técnica . Curitiba: Editora Intersaberes, 2016. (Biblioteca Virtual) DEWIT, D. P., MORAN, M. J., MUNSON, B. R., SHAPIRO, H. N. Introdução à Engenharia de Sistemas Térmicos . 1ª Ed. São Paulo: Editora LTC, 2005. WYLEN, VAN; SONNTAG, RICHARD E., BORGNACKE CLAUS. Fundamentos da Termodinâmica Clássica . 4ª ed. São Paulo: Editora Blucher, 1995. KROOS, KENNETH A., POTTER, MERLE C. Termodinâmica para Engenheiros . 1ª ed. São Paulo: Editora Cengage, 2015. SOUZA, Zulcy de. Máquinas Térmicas de Fluxo – Cálculos Termodinâmicos e Estruturais . 1ª ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2013.		

5° Período		
Código: CALCNUM	Disciplina: CÁLCULO NUMÉRICO	Créditos: 4
CH teórica: 30 h	CH prática: 30 h	CH total: 60 h
<p>Ementa: Representação de números em computador: aritmética de ponto flutuante, arredondamento, truncamento, erros. Métodos para determinação de raízes de equações. Métodos diretos e iterativos para resolução de sistemas de equações lineares. Resolução de sistemas não lineares. Interpolação. Ajuste de curvas. Integração numérica.</p>		
<p>Objetivos gerais: Conhecer os principais métodos para solução aproximada de problemas.</p>		
<p>Objetivos específicos: Identificar aspectos teóricos e aplicações computacionais do cálculo numérico na engenharia.</p>		
<p>Bibliografia básica: RUGGIERO, M. A. G. Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais. 2 ed. São Paulo: Pearson, 2008. FRANCO, N. B. Cálculo numérico. São Paulo: Pearson, 2010. GILAT, A.; SUBRAMANIAM, V. Métodos numéricos para engenheiros e cientistas. Porto Alegre: Bookman, 2008.</p>		
<p>Bibliografia complementar: GILAT, A. Matlab com aplicações em engenharia. Porto Alegre: Bookman, 2012. CHAPRA, S. Métodos numéricos aplicados com Matlab para engenheiros e cientistas. São Paulo: McGraw-Hill, 2013. BARROSO, L. C.; BARROSO, M. M. A.; CAMPOS FILHO, F. F.; CARVALHO, M. L. B.; MAIA, M. L. Cálculo numérico com aplicações. 2 ed. São Paulo: Harbra, 1987. SPERANDIO, D.; MENDES, J. T.; SILVA, L. H. M. Cálculo numérico. 2ª. Ed. São Paulo: Pearson, 2014 (Biblioteca virtual).</p>		

5° Período		
Código: TAI5	Disciplina: TRABALHO ACADÊMICO INTEGRADOR V	Créditos: 3
CH teórica: 22,5 h	CH prática: 22,5 h	CH total: 45 h
Ementa: Programação linear, resolução gráfica. Método simplex. A Ferramenta Solver (Excel), Lindo, Lingo e Matlab. Problema Dual e análise de sensibilidade. Problemas de Transporte (rede). Programação Inteira. Desenvolvimento de um projeto multidisciplinar em grupo envolvendo todas as disciplinas do período.		
Objetivos gerais: Consolidar a base científica do estudante de modo a permitir a formação de conceitos de terceiro grau.		
Objetivos específicos: Desenvolver um projeto em grupo multidisciplinar.		
Bibliografia básica: COLIN, Emerson Carlos. Pesquisa Operacional: 170 aplicações em Estratégia, Finanças, Logística e Produção, Primeira. Rio de Janeiro: LTC, 2007. DA SILVA, Ermes Medeiros; Da SILVA, Elio Medeiros; GONÇALVES, Valter; MUROLO, Afranio Carlos. Pesquisa Operacional. 4ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010. MOREIRA, Daniel Augusto. Pesquisa Operacional: Curso Introdutório. São Paulo: Thomson Learning, 2007.		
Bibliografia complementar: LACHTERMACHER, Gerson. Pesquisa Operacional: Na Tomada de Decisões, 3ª ed. São Paulo: Elsevier, 2007. BELFIORE, Patrícia. Pesquisa operacional: para cursos de engenharia. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. NASH, Stephen G.; SOFER, Ariele. Linear and Nonlinear Programming. New York: McGraw-Hill, 1996. HAMDY, A. T. Pesquisa operacional. 8ª ed. São Paulo: Pearson, 2008 (Biblioteca virtual). BARBOSA, M. A.; ZANARDINI, R. A. Iniciação a pesquisa operacional no ambiente de gestão. Curitiba: Intersaberes, 2015 (Biblioteca virtual).		

6º PERÍODO

6º Período		
Código: MECFLU2	Disciplina: MECÂNICA DOS FLUIDOS II	Créditos: 3
CH teórica: 45 h	CH prática: ---	CH total: 45 h
Ementa: Análise Diferencial de Escoamento de Fluido, Soluções Aproximadas das Equações de Navier-Stokes, Escoamento sobre corpos: Arrasto e Sustentação, Escoamento Compressível, Escoamento em Canal Aberto e Introdução à Dinâmica dos Fluidos Computacional.		
Objetivos gerais: Compreender os conceitos básicos de mecânica dos fluidos.		
Objetivos específicos: Aplicar a mecânica dos fluidos em projetos de engenharia.		
Bibliografia básica: ÇENGEL, YUNUS A.; CIMBALA, JOHN M. Mecânica dos Fluidos – Fundamentos e Aplicações. 3ª ed. São Paulo: Amgh Editora, 2015. WHITE, FRANK M. Mecânica dos Fluidos . 6ª ed. São Paulo: Amgh Editora, 2010. FOX, ROBERT W.; McDONALD, ALAN T.; PRITCHARD, PHILIP J. Introdução à mecânica dos fluidos . 8. ed. São Paulo: Editora LTC, 2014.		
Bibliografia complementar: MUSON, BRUCE R.; YOUNG, DONALD F.; OKIISH, Theodore H. Fundamentos de mecânica dos fluidos . 4ª ed. São Paulo: Editora Blücher, 2004. BRUNETTI, F. Mecânica dos Fluidos . 2ª ed. São Paulo: Editora Pearson, São Paulo, 2008. (Biblioteca Virtual). GUPTA, V.; GUPTA, S. K. Fluid mechanics and its applications . Londres: New academic sciense, 2012. (Biblioteca virtual). KAMABE, Tsutomu. Elementary fluid mechanics . Londres: World scientific, 2007. Biblioteca virtual). BREWSTER, H. D. Fluid mechanics . Nova Yorque: Oxford book, 2009. (Biblioteca virtual).		

6º Período		
Código: PROFAB2	Disciplina: PROCESSOS DE FABRICAÇÃO II	Créditos: 4
CH teórica: 30 h	CH prática: 30 h	CH total: 60 h
Ementa: Introdução à teoria da usinagem. Rugosidade. Parâmetros de Usinagem. Ferramentas de corte. Força e potência de usinagem. Materiais para ferramentas. Avarias, desgastes e vida de ferramentas. Fluidos de corte. Condições econômicas de usinagem. Tornos, Fresadoras, Furação, Retíficas, Eletro-erosão. Operações com linguagem CNC.		
Objetivos gerais: Fornecer os conceitos dos processos de fabricação relacionados à usinagem.		
Objetivos específicos: Ensinar sobre as formas de obtenção e equipamentos necessários para se produzir peças mecânicas usinadas, bem como variações operacionais e recursos disponíveis.		
Bibliografia básica: DINIZ, A.E.; MARCONDES, F.C.; COPPINI, N.L. Tecnologia da usinagem dos materiais . ARTLIBER, 2013. FERRARESI, D. Fundamentos da usinagem dos metais . São Paulo: Edgard Blücher, 1977. MACHADO, A.R.; COELHO, R.T.; ABRÃO, A.M.; SILVA, M.B. Teoria da Usinagem dos Materiais . São Paulo: Edgard Blucher, 2009.		
Bibliografia complementar: BIANCHI, E. Carlos. Aplicação e utilização dos fluidos de corte nos processos de retificação . São Paulo: ARTILIBER, 2004. STEMMER, C.E. Ferramentas de corte . Vol.1. Florianópolis: UFSC, 2007. STEMMER, C.E. Ferramentas de corte . Vol.2. Florianópolis: UFSC, 2005. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 12545 : Conceitos da técnica de usinagem - Forças, energia, trabalho e potências - Terminologia. Rio de Janeiro, 1991. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 6175 : Usinagem - Processos mecânicos. Rio de Janeiro, 2015.		

6° Período		
Código: HIPNEU	Disciplina: HIDRÁULICA E PNEUMÁTICA	Créditos: 4
CH teórica: 45 h	CH prática: 15 h	CH total: 60 h
Ementa: Principais componentes para acionamento pneumático e hidráulico. Cálculo de força e de velocidade. Lógica de funcionamento de circuitos eletropneumáticos, pneumáticos e hidráulicos. Projeto de circuitos pneumáticos e hidráulicos.		
Objetivos gerais: Fornecer os conceitos fundamentais de hidráulica e pneumática aplicados à engenharia mecânica.		
Objetivos específicos: Ensinar o funcionamento e projeto de circuitos para acionamento pneumático e hidráulico.		
Bibliografia básica: FIALHO, A. B. Automação Pneumática: Projetos, Dimensionamento e Análises de Circuitos, 6 ed. São Paulo: Editora Érica, 2003. FIALHO, A. B. Automação Hidráulica: Projetos, Dimensionamento e Análises de Circuitos, 6 ed. São Paulo: Editora Érica, 2004. STEWART, H. L. Pneumática e Hidráulica. 3 ed. São Paulo: Editora Hemus, 2002.		
Bibliografia complementar: PARKER. Apostila M1001-1BR: Tecnologia Pneumática Industrial. Jacareí: Parker Training, 2007. PARKER. Apostila M1003-1BR: Tecnologia Eletropneumática Industrial. Jacareí: Parker Training, 2006. PARKER. Apostila M1004BR: Dimensionamento de Rede de Ar Comprimido. Jacareí: Parker Training, 2006. PARKER. Apostila M2001-2BR: Tecnologia hidráulica Industrial. Jacareí: Parker Training, 2008. CROSER, P.; EBEL, F. Pneumática básica. 10 ed. São Paulo: Festo-Didatic, 2002.		

6° Período		
Código: TRANSCAL	Disciplina: TRANSFERÊNCIA DE CALOR	Créditos: 4
CH teórica: 45 h	CH prática: 15 h	CH total: 60 h
<p>Ementa: Transferência de calor: introdução e conceitos fundamentais; condução unidimensional e bidimensional em regime permanente; condução transiente; convecção; radiação; trocadores de calor.</p>		
<p>Objetivos gerais: Integrar o aluno com os conhecimentos teóricos fundamentados de transmissão de calor.</p>		
<p>Objetivos específicos: Tornar o aluno capaz de compreender os mecanismos básicos de transmissão de calor; resolver problemas práticos de transmissão de calor, reconhecendo os mecanismos envolvidos e aplicando os conhecimentos teóricos referentes aos mesmos; resolver problemas de transmissão de calor via softwares de simulação; projetar e dimensionar sistemas de resfriamento (dissipadores de calor) e trocadores de calor.</p>		
<p>Bibliografia básica: BEJAN, Adrian. Convection heat transfer. 2 ed. New York: J. Wiley, 1995. INCROPERA, F.P. e DEWITT, D.P. Fundamentos de Transferência de Calor e Massa. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2008. KREITH, F. e BOHN, M. Princípios de Transferência de Calor. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.</p>		
<p>Bibliografia complementar: BURMEISTER, L. C. Convective Heat Transfer. 2 ed. Nova York: John Wiley & Sons, 1993. HOLMAN, J. P. Heat transfer. 9 ed. Boston: McGraw-Hill, 2002. KERN, D. Q. Processos de transmissão de calor. Rio de Janeiro: Guanabara-dois, 1987. OZISIK, M. N. Transferência de calor: um texto basico. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1990. PITTS, D.R. e SISSOM, L.E. Schaum's outline of Theory and Problems of Heat Transfer. Nova York: McGraw-Hill, 1977.</p>		

6° Período		
Código: ENSMEC	Disciplina: ENSAIOS MECÂNICOS	Créditos: 4
CH teórica: 15 h	CH prática: 45 h	CH total: 60 h
<p>Ementa: Propriedades Mecânicas. Introdução aos Ensaios Mecânicos. Ensaio de Tração. Ensaios Relacionados à Fratura Frágil. Dureza. Ensaios de Dobramento e Flexão. Ensaio de Compressão. Ensaio de Fluência. Ensaio de Fadiga. Ensaio de estampagem.</p>		
<p>Objetivos gerais: Fornecer os conceitos dos principais ensaios mecânicos e suas finalidades.</p>		
<p>Objetivos específicos: Estudar os principais ensaios empregados na determinação das propriedades mecânicas com fins práticos.</p>		
<p>Bibliografia básica: AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. A370-12 Standard Test Methods and Definitions for Mechanical Testing of Steel Products. West Conshohocken: ASTM International, 2012. DE SOUZA, S. A. Ensaios Mecânicos de Materiais Metálicos: Fundamentos Teóricos e Práticos. 5° ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1982. GARCIA, AMAURY; SPIM, JAIME ALVARES; DOS SANTOS, CARLOS ALEXANDRE. Ensaios dos Materiais. 2° ed. São Paulo: LTC, 2012.</p>		
<p>Bibliografia complementar: AMERICAN SOCIETY OF METALS. Metals Handbook: Mechanical Testing and Evaluation. Vol. 8. Kinsman Road: ASM, 2000. CHIAVERINI, VICENTE. Tecnologia Mecânica: Estrutura e Propriedades das Ligas Metálicas. V.1, São Paulo: MAKRON BOOKS. 266p. CHIAVERINI, VICENTE. Tecnologia Mecânica: Materiais de Construção Mecânica. V.3, São Paulo: MAKRON BOOKS 205p. CHIAVERINI, VICENTE. Tecnologia Mecânica: Processos de Fabricação e Tratamento. V.2, São Paulo: MAKRON BOOKS. 165p. DOWLING, N. E. Mechanical Behaviour of Materials. 2a. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1998. VAN VLACK, Lawrence H. Princípios de ciência e tecnologia dos materiais. 11^a ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1994.</p>		

