



Universidade Federal do Espírito Santo  
Centro Tecnológico

Projeto Pedagógico de Curso  
Engenharia Mecânica

**Ano Versão:** 2024

**Situação:** Proposta

# SUMÁRIO

<b>Identificação do Curso</b>	<b>4</b>
<b>Histórico</b>	<b>5</b>
<b>Concepção do Curso</b>	<b>9</b>
Contextualização do Curso	9
Objetivos Gerais do Curso	17
Objetivos Específicos	18
Metodologia	19
Perfil do Egresso	24
<b>Organização Curricular</b>	<b>26</b>
Concepção da Organização Curricular	26
Quadro Resumo da Organização Curricular	33
Disciplinas do Currículo	34
Atividades Complementares	42
Equivalências	43
Currículo do Curso	46
<b>Pesquisa e extensão no curso</b>	<b>127</b>
<b>Descrição de carga horária extensionista</b>	<b>132</b>
<b>Auto Avaliação do Curso</b>	<b>135</b>
<b>Acompanhamento e Apoio ao Estudante</b>	<b>137</b>
<b>Acompanhamento do Egresso</b>	<b>141</b>
<b>Normas para estágio obrigatório e não obrigatório</b>	<b>142</b>
<b>Normas para atividades complementares</b>	<b>145</b>
<b>Normas para atividades de extensão</b>	<b>148</b>
<b>Normas para laboratórios de formação geral e específica</b>	<b>151</b>
<b>Normas para trabalho de conclusão de curso</b>	<b>152</b>
<b>Administração Acadêmica</b>	<b>154</b>
Coordenação do Curso	154
Colegiado do Curso	154
Núcleo Docente Estruturante (NDE)	155
<b>Corpo docente</b>	<b>156</b>
Perfil Docente	156
Formação Continuada dos Docentes	158
<b>Infraestrutura</b>	<b>160</b>
Instalações Gerais do Campus	160
Instalações Gerais do Centro	160
Acessibilidade para Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais	161
Instalações Requeridas para o Curso	162
Biblioteca e Acervo Geral e Específico	166
Laboratórios de Formação Geral	167
Laboratórios de Formação Específica	168



---

## SUMÁRIO

<b>Observações</b>	<b>174</b>
<b>Referências</b>	<b>175</b>



---

# IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

**Nome do Curso**

Engenharia Mecânica

**Código do Curso**

08

**Modalidade**

Bacharelado

**Grau do Curso**

Bacharelado

**Nome do Diploma**

Engenharia Mecânica

**Turno**

Integral

**Duração Mínima do Curso**

10

**Duração Máxima do Curso**

15

**Área de Conhecimento**

ENGENHARIAS

**Regime Acadêmico**

Não seriado

**Processo Seletivo**

Tipo de Processo Seletivo

**Entrada**

Semestral

---

# HISTÓRICO

## Histórico da UFES

Transcorria a década de 30 do século passado. Alguns cursos superiores criados em Vitória pela iniciativa privada deram ao estudante capixaba a possibilidade de fazer, pela primeira vez, os seus estudos sem sair da própria terra. Desses cursos, três - Odontologia, Direito e Educação Física - sobrevivem na Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes). Os ramos frágeis dos cafeeiros não eram mais capazes de dar ao Espírito Santo o dinamismo que se observava nos Estados vizinhos.

O então governador Jones dos Santos Neves via na educação superior um instrumento capaz de apressar as mudanças, e imaginou a união das instituições de ensino, dispersas, em uma universidade. Como ato final desse processo nasceu a Universidade do Espírito Santo, mantida e administrada pelo governo do Estado. Era o dia 5 de maio de 1954.

A pressa do então deputado Dirceu Cardoso, atravessando a noite em correria a Esplanada dos Ministérios com um processo nas mãos era o retrato da urgência do Espírito Santo. A Universidade Estadual, um projeto ambicioso, mas de manutenção difícil, se transformava numa instituição federal. Foi o último ato administrativo do presidente Juscelino Kubitschek, em 30 de janeiro de 1961. Para o Espírito Santo, um dos mais importantes.

A reforma universitária no final da década de 60, a ideologia do governo militar, a federalização da maioria das instituições de ensino superior do país e, no Espírito Santo, a dispersão física das unidades criaram uma nova situação. A concentração das escolas e faculdades num só lugar começou a ser pensada em 1962. Cinco anos depois o governo federal desapropriou um terreno no bairro de Goiabeiras, ao Norte da capital, pertencente ao Victoria Golf & Country Club, que a população conhecia como Fazenda dos Ingleses. O campus principal ocupa hoje uma área em torno de 1,5 milhão de metros quadrados.

A redemocratização do país foi escrita, em boa parte, dentro das universidades, onde a liberdade de pensamento e sua expressão desenvolveram estratégias de sobrevivência. A resistência à ditadura nos “anos de chumbo” e no período de retorno à democracia forjou, dentro da Ufes, lideranças que ainda hoje assumem postos de comando na vida pública e privada do Espírito Santo. A mobilização dos estudantes alcançou momentos distintos. No início, a fase heróica de passeatas, enfrentamento e prisões. Depois, a lenta reorganização para recuperar o rumo ideológico e a militância, perdidos durante o período de repressão.

Formadora de grande parte dos recursos humanos formados no Espírito Santo, ela avançou para o Sul, com a instalação de unidades acadêmicas em Alegre, Jerônimo Monteiro e São José do Calçado; e para o Norte, com a criação do Campus Universitário de São Mateus.

Não foi só a expansão geográfica. A Universidade saiu de seus muros e foi ao encontro de uma sociedade ansiosa por compartilhar