6º Período		
Código: TAI6	Disciplina: TRABALHO ACADÊMICO INTEGRADOR VI	Créditos: 3
CH teórica: 22,5 h	CH prática: 22,5 h	CH total: 45 h
<p>Ementa: Desenvolvimento de habilidades específicas que auxiliem o desenvolvimento de projetos: elaborar especificação técnica de equipamentos, conhecer fabricantes comerciais para materiais e projetos de engenharia mecânica, elaboração de memorial descritivo, elaboração de manuais de utilização. Desenvolvimento de um projeto multidisciplinar em grupo envolvendo todas as disciplinas do período.</p>		
<p>Objetivos gerais: Consolidar os saberes específicos de engenharia e amadurecer a criatividade, senso crítico e autonomia.</p>		
<p>Objetivos específicos: Desenvolver um projeto em grupo multidisciplinar.</p>		
<p>Bibliografia básica: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 14037: Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos – versão corrigida. Rio de Janeiro, 2014. TAYLOR, D. A. Logística na cadeia de suprimentos: uma perspectiva gerencial. São Paulo: Pearson, 2005 (Biblioteca virtual). CHOPRA, S.; MEINDL, P. Gerenciamento de cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operação. São Paulo: Pearson, 2004.</p>		
<p>Bibliografia complementar: CONFAB. Equipamentos industriais – catálogo geral. 2016. Disponível em: <http://www.tenaris.com/shared/documents/files/CB296.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2016. WEG. Acoplamentos – catálogo técnico. 2014. Disponível em: <http://www.wegcestari.com.br/index.php/pt/downloads/catalogos-tecnicos?download=35:catálogo-tecnico-acoplamentos-2014>. Acesso em: 10 ago. 2016. WEG. Redutores de coroa e rosca sem fim – catálogo técnico. 2013. Disponível em: <http://www.wegcestari.com.br/index.php/pt/downloads/catalogos-tecnicos?download=32:catálogo-tecnico-alumag-2013>. Acesso em: 10 ago. 2016. BENER. Máquinas CNC – catálogo geral. 2016. Disponível em: <http://www.bener.com.br/img/produtos/cat-geral-veker.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2016. ROMI. Tornos CNC – catálogo técnico. 2016. Disponível em: <http://www.operatrix.com.br/arquivos/anuncio/catalogo/catalogo__201310110015.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2016. Manuais e catálogos diversos de fabricantes de produtos e serviços para engenharia mecânica.</p>		

7º PERÍODO

7º Período		
Código: SISTER1	Disciplina: SISTEMAS TÉRMICOS I	Créditos: 4
CH teórica: 60 h	CH prática: ---	CH total: 60 h
Ementa: Análise, dimensionamento e projeto de caldeiras. Análise, dimensionamento e projeto de trocadores de calor. Análise, dimensionamento e projeto de vasos de pressão. Normas de segurança aplicada a caldeiras e vasos de pressão.		
Objetivos gerais: Fornecer os conceitos dos sistemas térmicos em especial voltados a caldeiraria e trocadores de calor aos alunos da engenharia.		
Objetivos específicos: Estudar os principais componentes para armazenamento de fluido sob pressão e utilizados em trocas de calor.		
Bibliografia básica: INCROPERA, F, P; DEWITT, D,P.; BERGMAN, T, L.; LAVINE, A,S. Fundamentos de Transferência de Calor e Massa. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. JOHNSTON Jr, E. R.; BEER, P. F. Resistência dos Materiais. 3ª ed. São Paulo: Makron Books, 2008. TELLES, P. C. S. Vasos de Pressão. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.		
Bibliografia complementar: MACINTYRE, A. Equipamentos Industriais e de Processos. São Paulo: LTC, 1997. POPOV, E.P. Introdução à Mecânica dos Sólidos. São Paulo: Edgard Blücher, 1978. SHAPIRO, H. N.; MORAN, M. J. Princípios de Termodinâmica para Engenharia. 6ª ed. São Paulo: LTC, 2011. TELLES, P. C. S. Tubulações Industriais – Materiais, Projeto, Montagem. 10ª ed. São Paulo: LTC, 2001. HIBBELER, R. C. Resistência dos materiais. 7ª. Ed. São Paulo: Pearson, 2010 (Biblioteca virtual).		

7º Período		
Código: PROFAB3	Disciplina: PROCESSOS DE FABRICAÇÃO III	Créditos: 4
CH teórica: 30 h	CH prática: 30 h	CH total: 60 h
Ementa: Introdução à Soldagem. Terminologia e Simbologia de Soldagem. Segurança em Operações de Soldagem e Corte. Metalurgia da Soldagem. O arco Elétrico. Fontes de energia para Soldagem. Processos SMAW, GTAW, GMAW e FCAW, OFW e OFC, PAW e PAC, SAW, RW. Outros Processos de Soldagem e Corte. Brasagem.		
Objetivos gerais: Compreender os variados processos de fabricação relacionados à soldagem.		
Objetivos específicos: Estudar os principais processos de soldagem e corte.		
Bibliografia básica: MARQUES, PAULO VILLANI. Tecnologia da Soldagem . Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1991. MODENESI, P. J.; MARQUES, P. V.; BRACARENSE, A. Q. Soldagem: Fundamentos e Tecnologia . 3ª ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2009. WAINER, E. BRANDI, S. D. MELO, W. O. Soldagem – Processos e Metalurgia . São Paulo: Edgard Blucher, 1992.		
Bibliografia complementar: AMERICAN SOCIETY OF METALS. Metals Handbook: Welding Fundamentals and Processes . Vol. 6A. Kinsman Road: ASM, 2011. AMERICAN WELDING SOCIETY. Welding Handbook: Welding Science and Technology . Vol. 1. 9ª ed. Kinsman Road: AWS, 2001. AMERICAN WELDING SOCIETY. Welding Handbook: Welding Processes . Part 1. Vol. 2. 9ª ed. Kinsman Road: AWS, 2001. AMERICAN WELDING SOCIETY. Welding Handbook: Welding Processes . Part 2. Vol 3. 9ª ed. Kinsman Road: AWS, 2001. KOU, S. Welding Metallurgy . 2ª ed. New Jersey: Wiley-Interscience. 2003.		

7º Período		
Código: ELEMAQ1	Disciplina: ELEMENTOS DE MÁQUINAS I	Créditos: 4
CH teórica: 60 h	CH prática: ---	CH total: 60 h
Ementa: Fundamentos da cinemática aplicada, síntese gráfica de mecanismos, análise de posições, síntese analítica dos mecanismos, análise de velocidades, análise de acelerações, projeto de cames e transmissões por engrenagens.		
Objetivos gerais: Fornecer os conceitos dos elementos de máquinas relacionados à cinemática aos alunos da engenharia.		
Objetivos específicos: Empregar corretamente os fundamentos teóricos para o projeto de elementos de máquinas diversos.		
Bibliografia básica: NIEMANN, Gustav. Elementos de maquinas . Vol. 3. São Paulo: Edgar Blucher, 1971. NORTON, Robert L. Cinemática e Dinâmica dos Mecanismos . Vol. 1. São Paulo: Mc Graw Hill, 2010. SHIGLEY, Joseph Edwar. Elementos de maquinas . Vol. 2. Rio de Janeiro: LTC, 1984.		
Bibliografia complementar: ANTUNES, I.; FREIRE, M. A. C. Elementos de Máquinas . São Paulo: Érica, 1998. HALL, A. S. Elementos Orgânicos de Máquinas . São Paulo: McGraw-Hill, 1977. MELCONIAN, S. Elementos de Máquinas . São Paulo: Érica. 2006. TELECURSO 2000. Elementos de máquinas . Vol. 1. São Paulo: Globo, 1996. TELECURSO 2000. Elementos de máquinas . Vol. 2. São Paulo: Globo, 1996. MOTT, R. L. Elementos de máquinas em projetos mecânicos . 5ª ed. São Paulo: Pearson, 2015.		

7º Período		
Código: MAFLU	Disciplina: MÁQUINAS DE FLUXO	Créditos: 4
CH teórica: 60 h	CH prática: ---	CH total: 60 h
Ementa: Princípios de Máquinas de Fluxo; Bombas Centrífugas; Sistemas de Bombeamento; Ventiladores; Sistemas de Ventilação; Turbinas Hidráulicas; Bombas de Deslocamento; Projeto de uma Máquina de Fluxo; Escolha através das Curvas Características.		
Objetivos gerais: Conhecer os principais elementos de fluxo, bombeamento, centrifugação e ventilação.		
Objetivos específicos: Desenvolver habilidades práticas para aplicação do conhecimento de máquinas em engenharia.		
Bibliografia básica: FILHO, GUILHERME FILIPPO. Bombas, Ventiladores e Compressores – Fundamentos. São Paulo: Editora Érica, 2015. HENN, A. L. ÉRICO. Máquinas de Fluido. 3ª Ed. Santa Maria: Editora UFSM, 2012. SOUZA, ZULCY. Tomo 1 – Projetos de Máquinas de Fluxo. Itajubá: Editora Interciência, 2011.		
Bibliografia complementar: MACINTYRE, A. JOSEPH. Bombas e Instalações de Bombeamento. 2ª Ed. São Paulo: Editora LTC, 1997. PFLEIDERER, C.; PETERMANN, H. Máquinas de Fluxo. São Paulo: Livros Técnicos e Científicos, 1979. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 6445: turbinas hidráulicas, turbinas – bombas e bombas de acumulação – terminologia. Rio de Janeiro, 1987. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NB 228: ensaios de recepção de turbinas hidráulicas. Rio de Janeiro, 1978. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. MB 778: ensaios de bombas hidráulicas de fluxo. Rio de Janeiro, 1975. MACINTYRE, A. J. Máquinas Motrizes Hidráulicas Rio de Janeiro: Editora Guanabara Dois, 1983.		

7º Período		
Código: ANAE1	Disciplina: ANÁLISE ESTRUTURAL I	Créditos: 4
CH teórica: 60 h	CH prática: ---	CH total: 60 h
Ementa: Introdução. Estática. Estruturas isostáticas. Princípios dos trabalhos virtuais. Métodos de energia. Métodos de forças.		
Objetivos gerais: Fornecer os conceitos de análise estrutural relacionados à estática de estruturas e afins aos alunos da engenharia.		
Objetivos específicos: Estudar e analisar estruturas isostáticas simples.		
Bibliografia básica: NORRIS, C.H., WILBUR, J.B.; UTKU, S. Elementary Structural Analysis . 4ª ed. Nova Iorque: McGraw-Hill, 1991. TIMOSHENKO, S. P.; GERE, J. E. Mecânica dos Sólidos . Vol. 2. Rio de Janeiro: LTC, 1984. WEST, H. H. Analysis of Structures . Nova Iorque: Wiley & Sons, 1980.		
Bibliografia complementar: GERE, J. M. Análise de Estruturas Reticuladas . Rio de Janeiro: Ed. Guanabara, 1981. GERE, J.M. Mecânica dos Materiais . 5ª. Ed. S. Paulo: Thomson, 2001. GERSTLE, K.H. Basic Structural Analysis . Nova Iorque: Prentice-Hall, 1974. HSIEH, Y.Y. Elementary Theory of Structures . 2ª ed. Nova Iorque: Prentice-Hall, 1982. LAURSEN, H.I. Structural Analysis . 2ª ed. Nova Iorque: McGraw-Hill, 1978.		

7º Período		
Código: TAI7	Disciplina: TRABALHO ACADÊMICO INTEGRADOR VII	Créditos: 3
CH teórica: 22,5 h	CH prática: 22,5	CH total: 45 h
<p>Ementa: Desenvolvimento de habilidades específicas que auxiliem o desenvolvimento de projetos (estudo de viabilidade econômica e legal; economia aplicada). Desenvolvimento de um projeto multidisciplinar em grupo envolvendo todas as disciplinas do período.</p>		
<p>Objetivos gerais: Consolidar os saberes específicos de engenharia e amadurecer a criatividade, senso crítico e autonomia.</p>		
<p>Objetivos específicos: Desenvolver um projeto em grupo multidisciplinar.</p>		
<p>Bibliografia básica: BORDEAUX-REGO, R.; PAULO, G. P.; SPRITZER, I. M. P. A.; ZOTES, L. P. 4ª ed. Viabilidade econômica-financeira de projetos. Rio de Janeiro: FGV, 2013. FONSECA, J. W. F. Elaboração e análise de projetos: a viabilidade econômica-financeira. São Paulo: Atlas, 2012. GOMES, J. M. Elaboração e análise de viabilidade econômica de projetos. São Paulo: Atlas, 2013.</p>		
<p>Bibliografia complementar: REBELATTO, D. Projeto de investimento. Barueri: Manole, 2004. (Biblioteca virtual). VALERIANO, D. Moderno gerenciamento de projetos. São Paulo: Pearson, 2005 (Biblioteca virtual). VALERIANO, D. Gerenciamento estratégico e administração por projetos. São Paulo: Pearson, 2001 (Biblioteca virtual). VITORINO, C. M. Logística. São Paulo: Pearson, 2012. (Biblioteca virtual). MOCHÓN, F. Princípios de economia. São Paulo: Pearson, 2007. (Biblioteca virtual).</p>		

8º PERÍODO

8º Período		
Código: PROFAB4	Disciplina: PROCESSOS DE FABRICAÇÃO IV	Créditos: 4
CH teórica: 30 h	CH prática: 30 h	CH total: 60 h
<p>Ementa: Fundamentos e características dos polímeros. Testes práticos para identificação de matéria-prima. Características físico-químicas dos polímeros. Equipamentos transformadores de plásticos. Processos de fabricação envolvendo polímeros, equipamentos e produtos. Reciclagem. Teoria dos ensaios para caracterização de polímeros. Teoria dos ensaios para determinação das propriedades dos polímeros. Processo de fabricação de materiais cerâmicos. Propriedades de materiais cerâmicos. Relação entre estrutura x processamento x propriedades de materiais cerâmicos.</p>		
<p>Objetivos gerais: Desenvolver os conceitos de obtenção dos polímeros e cerâmicos. Estabelecer relação entre estrutura <i>versus</i> processamento <i>versus</i> propriedades.</p>		
<p>Objetivos específicos: Características físico-químicas. Aplicação e recuperação das matérias-primas poliméricas. Teoria da identificação dos polímeros.</p>		
<p>Bibliografia básica: CALLISTER, William D. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. CANEVAROLO JR, S.V. Ciência dos polímeros. São Paulo: ARTLIBER, 2006. CANEVAROLO JR, S.V. Técnicas de caracterização de polímeros. São Paulo: ARTLIBER, 2004. WIEBECK H.; HARADA J. Plásticos de engenharia - tecnologia e aplicações. São Paulo: ARTLIBER, 2005.</p>		
<p>Bibliografia complementar: CRUZ S, S. Moldes de injeção. São Paulo: HEMUS, 2009. DORNELLES FILHO A.; LOPES M.; TANGARY W.J. Plásticos de engenharia - seleção eletrônica no caso automotivo. São Paulo: ARTLIBER, 2009. HARADA, J. Moldes para injeção de termoplásticos. São Paulo: ARTLIBER, 2008. MANRICH, S. Processamento de termoplásticos. São Paulo: ARTLIBER, 2013. RABELO, M. Aditivação de polímeros. São Paulo: ARTLIBER, 2001. WIEBECK H.; PIVA A. M. Reciclagem dos plásticos. São Paulo: ARTLIVER, 2004.</p>		

8º Período		
Código: ELEMAQ2	Disciplina: ELEMENTOS DE MÁQUINAS II	Créditos: 4
CH teórica: 60 h	CH prática: ---	CH total: 60 h
Ementa: Elementos de transmissão por atrito, transmissão por correias, acoplamentos, elementos de união, parafuso de potência, eixos, molas, árvores, transmissão sem fim, coroa e mancais.		
Objetivos gerais: Empregar corretamente os fundamentos teóricos para o projeto de elementos de máquinas diversos		
Objetivos específicos: Conhecer códigos e tabelas que auxiliam na execução dos projetos.		
Bibliografia básica: NIEMANN, Gustav. Elementos de máquinas . São Paulo, 1971. SHIGLEY, Joseph Edwar. Elementos de máquinas . Rio de Janeiro: LTC, 1984. MOTT, R. L. Elementos de máquinas em projetos mecânicos . 5ª ed. São Paulo: Pearson, 2015.		
Bibliografia complementar: ANTUNES, I.; FREIRE, M. A. C. Elementos de Máquinas . São Paulo: Érica. 1998. HALL, A. S. Elementos Orgânicos de Máquinas . São Paulo: McGraw-Hill, 1977. MELCONIAN, S. Elementos de Máquinas . São Paulo: Érica, 2006. TELECURSO 2000. Elementos de máquinas . Vol. 1. São Paulo: Globo, 1996. TELECURSO 2000. Elementos de máquinas . Vol. 2. São Paulo: Globo, 1996.		

8º Período		
Código: SISTER2	Disciplina: SISTEMAS TÉRMICOS II	Créditos: 4
CH teórica: 60 h	CH prática: ---	CH total: 60 h
Ementa: Principais componentes de um sistema de refrigeração ou bomba de calor, gases refrigerantes, carga térmica, dimensionamento e projeto de sistema de refrigeração.		
Objetivos gerais: Fornecer os conceitos dos sistemas térmicos relacionados à refrigeração e bombas aos alunos da engenharia.		
Objetivos específicos: Estudar o ciclo frigorífero, seus principais elementos e o seu dimensionamento.		
Bibliografia básica: DOSSAT, R. J. Princípios de Refrigeração . São Paulo: Editora Hemus, 2004. MILLER, R.; MILLER, M. R. Refrigeração e ar condicionado . 1ª ed. São Paulo: LTC, 2008. STOECKER, W. F.; JABARDO, S. M. S. Refrigeração Industrial . 2ª ed. São Paulo, Editora Blücher, 2002.		
Bibliografia complementar: INCROPERA, F, P; DEWITT, D,P.; BERGMAN, T, L.; LAVINE, A,S. Fundamentos de Transferência de Calor e Massa . 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. POTTER, M. C.; SCOTT, E. P. Ciências Térmicas: Termodinâmica, Mecânica dos Fluidos e Transferência de Calor . São Paulo: Thomson, 2007. SHAPIRO, H. N.; MORAN, M. J. Princípios de Termodinâmica para Engenharia . 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. SONNTAG, R.E.; BORGNAKKE, C. Introdução à Termodinâmica para Engenharia . Rio de Janeiro: LTC, 2003. STOECKER, W. F.; JABARDO, J. M. S. Refrigeração industrial . São Paulo: Edgar Blucher, 2002.		

8º Período		
Código: ANAES2	Disciplina: ANÁLISE ESTRUTURAL II	Créditos: 4
CH teórica: 60 h	CH prática: ---	CH total: 60 h
Ementa: Análise de estruturas estaticamente indeterminadas: método das forças, método dos deslocamentos e métodos das energias. Introdução à análise pelo método dos elementos finitos (MEF): molas, barras e vigas; problemas planos e modelos para estática linear.		
Objetivos gerais: Fornecer os conceitos de análise estrutural relacionados a estática aos alunos da engenharia.		
Objetivos específicos: Estudar estruturas estaticamente indeterminadas e aplicações básicas de análise pelo método dos elementos finitos (MEF).		
Bibliografia básica: LOGAN, D. L. A First Course in the Finite Element Method . 3ª ed. São Paulo: Brooks Cole, 2002. NORRIS, C.H., WILBUR, J.B.; UTKU, S. Elementary Structural Analysis . 4ª ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1991. TIMOSHENKO, S. P.; GERE, J. E. Mecânica dos Sólidos . Vol. 2. Rio de Janeiro: LTC, 1984.		
Bibliografia complementar: COOK, R. D. Finite Element Modeling for Stress Analysis . Nova Iorque: Wiley, 1995. GERE, J. M. Análise de Estruturas Reticuladas . Rio de Janeiro: Guanabara, 1981. HSIEH, Y.Y. Elementary Theory of Structures . 2ª ed. Trenton: Prentice-Hall, 1982. SMITH, J. C. Structural Analysis . Nova Iorque: Harper & Row, 1988. SORIANO, H. L. Método dos Elementos Finitos em Análise de Estruturas . São Paulo: Edusp, 2003.		

8º Período		
Código: TAI8	Disciplina: TRABALHO ACADÊMICO INTEGRADOR VIII	Créditos: 3
CH teórica: 22,5 h	CH prática: 22,5	CH total: 45 h
Ementa: Desenvolvimento de habilidades específicas que auxiliem o desenvolvimento de projetos (meio ambiente e sustentabilidade). A Relação Homem-Natureza: histórico e abordagem do progresso sustentável. Desenvolvimento tecnológico ambientalmente correto e sustentável. Desenvolvimento de um projeto multidisciplinar em grupo envolvendo todas as disciplinas do período.		
Objetivos gerais: Consolidar os saberes específicos de engenharia e amadurecer a criatividade, senso crítico e autonomia.		
Objetivos específicos: Desenvolver um projeto em grupo multidisciplinar.		
Bibliografia básica: PAHL, Gerhard; BEITZ, Wolfgang; FELDHUSEN, Jörg; GROTE, Karl-Heinrich. Projeto na engenharia . São Paulo: Blucher, 2005. POLAK, Peter. Projetos em engenharia . São Paulo: Hemus, 2005. CAPRA, Fritjof. O ponto de mutação . São Paulo: Cultrix, 2001.		
Bibliografia complementar: TAKESHY, Tachizawa. Gestão Ambiental e Responsabilidade Corporativa . 4.ed. São Paulo: Atlas, 2007. VEIGA, J. E. Desenvolvimento Sustentável: o desafio do século XXI . Rio de Janeiro: Garamond, 2005. MACHADO, P. A. L. Direito Ambiental Brasileiro . 11.ed. São Paulo: Malheiros, 2003. PHILIPPI JR., A.; ROMÉRO, M. A.; BRUNA, G. C. Curso de gestão ambiental . Barueri: Manole, 2004. (Biblioteca virtual). REIS, L. B.; FADIGAS, E. A.; CARVALHO, C. E. Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável . Barueri: Manole, 2005. (Biblioteca virtual).		

9º PERÍODO

9º Período		
Código: ENSANAO	Disciplina: ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS	Créditos: 4
CH teórica: 15 h	CH prática: 45 h	CH total: 60 h
Ementa: Introdução aos Ensaios Não Destrutivos. Inspeção Visual. Estanqueidade. Radiografia Industrial. Ultrassom. Partículas Magnéticas. Líquidos Penetrantes. Correntes Parasitas. Emissão Acústica. Termografia. Análise de Vibrações.		
Objetivos gerais: Estudar as principais técnicas de ensaios não destrutivos.		
Objetivos específicos: Verificar resultados e analisar procedimentos práticos de ensaios aplicados à engenharia mecânica.		
Bibliografia básica: MARTIN, C. C. Ensaio Visual . 4ª ed. Rio de Janeiro: ABENDI, 2011. AMERICAN SOCIETY OF METALS. Metals Handbook : Nondestructive Evaluation and Quality Control. Vol. 17. Kinsman Road: ASM, 1989. HELLIER, C. J. Handbook of Nondestructive Evaluation . New York: MacGraw-Hill. First Edition. 2001.		
Bibliografia complementar: CHIAVERINI, VICENTE. Tecnologia Mecânica : Processos de Fabricação e Tratamento. Vol .2. São Paulo: Makron, 1995. DA SILVA, L. E. Líquido Penetrante . 5ª ed. Rio de Janeiro: ABENDI, 2011. DA SILVA, R. R. Radiografia Industrial . 1ª ed. Rio de Janeiro: ABENDI, 2010. DOS SANTOS, J. M. Partículas Magnéticas . 5ª ed. Rio de Janeiro: ABENDI, 2011. MARTIN, C. C. Ultrassom . 1ª ed. Rio de Janeiro: ABENDI, 2012.		

9º Período		
Código: VIBRAMEC	Disciplina: VIBRAÇÕES MECÂNICAS	Créditos: 4
CH teórica: 30 h	CH prática: 30 h	CH total: 60 h
<p>Ementa: Equações básicas de movimento. Modelagem de sistemas equivalente de um grau de liberdade. Vibrações forçadas, isolamento, ressonância. Amortecimento. Instrumentos medidores de vibrações. Introdução à análise modal. Formulação das equações de movimento para sistemas com vários graus de liberdade. Análise dinâmica de estruturas com utilização de métodos matriciais. Análise de vibrações forçadas. Manutenção preditiva. Sistemas contínuos.</p>		
<p>Objetivos gerais: Fornecer os conceitos de vibrações mecânicas aos alunos da engenharia.</p>		
<p>Objetivos específicos: Conceituar e analisar modelos e fenômenos oscilatórios encontrados em sistemas mecânicos submetidos a vibrações.</p>		
<p>Bibliografia básica: ALMEIDA, M.T. Vibrações mecânicas para engenheiros. São Paulo: Edgard Blücher, 1990. RAO, S. S. Vibrações Mecânicas. 4ª ed. São Paulo: Pearson, 2008. THOMSON, W.T.; DAHLEH, M.D. Theory of Vibrations with Applications. 5ª ed. São Paulo: Prentice-Hall, 1998.</p>		
<p>Bibliografia complementar: DEN HARTOG, J.P. Vibrações nos sistemas mecânicos. São Paulo: Edgard Blücher, 1972. DIMAROGONAS, A. Vibration for Engineers. 2ª ed. Trenton: Prentice Hall, 1996. FRANÇA, L.N.F.; SOTELO Jr., J. Introdução às Vibrações Mecânicas. São Paulo: Edgard Blücher, 2006. GROEHS, A. G. Mecânica vibratória. São Leopoldo: Unisinos, 1999. PRODONOFF, V. Vibrações mecânicas, simulação e análise. Rio de Janeiro: Maity Comunicação e Editora, 1990.</p>		

9º Período		
Código: POTVAP	Disciplina: SISTEMAS DE POTÊNCIA A VAPOR	Créditos: 4
CH teórica: 60 h	CH prática: ---	CH total: 60 h
Ementa: Combustíveis e combustão. Geradores de vapor. Ciclo Rankine. Trocadores de Calor. Turbinas a vapor. Utilização e distribuição de vapor.		
Objetivos gerais: Conhecer e dimensionar componentes de um sistema de potência a vapor, tubulações e acessórios.		
Objetivos específicos: Aplicar o conhecimento de sistemas a vapor em projetos de engenharia mecânica.		
Bibliografia básica: LORA, Electo Eduardo Silva; NASCIMENTO, Marco Antônio Rosa do (Coord.). Geração termelétrica: planejamento, projeto e operação. Vol. 1. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. MORAN, M.J., SHAPIRO, H.N. Princípios de Termodinâmica para Engenharia. Rio de Janeiro: LTC, 2002. INCROPERA, F.P., De Witt, D. Transferência de Calor e de Massa. Rio de Janeiro: LTC, 2002.		
Bibliografia complementar: TELLES, P.C. Silva. Tubulações Industriais, Materiais, Projeto e Montagem. São Paulo: LTC, 1993. WHITE, F. M. Mecânica dos Fluidos. São Paulo: McGraw-Hill, 2003. MACINTYRE, A. J. Instalações Hidráulicas. São Paulo: Guanabara Dois, 1982. REIS, L. B. Geração de energia elétrica. 2ª ed. Barueri: Manole, 2011. (Biblioteca virtual). REIS, L. B.; CUNHA, E. C. N. Energia elétrica e sustentabilidade: aspectos tecnológicos, socioambientais e legais. Barueri: Manole, 2006. (Biblioteca virtual).		

9º Período		
Código: TAI9	Disciplina: TRABALHO ACADÊMICO INTEGRADOR VIX (TCC I)	Créditos: 3
CH teórica: 22,5 h	CH prática: 22,5	CH total: 45 h
Desenvolvimento de habilidades específicas que auxiliem o desenvolvimento de projetos (empreendedorismo, noções contábeis e <i>marketing</i>). Desenvolvimento de um projeto individual envolvendo todas as disciplinas do período e/ou disciplinas diversas do curso.		
Objetivos gerais: Consolidar a formação técnica e científica de modo a auxiliar na transição do universitário para o mercado de trabalho.		
Objetivos específicos: Desenvolver um projeto em grupo multidisciplinar.		
Bibliografia básica: PAHL, Gerhard; BEITZ , Wolfgang; FELDHUSEN , Jörg; GROTE , Karl-Heinrich. Projeto na engenharia . São Paulo: Blucher, 2005. POLAK, Peter. Projetos em engenharia . São Paulo: Hemus, 2005. CAPRA, Fritjof. O ponto de mutação . São Paulo: Cultrix, 2001.		
Bibliografia complementar: HISRICH, Robert D.; PETERS, Michael P.; SHEPHERD, Dean A. Empreendedorismo . 9. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2014. DORNELAS, Jose. Empreendedorismo – transformando ideias em negócios . São Paulo: Campus, 2011. PESCE, Bel. A menina do vale – como o empreendedorismo pode mudar sua vida . São Paulo: Casa da palavra, 2012. _____. A menina do vale 2 – seja um empreendedor responsável e saia na frente . São Paulo: Leya, 2014. MARION, Jose Carlos. Contabilidade empresarial . São Paulo: Atlas, 2012. _____. Contabilidade básica . São Paulo: 2015. _____. Contabilidade básica – caderno de exercícios . São Paulo: 2011. HOOLEY, G. J.; SAUNDERS, J. A.; PIERCY, N. F. Estratégia de marketing e posicionamento competitivo . São Paulo: Pearson, 2005. (Biblioteca virtual). KOTLER, P.; KELLER, K. Administração de marketing . São Paulo: Pearson, 2006. (Biblioteca virtual.)		

10º PERÍODO

10º Período		
Código: MANUCONF	Disciplina: MANUTENÇÃO E CONFIABILIDADE	Créditos: 4
CH teórica: 60 h	CH prática: ---	CH total: 60 h
Ementa: Gestão da manutenção: Manutenção para produtividade total (TPM), Manutenção centrada em confiabilidade (MCC), Manutenção Classe Mundial. Ferramentas para análise de falhas: Árvore de Falha (FTA), Análise dos modos e efeitos de falhas (FMEA), Árvore de eventos (ET). Técnicas de análise na manutenção, monitoração visual, da integridade estrutural, de ruído, de vibrações, de óleos, de lubrificantes, de partículas de desgaste e monitoração dos instrumentos e de suas medidas.		
Objetivos gerais: Compreender a gestão da manutenção industrial utilizando ferramentas da qualidade.		
Objetivos específicos: Analisar, selecionar e planejar procedimentos para manutenção mecânica.		
Bibliografia básica: BRANCO FILHO, G. A organização, o planejamento e o controle da manutenção. São Paulo: Ciência Moderna, 2008. PELLICCIONE A.S.; MORAES M.F.; GALVÃO J.L.R.; MELLO L.A.; SILVA E.S.S. Análise de falhas em equipamentos de processo Mecanismos de Danos e Casos Práticos. Rio de Janeiro: Interciências, 2012. PEREIRA M. J. Engenharia de Manutenção - Teoria e Prática. São Paulo: Ciência Moderna, 2009.		
Bibliografia complementar: BRANCO FILHO, G. Custos em Manutenção. São Paulo: Ciência Moderna, 2010. CARRETEIRO, R.; BELMIRO, P. Lubrificantes e lubrificação industrial. Rio de Janeiro: Interciência, 2006. PEREIRA M. J. Técnicas Avançadas de Manutenção. São Paulo: Ciência Moderna, 2010. FOGLIATTO, F. S.; RIBEIRO, J. L. D. Confiabilidade e manutenção industrial. São Paulo: ABEPRO, 2009. VERRI, L. A. Gerenciamento para qualidade total na manutenção industrial. São Paulo: Qualitymark, 2007.		

10º Período		
Código: PROJEMEC	Disciplina: PROJETOS MECÂNICOS	Créditos: 3
CH teórica: 45 h	CH prática: ---	CH total: 45 h
<p>Ementa: Considerações gerais sobre a solução de problemas do projeto mecânico: análise de funcionalidade, custo, legislação, normalização e considerações ambientais. Ante-projeto, viabilidade técnico-econômica. i) Projeto de sistema mecânico segundo a normalização. ii) Projeto estrutural com requerimentos de análise numérica. iii) Projeto envolvendo a especificação e seleção de componentes. iv) Projeto envolvendo dinâmica estrutural.</p>		
<p>Objetivos gerais: Desenvolver e gerenciar um projeto mecânico.</p>		
<p>Objetivos específicos: Compreender processos específicos sobre custos, leis, normas e meio ambiente.</p>		
<p>Bibliografia básica: NORTON, R. L. Machine Design - An Integrated Approach. Trenton: Prentice-Hall, 2000. PROVENZA, F. Projetista de Máquinas – Manual PROTEC. São Paulo: Provenza, 1996. SHIGLEY, J. E.; MISCHKE, C. E. Mechanical Engineering Design. Nova Iorque: McGraw-Hill, 2001.</p>		
<p>Bibliografia complementar: ANTUNES, I.; FREIRE, M. A. C. Elementos de Máquinas. São Paulo: Érica, 1998. HALL, A. S. Elementos Orgânicos de Máquinas. São Paulo: McGraw-Hill, 1977. MELCONIAN, S. Elementos de Máquinas. São Paulo: Érica. 2006. NIEMANN, Gustav. Elementos de maquinas. São Paulo: Edgar Blucher, 1971. SILVA, M. G. Elementos de máquinas. São Paulo: Érica, 2000.</p>		

10º Período		
Código: ELETRO	Disciplina: ELETROTÉCNICA INDUSTRIAL	Créditos: 4
CH teórica: 60 h	CH prática: ---	CH total: 60 h
Ementa: Grandezas elétricas. Simbologia e representação elétrica. Dimensionamento de elementos para proteção e seccionamento, diagramas para ligação de motores, Dimensionamento dos elementos para partida direta, estrela-triângulo e chave compensadora. Tarifação energética.		
Objetivos gerais: Propiciar noções básicas de eletricidade no ambiente industrial.		
Objetivos específicos: Compreender os principais esquemas para proteção, reconhecimento e partida de máquinas.		
Bibliografia básica: MAMEDE FILHO, João. Instalações elétricas industriais . 8.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. COTRIM, Ademaro A. M. B. Instalações elétricas . 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2009. VIEIRA JUNIOR, Niltom. Fundamentos de instalações elétricas . E-book. Florianópolis: UFSC/E-Tec, 2011.		
Bibliografia complementar: BARROS, B. F.; BORELLI, R.; GUIMARÃES, E. C. NR10 – guia prático de análise e aplicação. São Paulo: Érica, 2012. CREDER, Hélio. Instalações elétricas . 15. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007. SANTOS, P. E. S. Tarifas de energia elétrica: estrutura tarifária . São Paulo: Interciência, 2011. MAMEDE FILHO, João. Manual de equipamentos elétricos . 4 ed. São Paulo: LTC, 2013. MARKUS, O. Circuitos elétricos: corrente contínua e corrente alternada . 9 ed. São Paulo: Érica, 2011.		

10º Período		
Código: SISQUALI	Disciplina: SISTEMAS DE QUALIDADE	Créditos: 3
CH teórica: 45 h	CH prática: ---	CH total: 45 h
<p>Ementa: Princípios básicos envolvidos no gerenciamento pela qualidade e produtividade; Globalização; princípios e conceitos da qualidade; satisfação do cliente. Características e dimensões de qualidade; produtividade; Gerenciamento da rotina e da melhoria. Programas participativos: 5S's. Círculos de controle da qualidade. PDCA. Sistemas de certificação; Organismos Certificadores e Normas da Qualidade - série ISO-9000; planejamento estratégico; garantia e manual da qualidade; auditoria da qualidade; Ferramentas da qualidade: diagrama de Pareto; causa e efeito; estratificação; folha de verificação; histograma; diagrama de dispersão; gráficos de controle. Brainstorming; JIT; Programa Seis Sigmas.</p>		
<p>Objetivos gerais: Assegurar a qualidade dos produtos e serviços da empresa por meio de metodologias de controle de qualidade.</p>		
<p>Objetivos específicos: Conhecer as ferramentas da qualidade; aplicar procedimentos de qualidade no desenvolvimento de atividades.</p>		
<p>Bibliografia básica: CAMPOS, Vicente Falconi. Controle da Qualidade Total (no estilo japonês). 9ª ed. Nova Lima: Editora Falconi, 2013. PYZDEK, Thomas; KELLER, Paul. Seis Sigma - Guia do Profissional. 1. ed. São Paulo: Alta Books, 2011. CARPINETTI, Luiz César Ribeiro. Gestão da Qualidade – Conceitos e Técnicas. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.</p>		
<p>Bibliografia complementar: CARVALHO, Marly Monteiro <i>et al.</i> Gestão da Qualidade. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2012. AGUIAR, Silvio. Integração das Ferramentas da Qualidade ao PDCA e Programa Seis Sigma. 1. ed. São Paulo: INDG, 2006. MARSHALL JUNIOR, Isnard <i>et al.</i> Gestão da qualidade. 10. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2011. MELLO, Carlos Henrique Pereira <i>et al.</i> ISO 9001:2008: Sistema de gestão da qualidade para operações de produção e serviços. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2011. PALADINI, Edson Pacheco. Gestão da Qualidade: teoria e prática. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.</p>		

10º Período		
Código: TAI10	Disciplina: TRABALHO ACADÊMICO INTEGRADOR X (TCC II)	Créditos: 3
CH teórica: 22,5 h	CH prática: 22,5	CH total: 45 h
Ementa: Desenvolvimento de habilidades específicas que auxiliem o desenvolvimento de projetos (ergonomia, segurança do trabalho e legislação). Desenvolvimento de um projeto individual envolvendo todas as disciplinas do período e/ou disciplinas diversas do curso.		
Objetivos gerais: Consolidar a formação técnica e científica de modo a auxiliar na transição do universitário para o mercado de trabalho.		
Objetivos específicos: Desenvolver um projeto em grupo multidisciplinar.		
Bibliografia básica: PAHL, Gerhard; BEITZ , Wolfgang; FELDHUSEN , Jörg; GROTE , Karl-Heinrich. Projeto na engenharia . São Paulo: Blucher, 2005. POLAK, Peter. Projetos em engenharia . São Paulo: Hemus, 2005. CAPRA, Fritjof. O ponto de mutação . São Paulo: Cultrix, 2001.		
Bibliografia complementar: ABRAHÃO, Júlia I. et al. Introdução à Ergonomia: da prática a teoria . 1. Ed. São Paulo: Blücher, 2009. 240 p. EQUIPE ATLAS. Manual de legislação: segurança e medicina do trabalho . 73. ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2014. ROSSETE, C. A. Segurança e higiene do trabalho . São Paulo: Pearson, 2014. (Biblioteca virtual). WACHOWICZ, M. C. Segurança, saúde & ergonomia . Curitiba: Intersaberes, 2012. (Biblioteca virtual). EDITORA INTERSABERES (Org.). Segurança e saúde . Curitiba: Intersaberes, 2014. (Biblioteca virtual).		

O Quadro 5, sobre distribuição de carga horária, e o ementário são sintetizados na Figura 5 apresentando uma representação gráfica do perfil de formação ao longo dos períodos.

Figura 5 – Representação gráfica do perfil de formação ao longo dos períodos.



9.2.1 Atividades complementares

Com o objetivo de priorizar a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, preconizada nas orientações para elaboração de projetos pedagógicos do IFMG (IFMG, 2016), computa-se as seguintes horas, de livre escolha do estudante, na forma de atividades complementares realizadas durante a graduação¹⁰:

- Iniciação científica, tecnológica ou extensionista – 75 horas por semestre;
- Monitoria, tutoria, bolsa atividade ou atividades correlatas voluntárias – 50 horas por semestre¹¹;
- Publicação de artigos em periódicos científicos constantes no sistema Qualis/CAPES (qualquer estrato) – 200 horas por publicação com nota A1 ou A2, 125 horas por publicação com nota B1 ou B2, 75 horas por publicação B3 ou B4 e 50 horas por publicação B5;
- Participação em empresa júnior ou incubadoras – 50 horas por semestre¹²;
- Participação em eventos científicos nacionais/internacionais – 75h por trabalho apresentado oralmente, 50h por trabalho apresentado em pôster e 25h por participação sem apresentação de trabalho¹³;
- Participação em eventos científicos regionais/locais – 50h por trabalho apresentado oralmente, 25h por trabalho apresentado em pôster e 15h por participação sem apresentação de trabalho¹⁴;
- Participação em comissões, conselhos e afins – 40h por semestre e, para comissões de curta duração, aprovação e carga horária sob avaliação da coordenação de curso;
- Participação em atividades artísticas e culturais – 40h por semestre e para participações de curta duração, aprovação e carga horária sob avaliação da coordenação de curso;
- Cursos de formação inicial, continuada ou aperfeiçoamento, palestras ou outras atividades não previstas neste projeto de curso – aprovação e carga horária sob avaliação da coordenação de curso.

¹⁰ Além da carga horária de 220h exige-se o envolvimento em, no mínimo, três atividades de natureza diferentes (prioritariamente científicas e/ou culturais).

¹¹ Independente da carga horária semanal, a cada semestre de atividade devidamente registrada, são computadas 50h.

¹² Idem ao anterior.

¹³ Devendo para cada evento ser computada apenas uma das possibilidades, independente da quantidade de trabalhos.

¹⁴ Idem ao anterior.

Ainda como atividade complementar obrigatória, fica instituída a participação em atos, campanhas ou eventos relacionados à proteção dos direitos da pessoa com transtorno do espectro autista, como definido pelas orientações para elaboração de projetos pedagógicos do IFMG (2016), e em outras campanhas, de importância social, definidas segundo critérios do colegiado de curso.

Serão computadas apenas as atividades desenvolvidas durante a graduação em engenharia mecânica e a documentação comprobatória deverá ser apresentada no 10º período.

9.2.2 Estágio obrigatório supervisionado

A carga horária exigida para estágio obrigatório é de 200 horas, 25% superior ao parâmetro mínimo estabelecido pelas DCN's para os cursos de engenharia (BRASIL, 2002), considerando a importância da prática profissional no escopo deste projeto de curso.

Para cada estudante será designado um supervisor de estágio, membro efetivo do corpo docente do curso, que será responsável por definir os critérios e padrões do relatório final a ser entregue¹⁵. O supervisor e o coordenador (a) de curso serão responsáveis por avaliar como “aprovado” ou “reprovado” este relatório. Como princípio norteador, o supervisor deve assegurar condições reais de aprimoramento profissional, experiência de campo e integração dos conhecimentos para que o estágio seja considerado válido. Observa-se ainda, observância irrestrita aos aspectos previstos no regulamento de estágio do IFMG (2013b) e na legislação de estágio, como visto em Brasil (2008b) e normas supervenientes.

Ainda quanto às oportunidades de estágio, além de diversos convênios e parcerias firmadas pelo IFMG com as mais diversas empresas do setor industrial, considerando seu forte viés para o estabelecimento de relações empresa/escola, este projeto prevê condições especiais para que os estudantes estagiem em qualquer local de interesse, incluindo oportunidades em outras regiões ou fora do país, conforme exposto a seguir na estrutura curricular.

O estágio obrigatório deverá ser realizado no(s) 9º e/ou 10º período(s) do curso. Estágios eventualmente realizados em outros períodos, de iniciativa do aluno, e não obrigatórios, poderão ser aproveitados apenas como atividade complementar, sendo vedado o seu uso como estágio obrigatório.

¹⁵ O colegiado do curso definirá, segundo critérios de igualdade, a divisão da supervisão de estágio pelo corpo docente efetivo do departamento.

9.3 Estrutura curricular

9.3.1 Da oferta de disciplinas semi presenciais

Estimula-se a inserção do ensino semi presencial, através da Educação a Distância (EAD), em valores os mais próximos possíveis dos 20% legalmente permitidos (BRASIL, 2016b).

As disciplinas que compõe o 9º e 10º períodos, totalizando 540 horas (15% do curso) são, por definição deste projeto pedagógico, ofertadas à distância. Esta estratégia flexibiliza a formação e visa permitir que os estudantes realizem o estágio obrigatório em qualquer região geográfica – do país ou do exterior – de modo que, as disciplinas finais do curso, por essência mais informativas do que formativas, sejam ofertadas remotamente. Assegura-se, porém, a realização de no mínimo um encontro presencial, ao término do período, para realização de atividades avaliativas e/ou outras atividades que se fizerem necessárias.

O percentual de 5% restante (correspondente a 180 horas ou 12 créditos), para que se atinja 20% na modalidade EAD, poderá ser utilizado conforme definições do colegiado do curso, sejam para disciplinas regulares ou em caráter de dependência. Para cada disciplina semi presencial, assegura-se o envolvimento de, no mínimo, dois docentes do curso, sendo um na condição de professor e outro tutor. Deste modo, garante-se pleno suporte aos estudantes, com a celeridade necessária para que se garanta a qualidade no ensino.

Além disso, o material didático e recursos utilizados em cada disciplina semi presencial, contarão com suporte de equipe multidisciplinar, nomeada pelo diretor do *campus*, cujo objetivo é assegurar a adequação de metodologias e excelência no uso da EAD¹⁶.

9.3.2 Disciplinas obrigatórias

As disciplinas obrigatórias estão distribuídas ao longo dos dez períodos e foram detalhadas, período a período, no item 9.2 deste projeto (organização curricular).

¹⁶ O item 10 deste projeto (Infraestrutura) prevê a hospedagem, em servidor próprio, do ambiente virtual de aprendizagem *Moodle* para uso nas disciplinas presenciais e semi presenciais. Além disso, trata da existência de estúdios de rádio e TV destinados ao mesmo fim.

9.3.3 Disciplinas optativas

As disciplinas optativas estão distribuídas no 8º e 9º períodos do curso. Cada estudante deverá optar por duas disciplinas, de acordo com sua área de interesse, conforme descrição apresentada no Apêndice A.

9.3.4 Disciplinas eletivas

Admite-se também, como previsto no regimento de ensino do IFMG (2013), a matrícula em disciplinas eletivas com o intuito de contribuir para a formação do estudante, sendo vedado, porém, o uso dos seus créditos para a integralização mínima curricular.

9.4 Metodologia de ensino

9.4.1 Do currículo baseado em projetos

Considerando o amparo legal e os princípios norteadores para a elaboração de projetos pedagógicos, indicados pelas diversas normas nacionais e institucionais (BRASIL, 2002; BRASIL, 2015; IFMG, 2014; IFMG 2016), este curso adota uma metodologia de ensino baseada na investigação e em projetos multidisciplinares.

Em todos os períodos do curso há uma disciplina denominada TAI (Trabalho Acadêmico Integrador), com três créditos (45h) cada, cujos objetivos gerais são (ESTEVES; PAULA, 2006):

- Propiciar interação e integração entre os diversos campos dos conhecimentos adquiridos;
- Propiciar uma visão aplicada dos conhecimentos adquiridos;
- Contextualizar os conhecimentos adquiridos em relação às demandas sociais;
- Favorecer a articulação entre os conhecimentos teóricos e práticos;
- Estimular o desenvolvimento da autonomia do aluno;
- Desenvolver o conhecimento das técnicas de elaboração de projetos.

Quanto aos objetivos específicos, cada TAI configura-se em dois momentos:

- Atividades de supervisão: discussão em grupo e realização de seminários colaborativos. O professor/supervisor de TAI tem por objetivo exclusivo instigar a autonomia dos estudantes para a proposição e execução de projetos integradores, permitindo-os exercitar com liberdade a criatividade e senso inovador;
- Atividades de laboratório: a cada TAI é reservado também espaço para o estudo de temas complementares que fortaleçam a formação do estudante e o desenvolvimento de habilidades específicas para a elaboração de projetos.

Os TAI's, em relação aos projetos e aos temas complementares, apresentam-se conforme o Quadro 6.

Quadro 6 – Objetivos de cada TAI.

Período	Características do projeto	Temas complementares
TAI I	Desenvolvimento, em grupo, de um protótipo, com partes fixas e móveis, prioritariamente sem uso de material comercial.	Desenvolvimento da escrita culta e científica, através da redação de projetos conforme normas e metodologias para pesquisa; leitura, interpretação e discussão de textos no contexto da atuação do engenheiro (introdução à engenharia).
TAI II	Desenvolvimento, em grupo, de um protótipo, podendo ou não ser continuidade do anterior, prioritariamente sem uso de material comercial.	Desenvolvimento da expressão gráfica e desenho técnico, utilizando <i>softwares</i> que auxiliem a construção de projetos e simulação 3D (modelagem).
TAI III	Desenvolvimento, em grupo, de um protótipo, com cronograma de execução previsto para dois semestres (TAI 3 e TAI 4)	Exercício de habilidades específicas que auxiliem o desenvolvimento de projetos: gestão de projetos, gestão de equipes, liderança e persuasão.
TAI IV	Continuação e/ou aprimoramento do protótipo iniciado no TAI 3.	Exercício de habilidades específicas que auxiliem o desenvolvimento de projetos: tópicos de modelagem matemática e computacional.
TAI V	Desenvolvimento, em grupo, de um conceito ou protótipo ou processo, com cronograma de execução previsto para quatro semestres (TAI 5, TAI 6, TAI 7 e TAI 8).	Desenvolvimento de habilidades específicas que auxiliem o desenvolvimento de projetos: tópicos de otimização.
TAI VI	Continuação e/ou aprimoramento do conceito ou protótipo ou processo iniciado no TAI 5.	Exercício de habilidades específicas que auxiliem à execução de projetos em engenharia: especificação técnica de equipamentos, serviços, terminologias, memoriais descritivos, orçamentos e contato com fabricantes/fornecedores.

TAI VII	Continuação e/ou aprimoramento do conceito ou protótipo ou processo iniciado no TAI 5.	Exercício de habilidades específicas que auxiliem o desenvolvimento de projetos: princípios de economia aplicada e estudo de viabilidade econômica e legal de projetos.
TAI VIII	Continuação e/ou aprimoramento do conceito ou protótipo ou processo iniciado no TAI 5.	Exercício de habilidades específicas que auxiliem o desenvolvimento de projetos: meio ambiente, sustentabilidade e estudo de viabilidade ambiental.
TAI XIX	Desenvolvimento, individual, de um conceito ou protótipo ou processo, para atender uma demanda existente (no ambiente de estágio ou na sociedade), visando solucionar um problema ou propor uma inovação científico-tecnológica, com cronograma de execução previsto para dois semestres (TAI 9 e TAI 10). Este projeto configura-se como o trabalho de conclusão de curso.	Exercício de habilidades específicas que auxiliem o desenvolvimento de projetos: empreendedorismo, <i>marketing</i> e noções contábeis.
TAI X	Continuação e/ou aprimoramento do conceito ou protótipo ou processo iniciado no TAI 9. Este projeto configura-se como o trabalho de conclusão de curso.	Exercício de habilidades específicas que auxiliem o desenvolvimento de projetos: ergonomia, segurança do trabalho e legislação.

Fonte: os próprios autores¹⁷.

Cada TAI deve, obrigatoriamente, prever o envolvimento (em alguma medida) de todas as disciplinas do seu respectivo período letivo. Daí a visão sistêmica, holística, integradora e contextualizada dos saberes teóricos e práticos. De iniciativa dos estudantes, devem ser procurados todos os docentes do período em curso, para orientação quanto à aplicação dos seus conteúdos no projeto em execução. Ao professor do TAI, propriamente, compete o acompanhamento geral dos trabalhos e a organização das apresentações finais.

O curso de engenharia mecânica do *campus* avançado Arcos é concebido em quatro ciclos de formação, cujos objetivos estão delimitados no Quadro 7.

¹⁷ Sempre que possível, a todos os professores do departamento será atribuída, no mínimo, uma disciplina de TAI, visando inserir todos os docentes na concepção do curso.

Quadro 7 – Os ciclos de formação.

Ciclo	Conceito	Períodos letivos	Objetivos
I	Formação do sujeito universitário	1º e 2º	Propiciar uma formação ética, cidadã e intelectual de modo a auxiliar na transição do estudante para o nível superior.
II	Formação da base científica	3º e 4º	Consolidar a base científica do estudante de modo a permitir a formação de conceitos de terceiro grau.
III	Formação da base específica	5º, 6º, 7º e 8º	Consolidar os saberes específicos de engenharia e amadurecer a criatividade, senso crítico e autonomia.
IV	Formação do sujeito profissional	9º e 10º	Consolidar a formação técnica e científica de modo a auxiliar na transição do universitário para o mercado de trabalho.

Fonte: os próprios autores.

Deste modo, inserido no sentido dos ciclos encontra-se também a diferenciação dos TAI's, pois, dentre os diversos saberes, eles exercitam ainda habilidades para o gerenciamento do tempo, estabelecimento de prazos, metas, objetivos e cronogramas, vez que os estudantes ver-se-ão diante de projetos de variadas características como: desenvolvimento de protótipos, conceitos ou processos; trabalhos com duração de um semestre, dois semestres e quatro semestres; projetos realizados em grupo e de modo individual.

Em especial aos TAI's do I e II ciclos de formação, permite-se aos estudantes total liberdade para proposição de projetos, com mínima interferência docente. Deste modo, oportuniza-se também a aprendizagem a partir do erro, na medida em que a maturidade técnico e científica é aprimorada ao longo do curso¹⁸.

Destaca-se que os TAI VIX e TAI X, realizados individualmente, configuram-se como o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), item obrigatório segundo as DCN's para os cursos de engenharia (BRASIL, 2002).

9.4.2 Do ensino contextualizado

A lei de diretrizes e bases da educação nacional (BRASIL, 1996), especificamente no que tange ao ensino superior, ressalta a importância de “estimular o conhecimento de problemas do mundo presente, em particular os nacionais e regionais, prestar serviços

¹⁸ Um exemplo de TAI pode ser visto em Santos e Esteves (2014).

especializados à comunidade e estabelecer com esta uma relação de reciprocidade”. Ainda na LDB, quanto aos princípios da educação nacional, consta a “valorização da experiência extra-escolar” e a “vinculação entre a educação escolar, o trabalho e as práticas sociais” (BRASIL, 1996).

Portanto, neste projeto, dá-se interpretação a estas exigências na forma de continuidade aos métodos de ensino já previstos desde o ensino médio (BRASIL, 2002), priorizando “situações de aprendizagem que tenham sentido para o aluno” ao promover uma “contextualização sociocultural como forma de aproximar o aluno da realidade”.

Deste modo, é sugerido ao corpo docente que preconize no dia-a-dia da sala de aula, exemplos, exercícios e desafios que incitem a aplicação da ciência em estudos de caso, contextualizações práticas ou aprendizagem baseada em problemas (RIBEIRO, 2005). Ressalta-se que esta é uma demanda induzida pelo próprio currículo baseado em projetos, vez que durante a execução dos TAI's os próprios alunos se tornam hábeis em trazer para o debate de cada disciplina situações práticas nas quais a teoria é necessária.

9.4.3 Da interação entre os atores

Por conta da concepção multidisciplinar e holística do curso vê-se também, em larga escala, a interação entre todos os atores envolvidos:

- Aluno/aluno: o trabalho em equipe, divisão de tarefas, responsabilidade e socialização será elemento constantemente exercitado para a proposição e desenvolvimento de projetos;
- Professor/professor: o corpo docente, implícita e explicitamente, trabalhará em conjunto, vez que para contribuição individual no projeto integrador será necessário, em alguma medida, conhecer o conteúdo e o andamento do curso das demais disciplinas;
- Professor/aluno: face aos desafios envolvidos no desenvolvimento de cada projeto, os alunos terão contínuas oportunidades extra sala de se envolverem com os professores para discutir suas propostas e projetos, conforme os temas de interesse e especialidade dos docentes do curso.

9.4.4 Integração entre os diversos níveis e modalidades de ensino

A matriz curricular do curso de engenharia mecânica foi pensada de modo a permitir otimização e integração com os demais cursos do *campus*, integrantes do eixo tecnológico “controle e processos industriais” (BRASIL, 2016). Seja por compartilhar seus laboratórios, em especial os de física, química e informática, ou por tornar equivalente a realização de diversas disciplinas do ciclo de conteúdos básicos com outros cursos – o que, além de otimizar, a estrutura física e humana possibilita interação entre estudantes e docentes de diferentes cursos, oportunizando a socialização, novas parcerias e trabalhos interdisciplinares.

9.4.5 Políticas institucionais de ensino, pesquisa e extensão

Em atendimento ao Plano de Desenvolvimento Institucional (IFMG, 2014), no que tange a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, o conceito de projeto integrador une estas características na medida em que:

- 1) Promove a aprendizagem por descoberta e investigação (portanto, a pesquisa) durante a realização dos TAI's e;
- 2) Propõe que dois dos trabalhos integradores (TAI VIX e TAI X), atendam especificamente à uma demanda externa (portanto, a extensão), seja ela pública ou privada.

Caracterizando assim o inevitável intercâmbio de todos os egressos nestes três campos de atuação.

Além disso, as normas para realização de atividades complementares (item 9.2.1 deste projeto), priorizam o desenvolvimento de trabalhos que envolvam pesquisa, extensão ou atividades empreendedoras (empresa júnior, incubadoras etc.) junto aos saberes provenientes do ensino – mediante a maior cessão de horas para ações neste sentido.

9.4.6 Da apresentação do trabalho final

Como definido no item 9.4.1 (Quadro 6), o trabalho de conclusão de curso (TCC) configura-se como o projeto integrador, desenvolvido individualmente, sob demanda, referente aos TAI VIX e TAI X. Em comum acordo, e por afinidade de áreas de interesse, o

estudante deve procurar um orientador que esteja apto para supervisionar seu trabalho. A critério do orientador, um coorientador membro efetivo ou não do corpo docente do curso poderá ser definido. Para o caso de docentes externos ao *campus*, na condição de orientador, é necessária aprovação do colegiado do curso.

Um pré-projeto, aprovado pelo orientador, deve ser registrado junto ao professor responsável pelo TAI VIX e renovado junto ao professor de TAI X¹⁹. O TCC pode ser desenvolvido em duas modalidades:

- Relatório técnico: protótipo, *software* ou afins com aplicações práticas;
- Monografia: análise científica, com fins teóricos ou prático-teóricos, de conceito, protótipo ou processo.

Ficará a cargo do orientador, definir os procedimentos de avaliação e acompanhamento do TCC, cujo documento final deverá ser elaborado de acordo com procedimentos de metodologia científica, normas de escrita definidas pela biblioteca do *campus* e parecer de comitê de ética (quando necessário)²⁰.

O trabalho escrito deverá ser submetido à avaliação de três professores, sendo um deles o orientador ou coorientador, com antecedência mínima de 15 dias para a data estipulada para defesa pública. A apresentação oral terá duração de 20 a 30 minutos, sendo procedida por arguição da banca examinadora, tendo cada avaliador até 20 minutos para suas considerações.

Ao término da arguição os avaliadores reunir-se-ão, sem a presença de público, para atribuir em consenso um dos conceitos abaixo relacionados, com imediata divulgação:

- Aprovado com louvor;
- Aprovado;
- Reprovado.

Àqueles aprovados terão prazo de até 15 dias para realizar as alterações sugeridas pela banca, sob anuência de seu orientador, e entregar cópia impressa e digital da versão final na biblioteca do *campus*. Em caso de não cumprimento destes termos, o orientador poderá, sob anuência do colegiado de curso, invalidar a aprovação obtida.

¹⁹ Alunos reprovados na defesa de TCC estão automaticamente reprovados na disciplina TAI 10, ficando dispensados de novo registro do pré-projeto em TAI 9. Alunos reprovados na disciplina TAI 10, se aprovados na defesa de TCC, ficam dispensados de nova defesa, devendo apenas cumprir os requisitos previstos para TAI 10.

²⁰ Tanto para TCC quanto para realização de pesquisas em geral, fica instituído o Comitê de Ética institucional (sediado na reitoria) para a elaboração de pareceres e/ou a plataforma Brasil.

9.4.7 Empreendedorismo e inovação tecnológica

Pontualmente, o projeto político pedagógico, em especial junto às disciplinas TAI III, TAI VII e TAI VIX, propicia ao estudante conhecimentos específicos para torná-los gestores e/ou empresários como, por exemplo, gestão de projetos, economia, empreendedorismo e tópicos contábeis. Destaca-se ainda, o incentivo à participação em empresa júnior e incubadoras, conforme previsto nas atividades complementares relativas ao curso (item 9.2.1).

De iniciativa institucional, já há no IFMG constante fomento, via editais internos, para projetos de pesquisa aplicada com foco específico no desenvolvimento da inovação tecnológica, contemplando bolsas para estudantes, professores e bens de consumo e capital.

Além disso, o IFMG possui um polo de inovação tecnológica, aprovado em chamada pública lançada pela EMBRAPPII (Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial), na área de “sistemas inteligentes automotivos”. Este polo sedia-se fisicamente no *campus* Formiga do IFMG, distante apenas 25 km da cidade de Arcos, e tem natureza **institucional**. Ou seja, o polo trata da prospecção de projetos, financiados pelas iniciativas públicas e privadas, com o objetivo de atender a demanda tecnológica existente a partir de todos os seus *campi*, o que inclui grande participação do curso de engenharia mecânica de Arcos. Neste sentido, este projeto prevê além das disciplinas de engenharia, que por essência possuem viés aplicado, a possibilidade de disciplinas optativas como “Aerodinâmica veicular”, “Sistemas mecânicos automotivos” e outras.

Deste modo, aos estudantes são dadas oportunidades para participação em diversos projetos de inovação, junto ao polo tecnológico institucional e/ou aos editais de fomento interno, assim como para sua atuação empreendedora após a graduação.

9.4.8 Desenvolvimento sustentável e cooperativismo

Em observação ao disposto no PDI (IFMG, 2014), o *campus* avançado Arcos busca constante articulação com instituições públicas e privadas, de ensino ou não, em especial as indústrias regionais, objetivando trabalhos conjuntos, melhor utilização de recursos, contribuição social e “sustentabilidade” (tema o qual também é foco de uma das disciplinas do curso – TAI VIII).

9.4.9 Serviços de apoio ao discente

Dentre as diversas formas de apoio ao discente no *campus* avançado Arcos, por adesão às iniciativas institucionais, destacam-se:

- Auxílio permanência: auxílio moradia, auxílio alimentação, auxílio transporte e bolsa trabalho, considerando, principalmente, seleção por critérios sociais;
- Programas de iniciação científica, tecnológica e extensionista: com fomento via *campus*, via reitoria, cotas institucionais em agências nacionais e estaduais e outros órgãos ou instituições externas;
- Programas de monitoria e tutoria estudantil: concessão de bolsas e/ou certificação voluntária, que compreendam ações de nivelamento e apoio ao estudo;
- Suporte extensionista: apoio na realização de parcerias escola-empresa, facilitando o acesso à campo para realização de trabalhos e pesquisas acadêmicas, além de possibilitar o ingresso e permanência no mercado de trabalho;
- Suporte às atividades extracurriculares: apoio no estabelecimento de convênios e parcerias para propiciar ações formativas junto a sociedade ou outras instituições;
- Suporte pedagógico: apoio didático e psicopedagógico aos estudantes e/ou docentes, visando auxiliar nas ações de ensino-aprendizagem. Este órgão é composto por especialistas em educação, psicologia e também por docentes de reconhecida experiência;
- Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Específicas (NAPNE): apoio a estudantes com *déficit* de aprendizagem, superdotação ou outras necessidades específicas.

9.5 Da emissão do diploma

Fará jus ao diploma de bacharel em engenharia mecânica o aluno que for aprovado em todas as disciplinas, incluindo o estágio obrigatório e a apresentação do trabalho de conclusão de curso, e atender a todas as obrigações institucionais e legais existentes, dentre elas, a participação no exame nacional de desempenho dos estudantes (ENADE) conforme previsto em Brasil (2004).

O trâmite para emissão dos diplomas seguirá o previsto no regimento de ensino do IFMG (IFMG, 2013), no regimento interno do *campus* avançado Arcos e demais normas internas aplicáveis.

9.6 Da administração acadêmica do curso

A equipe disponível para o departamento de engenharia mecânica no segundo semestre de 2016, período que se iniciou a oferta da primeira turma do curso, foi composta pelos integrantes descritos no Quadro 8.

Quadro 8 – Integrantes do departamento de engenharia mecânica antes da oferta do curso.

Nome	Função	Formação acadêmica	Disciplinas aptas²¹
Niltom Vieira Junior (dedicação exclusiva)	Coordenador do curso	Bacharel em engenharia elétrica Licenciado em matemática Doutor em engenharia elétrica	Geometria analítica Cálculo numérico Eletrotécnica industrial Estatística Tutoria EAD TAI 1
Márcio Rezende Santos (dedicação exclusiva)	Professor	Bacharel em Administração Mestre em Administração	Sistemas de qualidade Tutoria EAD TAI 9
Francisco de Sousa Junior (dedicação exclusiva)*	Professor	Bacharel em engenharia mecânica Doutor em engenharia mecânica	Termodinâmica Mecânica dos fluidos Desenho técnico Metrologia TAI 2
Ricardo Carrasco Carpio (dedicação exclusiva)*	Professor	Bacharel em engenharia mecânica Doutor em engenharia mecânica	Resistência dos materiais Transferência de calor Dinâmica Sistemas de potência a vapor TAI 3
Reginaldo Gonçalves Leão Junior (dedicação exclusiva)	Professor	Licenciado em física Doutorado em andamento em ciências nucleares	Física I Física II Física III Ciência dos materiais TAI 8
Firmino Geraldo de Oliveira Junior (dedicação exclusiva)	Professor	Bacharel em comunicação social Mestre em comunicação social	Ciência, Tecnologia e Sociedade Tutoria EAD TAI 10
Flávio Fernandes Barbosa Silva (dedicação exclusiva)*	Professor	Licenciado em matemática Mestre em matemática	Cálculo I Cálculo II Cálculo III Álgebra linear
* docentes em processo de redistribuição/remoção já atuando no curso por cooperação técnica.			

Fonte: os próprios autores.

²¹ A distribuição de disciplinas apresentada serve apenas como referência e pode ser alterada.

De igual maneira, apresenta-se no Quadro 9 o corpo técnico-administrativo.

Quadro 9 – Integrantes do corpo técnico-acadêmico antes da oferta do curso.

Nome	Setor
Cristina Maria Soares de Souza	Chefia de gabinete
Angélica Marcelina de Souza Gomes	Laboratórios didáticos / ensino
André Luiz da Silva	Coordenação de administração e planejamento
Cláudia Maria Soares Rossi	Pesquisa e extensão

Fonte: os próprios autores.

Considerando a antecedência com a qual este PPC foi apresentado para apreciação do Conselho Superior do IFMG, a equipe ainda não se encontrava totalmente composta. Fato atualizado nos meses subsequentes da elaboração deste projeto.

9.7 Do colegiado de curso e Núcleo Docente Estruturante (NDE)

As normas para funcionamento, assim como atribuições, do colegiado do curso e NDE estão descritas no regimento de ensino do IFMG (IFMG, 2013), na resolução que dispõe sobre a criação dos NDE's (IFMG, 2011) e nas definições internas do Conselho Acadêmico do *campus* que versam sobre o tema. Para o NDE, observa-se ainda o parecer da Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior – CONAES (BRASIL, 2010).

O colegiado de curso, órgão de papel administrativo e deliberativo para todas as questões relativas ao curso, docentes e discentes, se reunirá no mínimo duas vezes por semestre e, extraordinariamente, sempre que convocado pelo seu presidente ou por solicitação de 50% mais um de seus membros. As decisões colegiadas serão válidas quando houver presença mínima de 50% mais um, por maioria simples de votos (sendo o voto do presidente concedido somente em caso de empate).

Ao NDE, além de caráter consultivo para assuntos de âmbito geral e emissão de pareceres sempre que solicitado pelo colegiado, cabe zelar pelas políticas pedagógicas do curso e de seu projeto propriamente. Ao considerar-se a concepção inovadora de projeto de curso apresentada neste documento, atribui-se a este órgão participação ainda mais ativa e constante nas reflexões acerca da qualidade e diretrizes do curso. O NDE se reunirá no mínimo duas vezes por semestre e, extraordinariamente, sempre que convocado pelo seu presidente ou por solicitação de 50% mais um de seus membros.

Ao coordenador(a) do curso são destinadas 10 horas semanais de dedicação integral à coordenação e é ele(a) quem, por natureza, preside os dois órgãos (colegiado e NDE). A coordenação faz a interlocução entre o curso, alunos, docentes e a diretoria de ensino, sendo o agente integrador de todos os atores envolvidos para o bom funcionamento do curso de engenharia mecânica. Seu mandato e regras para sua escolha entre os pares são regidas por normas do Conselho Acadêmico e, no caso dos NDE's, por resolução específica (IFMG, 2011).

Todas as decisões colegiadas e indicações/pareceres do NDE são registrados em atas amplamente divulgadas junto à comunidade acadêmica, prioritariamente, no sítio eletrônico do *campus*, promovendo transparência aos trâmites internos e à gestão do curso.

10 INFRAESTRUTURA

A infraestrutura do *campus* avançado Arcos é privilegiada, vez que utiliza o espaço físico onde, outrora, já funcionou a Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas). Os prédios, agora pertencentes ao IFMG, computam 32 salas no prédio A, para uso administrativo e didático. As salas de aula permitem remanejamento para ambientes de até 100 alunos. Àquelas em atividade, são garantidos recursos multimeios como projetores, caixas de som, acesso à *internet* etc. O prédio B dispõe ainda de outras 14 dependências, compostas por seções administrativas, laboratoriais e estúdios de rádio e TV (destinados à EAD).

O *campus* possui ampla biblioteca, contemplando o acervo previsto neste projeto pedagógico, acesso remoto a acervos virtuais e periódicos (periódicos CAPES e outros periódicos especializados), além de áreas reservadas para o estudo (individuais e coletivas).

Os laboratórios de ensino, de igual maneira, são amplos e equipados com *kits* didáticos especializados (para os conteúdos de física e química); recursos computacionais de *hardware* e *software* atualizados, aquisição de licenças e/ou uso de sistemas gratuitos (para os conteúdos de informática); e maquinário diversificado (para os conteúdos de mecânica).

Em especial para os laboratórios de mecânica, tem-se assegurado o atendimento as áreas de fabricação, ensaios mecânicos, hidropneumática, sistemas térmicos, soldagem e caldeiraria, usinagem etc.

Quanto às tecnologias de informação e comunicação, estimula-se o uso do ambiente virtual de aprendizagem *Moodle*, instalado em servidor institucional, não apenas para as disciplinas semi presenciais, mas também para àquelas presenciais. Além disso, tem-se por política institucional a informatização dos mais variados sistemas internos, com fins de desburocratização e celeridade na administração local envolvendo, inclusive, o atendimento aos estudantes.

O *campus* possui ainda sala de estudos de livre acesso aos estudantes, auditório para realização de eventos, espaço reservado para reuniões e vídeo conferência, ambiente próprio para produção/avaliação de material EAD, gabinetes para todos os professores em regime de dedicação exclusiva e gabinetes para as coordenações de curso e diretorias sistêmicas.

Por fim, garante-se as condições de acessibilidade às edificações, mobiliário, espaços e equipamentos em consonância com a NBR 9050 (ABNT, 2015) e ao decreto n. 5.296 (BRASIL, 2004c). Aliado a isto, o curso reconhece e mantém próxima relação com os setores

de apoio ao discente, o que inclui o NAPNE, cuja política estimula o desenvolvimento de projetos sociais e tecnologias assistivas para o uso interno e aberto ao público.

11 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

11.1 Avaliação da aprendizagem

As regras gerais para avaliação e mecanismos de recuperação estão dispostas no regimento de ensino (IFMG, 2013) e em normas específicas do Conselho Acadêmico de *campus* que versam sobre o tema.

As regras específicas para o curso de engenharia mecânica ditam que:

- O professor possui liberdade para definir a quantidade e ocasião em que as avaliações devem ocorrer, excetuando-se a exigência de no mínimo dois procedimentos avaliativos em cada disciplina e que o exame final, como disposto na LDB (BRASIL, 1996), seja aplicado em momento específico fora dos 100 dias letivos previstos por semestre. Ademais, sugere-se o uso progressivo de novas metodologias de avaliação adotando, por exemplo, critérios mediadores e contínuos como vistos em Pironel (2002), Hoffmann (2004), Carvalho e Vieira Junior (2014);
- Cada procedimento avaliativo terá sua nota divulgada, fazendo com que a nota semestral, em cada disciplina, seja a média de todas as avaliações, respeitando os respectivos pesos atribuídos por cada professor;
- Será considerado aprovado em cada disciplina o estudante que obtiver nota semestral maior ou igual a 60 pontos e frequência maior ou igual a 75%;
- Aos estudantes com nota semestral maior ou igual a 40 pontos (e menor que 60) é assegurado o direito do exame, sendo a nota final a média simples entre a nota semestral e a nota obtida no exame (de conteúdo definido por cada professor);
- Os trabalhos acadêmicos integradores (TAI's) representam de 30% a 50% da nota semestral em cada uma das disciplinas previstas no mesmo período do respectivo TAI, sendo este percentual definido por cada professor (o TAI já é considerado como um procedimento avaliativo);
- Cada professor definirá critérios próprios para avaliação do percentual referente ao TAI como, por exemplo: solicitação de relatórios periódicos e/ou final demonstrando o envolvimento de sua disciplina no projeto integrador, acompanhamento de seminários na disciplina ou no próprio TAI (recomendável), aplicação de provas específicas ou outros procedimentos similares;
- Aos alunos em regime de dependência, que já tenham realizado o TAI de período correspondente, serão aplicados trabalhos individuais, com duração de um semestre e

percentual também de 30% a 50% da nota (não necessariamente em igual proporção quando comparado aos alunos que estejam no projeto integrador). Recomenda-se que o tema seja de livre escolha, sob anuência do professor, e permita demonstrar domínio quanto à aplicação prática dos conteúdos da disciplina, constituindo-se, segundo critérios de cada docente, de apresentação teórica ou prático-teórica²²;

- Os critérios anteriores também se aplicam aos alunos não dependentes, mas que já tenham cursado o TAI do período correspondente²³;
- Uma das avaliações referentes às próprias disciplinas TAI's deverá prever apresentação de seminário, ao final do semestre, considerando resultados parciais ou finais do projeto desenvolvido, perante banca composta pelo professor do respectivo TAI e, a seu critério, outro(s) professor(es) do curso. O calendário deste seminário deve, sempre que possível, prever a participação dos demais professores, caso desejem usar deste momento para avaliar o percentual do TAI referente à sua disciplina específica²⁴.

11.2 Avaliação do curso

Ao NDE, compete o papel de “guardião” do projeto político pedagógico e a elaboração de pareceres anuais, com base em suas reflexões, quanto à qualidade e melhorias pertinentes ao bom andamento do curso. Para auxiliar no contínuo aprimoramento deste projeto pedagógico, prevê-se a realização de encontros anuais (entre docentes, estudantes e comunidade como um todo) para a socialização e discussões de projetos ou ações inovadoras resultantes das disciplinas do curso.

Além disso, conforme normas do Conselho Acadêmico do *campus*, que versam sobre o tema, membros da Comissão Própria de Avaliação, realizam avaliações externas e internas periódicas com fins de apontar virtudes e fragilidades, passíveis de aperfeiçoamento, constantes do curso.

Por fim, toma-se também como base os resultados de avaliações externas realizadas por órgãos do sistema federal de ensino, como princípios norteadores para constante busca da excelência no ensino.

²² A critério do professor, neste caso, este trabalho pode ser substituído por outra atividade avaliativa.

²³ Idem ao anterior.

²⁴ Para o TAI X o seminário final poderá, a critério do professor de TAI, ser substituído pela própria defesa do TCC.

12 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a constante necessidade de aprimoramento das políticas, diretrizes e aspectos pedagógicos da educação, visualizando, em especial, o alinhamento com as demandas sociais do país, este projeto pedagógico de curso não se configura como documento final e acabado. Ao contrário, prima-se pela constante discussão pela sua melhoria, sendo propostas adequações e revisões sempre que pertinente.

Deste modo, espera-se que as novas tecnológicas e metodologias de ensino, sempre acompanhadas de embasamento científico, quebrem paradigmas e transformem a educação no país, neste caso particular, no que tange o ensino de engenharia.

REFERÊNCIAS

- ARCOS. Prefeitura Municipal. **A cidade**, Arcos, MG, 2013. Disponível em: <<http://www.arcos.mg.gov.br/?url=views/publico/cidade>>. Acesso em: 26 mar. 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2015.
- BONATTO, Aline. PUC Minas inova para ensinar engenharia de energia. **Jornal Extra**, Rio de Janeiro, 02 jul. 2012. Disponível em: <<http://extra.globo.com/noticias/educacao/vida-de-calouro/puc-minas-inova-para-ensinar-engenharia-de-energia-5370204.html>>. Acesso em: 31 mar. 2016.
- BRASIL. Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior – CONAES. Sobre o Núcleo Docente Estruturante – NDE. **Ministério da Educação**, Brasília, DF, jun. 2010.
- BRASIL. Congresso. Senado. Lei n. 10.861/2004. Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES e dá outras providências. **Presidência da república**, Brasília, DF, abri. 2004.
- BRASIL. Congresso. Senado. Lei n. 11.892/2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia e dá outras providências. **Presidência da república**, Brasília, DF, dez. 2008a.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior. Resolução n. 2/2007. Dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração de cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial. **Ministério da Educação**, Brasília, DF, p.1-3, jun. 2007a.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior. Resolução n. 3/2007. Dispõe sobre procedimentos a serem adotados quanto ao conceito de hora-aula e dá outras providências. **Ministério da Educação**, Brasília, DF, jul. 2007b.
- BRASIL. Decreto n. 5.296/2004. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.. **Presidência da república**, Brasília, DF, dez. 2004c.

BRASIL. Decreto n. 5.626/2005. Regulamenta a lei n. 10.426/2002 que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais. **Presidência da república**, Brasília, DF, dez. 2005.

BRASIL. Instrumento de avaliação de cursos de graduação presencial e a distância. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP**, Brasília, DF, mar. 2015.

BRASIL. Lei n. 11.788/2008. Dispõe sobre o estágio de estudantes; altera a redação do art. 428 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 10 de maio de 1943, e a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996; revoga as Leis nos 6.494, de 7 de dezembro de 1977, e 8.859, de 23 de março de 1994, o parágrafo único do art. 82 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e o art. 60 da Medida Provisória no 2.164-41, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Presidência da república**, Brasília, DF, set. 2008b.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. **Ministério da Educação**, Brasília, DF, 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Catálogo nacional dos cursos técnicos. 3ª ed. **Ministério da Educação**, Brasília, DF, 2016.

BRASIL. Portaria n. 1.134, de 10 de outubro de 2016. Revoga a portaria MEC n. 4.059 de 10 de dezembro de 2004 (sobre disciplinas integrantes do currículo que utilizem modalidade semi-presencial) e estabelece nova redação para o tema. **Diário Oficial [da] República do Brasil**, Poder executivo, 10 out. 2016b. Seção 1, p. 21.

CAPRA, Fritjof. **O ponto de mutação**. São Paulo: Cultrix, 2001.

CARVALHO, Karina Pereira; VIEIRA JUNIOR, Niltom. **Avaliação mediadora contínua, testes adaptativos e avaliações tradicionais: uma análise no ensino de matemática**. In: MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Educação para a ciência**: edição 2013 do prêmio mercosul de ciência e tecnologia. Brasília: MCT, 2014.

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E ARQUITETURA – CONFEA. Resolução n.1.010/2005. Dispõe sobre a regulamentação da atribuição de títulos profissionais, atividades, competências e caracterização do âmbito de atuação dos profissionais inseridos no Sistema Confea/Crea, para efeito de fiscalização do exercício profissional. **CONFEA**, Brasília, DF, ago. 2005.

e-MEC. Instituições de Educação Superior e Cursos Cadastrados. **Ministério da Educação**, Brasília, DF, marc. 2016. Disponível em: < <http://emec.mec.gov.br/>>. Acesso em: 26 marc. 2016.

ESTEVES, Otávio de Avelar; PAULA, M. I. L. Trabalhos acadêmicos integradores: uma proposta de transdisciplinaridade para o curso de engenharia de energia da PUC Minas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 34., 2006, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: Associação Brasileira de Ensino de Engenharia, 2006, p. 5108-5118.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS – FIEMG. Perfil industrial da região centro oeste. **Programa Competitividade Industrial Regional (PCIR)**, Belo Horizonte, 2016. Disponível em: < <http://pcir.fiemg.com.br/regionais/detalhe/centro-oeste>>. Acesso em: 26 mar. 2016.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliar para promover**. Posto Alegre: Mediação, 2004.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA – INEP. **Censo escolar 2016** – Educacenso. Diretoria de estatísticas educacionais, Brasília, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Despesas e receitas orçamentárias. **Infográficos de Arcos (MG)**, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: < <http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/economia.php?lang=&codmun=310420&search=minas-gerais|arcos|infogr%El%E7amentos%El%E7rias-e-pib>>. Acesso em: 26 mar. 2016.

INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS – IFMG. Conselho Superior. Resolução n. 19/2014. Plano de Desenvolvimento Institucional. **Instituto Federal de Minas Gerais**, Belo Horizonte, MG, jul. 2014.

INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS – IFMG. Conselho Superior. Resolução n. 041/2013. Dispõe sobre a aprovação de alterações do regimento de ensino do IFMG. **Instituto Federal de Minas Gerais**, Belo Horizonte, MG, dez. 2013.

INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS – IFMG. Conselho Superior. Resolução n. 029/2013. Dispõe sobre a aprovação do regulamento de estágio do IFMG. **Instituto Federal de Minas Gerais**, Belo Horizonte, MG, dez. 2013b.

INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS – IFMG. Dispõe sobre a criação dos núcleos docentes estruturantes dos cursos de graduação. **Instituto Federal de Minas Gerais**, Belo Horizonte, MG, mar. 2011.

INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS – IFMG. Orientações para elaboração e atualização de projetos pedagógicos dos cursos de graduação do IFMG. **Pró-Reitoria de Ensino**, Belo Horizonte, MG, jan. 2016.

INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS – IFMG. Reitoria. Portaria n. 612 de 09/05/2016 **Autorização de funcionamento do curso de engenharia mecânica**, Belo Horizonte, MG, mai. 2016.

PIRONEL, Márcio. **A avaliação integrada no processo de ensino-aprendizagem da matemática**. 2002. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências Exatas, campus de Rio Claro.

RIBEIRO, L. R. C. **A aprendizagem baseada em problemas (PBL): uma implementação na educação em engenharia na voz dos atores**. 2005. 235f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.

SANTOS, R. S.; ESTEVES, Otávio de Avelar; PAULA, M. I. L. Metodologia de Ensino Inovadora no Curso de Engenharia de Energia da PUC Minas: Um trabalho Acadêmico Curricular. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 42., 2014, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Associação Brasileira de Ensino de Engenharia, 2014.

VIEIRA JUNIOR, Niltom. **Planejamento de um ambiente virtual de aprendizagem baseado em interfaces dinâmicas e uma aplicação ao estudo de potência elétrica**. 2012. 232f. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) – Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2012.

APÊNDICE A – DISCIPLINAS OPTATIVAS

8° ou 9° Períodos		
Código: LIB	Disciplina: LIBRAS ²⁵	Créditos: 4
CH teórica: 60 h	CH prática: ---	CH total: 60 h
<p>Ementa: Educação Inclusiva. Aspectos históricos da inclusão de surdos na sociedade. Surdez e a educação de surdos no Brasil. O sujeito surdo. Contato entre ouvintes e surdos. Variações linguísticas da Libras e suas mudanças históricas. Sinais icônicos e sinais arbitrários. Datilologia. Noções básicas da estrutura linguística da LIBRAS e de sua gramática. Classificadores em LIBRAS. Formação de Palavras por Derivação. Formação de Palavras por Composição. O uso do verbo em Língua de Sinais. Estrutura sintática. Sistema Pronominal. Advérbio na LIBRAS. Adjetivos na LIBRAS. Numerais. Grupos de sinais por significados - Parâmetros da Libras.</p>		
<p>Objetivos gerais: Desenvolver habilidades na Língua Brasileira de Sinais.</p>		
<p>Objetivos específicos: Permitir conhecimentos básicos para comunicação em Libras.</p>		
<p>Bibliografia básica: CAPOVILLA, F.; RAPHAEL, V. Dicionário enciclopédico ilustrado trilingue – Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS. Vol. 1. São Paulo: EDUSP, 2001. CAPOVILLA, F.; RAPHAEL, V. Dicionário enciclopédico ilustrado trilingue – Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS. Vol. 2. São Paulo: EDUSP, 2001. GESSER, Audrei. Libras? Que língua é essa? Crenças e preconceito em torno da língua de sinais e da realidade surda. São Paulo: Parábola editorial, 2009.</p>		
<p>Bibliografia complementar: BRASIL. Secretaria de Educação Especial. Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Brasília: Secretaria de Educação Especial, 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/politica.pdf>. Acessado em: 31 mai. 2012. BRASIL, Secretaria de Educação Especial. Saberes e práticas da inclusão. Brasília: Secretaria de Educação Especial, 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/alunossurdos.pdf>. Acessado em: 31 ago. 2016. FERREIRA, M. E. C.; GUIMARÃES, M. Educação Inclusiva. Rio de Janeiro: DP&A, 2003. HERNAIZ, I. (org.). Educação na diversidade: experiências e desafios na educação intercultural bilíngue. 2. ed. Brasília: Ministério da Educação, 2009. LIMA, P. A. Educação Inclusiva e igualdade social. São Paulo: Avercamp, 2006.</p>		

²⁵ Como previsto em Brasil (2005).

8° ou 9° Períodos		
Código: AEROVEIC	Disciplina: AERODINÂMICA VEICULAR	Créditos: 4
CH teórica: 60 h	CH prática: ---	CH total: 60 h
Ementa: Aerodinâmica básica; Forças e velocidades em automóveis; modelos de cálculo de arrasto e performance; propulsão; princípios de estabilidade e controle; introdução ao projeto aerodinâmico.		
Objetivos gerais: Analisar princípios aerodinâmicos gerais aplicados à indústria automobilística.		
Objetivos específicos: Realizar modelagem matemática e computacional aplicada à aerodinâmica.		
Bibliografia básica: HUCHO, W. H. Aerodynamics of Road Vehicles . 4. ed. Warrendale: SAE International, 1998. KATZ, J. Race Car Aerodynamics: Designing for Speed . 2.ed. Massachusetts: Bentley Publishers, 1995. POST, S. Mecânica dos fluidos aplicada e computacional . 1ª ed. São Paulo: LTC, 2013.		
Bibliografia complementar: MALISKA, C.R. Transferência de calor e mecânica dos fluidos computacional . 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. FORTUNA, A.O. Técnicas computacionais para dinâmica dos fluidos . São Paulo: EDUSP, 2000. CASTEJON, D. V. Métodos de redução do arrasto e seus impactos sobre a estabilidade veicular . 115f. Dissertação (Mestrado em engenharia mecânica). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011. PARKET, B. The Isaac Newton School of Driving: Physics and Your Car . Baltimore: John Hopkins University Press. 2003. MILLIKEN, W.F.; MILLINKEN, D.L. Race Car Vehicle Dynamics . Warrendale: SAE International, 1994.		

8° ou 9° Períodos		
Código: PROTUB	Disciplina: PROJETOS DE TUBULAÇÕES	Créditos: 4
CH teórica: 60 h	CH prática: ---	CH total: 60 h
Ementa: Base teórica para o projeto de tubulações industriais, materiais utilizados, montagem de tubulações, desenho técnico de tubulações.		
Objetivos gerais: Desenvolver as técnicas necessárias para o projeto de uma tubulação industrial		
Objetivos específicos: Projetar e dimensionar tubulações industriais.		
Bibliografia básica: TELLES, P. C. S. Tubulações Industriais – Materiais, Projeto, Montagem. 10 Ed. Editora LTC, 2001. TELLES, P. C. S. Tubulações Industriais – Cálculo. 9 Ed. Editora LTC, 1999. TELLES, P. C. S.; BARROS, D. G. P. Tabelas e Gráficos para Projetos de Tubulações Industriais – Cálculo. 7 Ed. Editora Interciências, 2011		
Bibliografia complementar: DE SOUZA, Z. Projeto de Máquinas de Fluxo – TOMO I: Base Teórica e Experimental. 1 Ed. Editora Interciências / ACTA, 2011. DE SOUZA, Z. Projeto de Máquinas de Fluxo – TOMO II: Bombas Hidráulicas com Rotores Radiais e Axiais. 1 Ed. Editora Interciências / ACTA, 2011. DE SOUZA, Z. Projeto de Máquinas de Fluxo – TOMO III: Turbinas Hidráulicas com Rotores Tipo Francis. 1 Ed. Editora Interciências, 2011. DE SOUZA, Z. Projeto de Máquinas de Fluxo – TOMO IV: Turbinas Hidráulicas com Rotores Axiais. 1 Ed. Editora Interciências, 2012. DE SOUZA, Z. Projeto de Máquinas de Fluxo – TOMO V: Ventiladores com Rotores Radiais e Axiais. 1 Ed. Editora Interciências / ACTA, 2012. MACINTYRE, A. Bombas e Instalações de Bombeamento . 2 Ed. Editora LTC, 1997.		

8° ou 9° Períodos		
Código: SISMECAUT	Disciplina: SISTEMAS MECÂNICOS AUTOMOTIVOS	Créditos: 4
CH teórica: 60 h	CH prática: ---	CH total: 60 h
Ementa: Sistemas de freio, transmissão, direção, suspensão etc. Tipos de motores. Elementos: polias, engrenagens, embreagens, rodas e pneus. Defeitos mecânicos. Caixas de câmbio. Fundamentos de eletrônica automotiva.		
Objetivos gerais: Compreender o funcionamento básico da mecânica automotiva.		
Objetivos específicos: Exercitar práticas e procedimentos para manutenção básica.		
Bibliografia básica: GUIMARAES, Alexandre de Almeida. Eletrônica Embarcada Automotiva . São Paulo: Érica, 2007. REIS, Mauricio Caruzo. Eletrônica de automóveis . Rio de Janeiro: Antenna Edições técnicas, 2003. CHOLLET, H. M. Curso prático e profissional para mecânicos de automóveis – o veículo e seus componentes . São Paulo: Hemus, 2002.		
Bibliografia complementar: BRANCO FILHO, G. Dicionário de termos de manutenção, confiabilidade e qualidade . 4 ed. Edição Mercosul Port./Esp. Ciência Moderna, 2006. BOSCH, R. Manual de Tecnologia Automotiva . Tradução da 25 edição alemã. Editora Edgard Blücher, São Paulo, 2004. REIMPELL, J., STOLL, H. e BETZLER, J. W. The automotive chassis: Engineering Principles . Warrendale: SAE International, 2001. BOSCH, R. Manual de tecnologia automotiva . São Paulo: Edgar Blucher, 2005. CHOLLET, H. M. Curso prático e profissional para mecânicos de automóveis – um motor e seus acessórios . São Paulo: Hemus, 2002.		

8° ou 9° Períodos		
Código: AUTOIND	Disciplina: AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL	Créditos: 4
CH teórica: 45 h	CH prática: 15 h	CH total: 60 h
<p>Ementa: Arquitetura típica de microprocessadores. Conjunto de instruções. Sistemas de desenvolvimento. Sistemas microcontrolados. Sistemas de aquisição de dados e controle. Programação em linguagem C de dispositivos microcontrolados e Controladores Lógicos Programáveis.</p>		
<p>Objetivos gerais: Proporcionar ao estudante as tecnologias de desenvolvimento para automação, programação de Controladores Lógicos Programáveis (CLP) e Sistemas Supervisórios.</p>		
<p>Objetivos específicos: Atuar sobre sistemas supervisórios de forma corretiva ou para execução de melhorias, bem como no desenvolvimento de novas aplicações.</p>		
<p>Bibliografia básica: FRANCHI, C. M.; DE CAMARGO, V. L. A. Controladores Lógicos Programáveis - Sistemas Discretos. 2ª ed. São Paulo: Érica, 2009. GEORGINI, M. Automação Aplicada – Descrição e Implementação de Sistemas Sequenciais com PLCs. 9ª ed. São Paulo: Érica, 2009. CAMARGO, Valter Luis Arlindo de; FRANCHI, Claiton Moro. Controladores Lógicos Programáveis: Sistemas Discretos. 1. ed. São Paulo: Editora Érica, 2008.</p>		
<p>Bibliografia complementar: MORAES, Cícero Couto de; CARTRRUCCI, Plínio de Lauro. Engenharia de Automação Industrial. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007. PRUDENTE, F. Automação Industrial. 1ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. NISE, Norman. Engenharia de Sistemas de Controle. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. Rio de Janeiro: LTC, 1998. NISE, Norman. Engenharia de Sistemas de Controle. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. MORAES, Cícero C.; CASTRUCCI, Plínio L. Engenharia de Automação Industrial. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.</p>		

8° ou 9° Períodos		
Código: PROHIDROFLU	Disciplina: PROJETOS DE MÁQUINAS HIDRÁULICAS E DE FLUXO	Créditos: 4
CH teórica: 60 h	CH prática: ---	CH total: 60 h
Ementa: Base teórica e numérica para o projeto de máquinas de fluxo (bombas, ventiladores, compressores e turbinas), projeto de uma máquina de fluxo.		
Objetivos gerais: Desenvolver habilidades para o projeto de equipamentos que envolvam escoamento de fluidos.		
Objetivos específicos: Projetar e dimensionar máquinas.		
Bibliografia básica: DE SOUZA, Z. Projeto de Máquinas de Fluxo – TOMO I: Base Teórica e Experimental. Rio de Janeiro: Editora Interciências / ACTA, 2011. DE SOUZA, Z. Projeto de Máquinas de Fluxo – TOMO II: Bombas Hidráulicas com Rotores Radiais e Axiais. Rio de Janeiro: Ed. Editora Interciências / ACTA, 2011. DE SOUZA, Z. Projeto de Máquinas de Fluxo – TOMO III: Turbinas Hidráulicas com Rotores Tipo Francis. Rio de Janeiro: Ed. Editora Interciências, 2011. DE SOUZA, Z. Projeto de Máquinas de Fluxo – TOMO IV: Turbinas Hidráulicas com Rotores Axiais. Rio de Janeiro: Ed. Editora Interciências, 2012. DE SOUZA, Z. Projeto de Máquinas de Fluxo – TOMO V: Ventiladores com Rotores Radiais e Axiais. Rio de Janeiro: Ed. Editora Interciências / ACTA, 2012.		
Bibliografia complementar: MACINTYRE, A. Bombas e Instalações de Bombeamento . 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1997. MACINTYRE, A. Equipamentos Industriais e de Processos . Rio de Janeiro: LTC, 1997. TELLES, P. C. S. Tubulações Industriais – Cálculo. 9ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999. TELLES, P. C. S. Tubulações Industriais – Materiais, Projeto, Montagem. 10ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001. TELLES, P. C. S.; BARROS, D. G. P. Tabelas e Gráficos para Projetos de Tubulações Industriais – Cálculo. 7ª ed. São Paulo: Interciências, 2011.		

8° ou 9° Períodos		
Código: METASOLD	Disciplina: METALURGIA DA SOLDAGEM	Créditos: 4
CH teórica: 30 h	CH prática: 30 h	CH total: 60 h
Ementa: Introdução à metalurgia de soldagem. Energia e calor, ciclo térmico. Transformações na zona fundida e termicamente afetada. Soldabilidade dos metais. Defeitos de soldagem: trincas a frio e a quente. Tensões e deformações em soldagem. Tratamentos térmicos aplicados em soldagem.		
Objetivos gerais: Estudar os princípios metalúrgicos da soldagem.		
Objetivos específicos: Aplicar os conceitos de soldagem em experimentos industriais.		
Bibliografia básica: AMERICAN WELDING SOCIETY. Welding Handbook . Welding Science and Technology. Volume 1. 9ª ed. Miami: AWS, 2001. KOU, S. Welding Metallurgy . 2ª ed. Trenton: Wiley-Interscience, 2003. MODENESI, P. J.; MARQUES, P. V.; BRACARENSE, A. Q. Soldagem: Fundamentos e Tecnologia . 3ª ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2009.		
Bibliografia complementar: AMERICAN SOCIETY OF METALS. Metals Handbook: Welding Fundamentals and Processes . Vol. 6A. Kinsman Road: ASM, 2011. AMERICAN WELDING SOCIETY. Welding Handbook: Welding Processes . Part 1. Vol. 2. 9ª ed. Kinsman Road: AWS, 2001. AMERICAN WELDING SOCIETY. Welding Handbook: Welding Processes . Part 2. Vol 3. 9ª ed. Kinsman Road: AWS, 2001. MARQUES, PAULO VILLANI. Soldagem – Fundamentos e tecnologia . Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014. Christiano Ottoni, 1991 WAINER, E. BRANDI, S. D. MELO, W. O. Soldagem – Processos e Metalurgia . São Paulo: Edgard Blucher, 1992.		

APÊNDICE B – RESUMO DA MATRIZ CURRICULAR

1° PER	2° PER	3° PER	4° PER	5° PER
Cálculo I (60h)	Cálculo II (60h)	Cálculo III (60h)	Cálculo IV (60h)	Mecânica dos fluidos I (45h)
Computação aplicada (30h)	Física I (90h)	Física II (90h)	Física III (45 h)	Processos de fabricação I (60h)
Geometria analítica (60h)	Metrologia (30h)	Estática (60h)	Dinâmica (60h)	Termodinâmica II (45h)
Desenho técnico computacional (60h)	Álgebra linear (60h)	Ciência dos materiais (30)	Termodinâmica I (45h)	Fundamentos de circuitos elétricos (45h)
Ciência, tecnologia e sociedade (30h)	Estatística (60h)	Química geral (60h)	Processamento de metais (30h)	Cálculo numérico (60h)
			Resistência dos materiais (60h)	
TAI I (45h)	TAI II (45h)	TAI III (45h)	TAI IV (45h)	TAI V (45h)

6° PER	7° PER	8° PER	9° PER	10° PER
Mecânica dos fluidos II (45h)	Sistemas térmicos I (60h)	Optativa I (60h)	Optativa II (60h)	Manutenção e confiabilidade (60h)
Processos de fabricação II (60h)	Processos de fabricação III (60h)	Processos de fabricação IV (60h)	Ensaaios não destrutivos (60h)	Projetos mecânicos (60h)
Hidráulica e pneumática (60h)	Elementos de máquinas I (60h)	Elementos de máquinas II (60h)	Vibrações mecânicas (60h)	Eletrotécnica industrial (60h)
Transferência de calor (60h)	Máquinas de fluxo (60h)	Sistemas térmicos II (60h)	Sistemas de potência a vapor (60h)	Sistemas de qualidade (30h)
Ensaaios mecânicos (60h)	Análise estrutural I (60h)	Análise estrutural II (60)		
TAI VI (45h)	TAI VII (45h)	TAI VIII (45h)	TAI XIX (TCC I) (45h)	TAI X (TCC II) (45h)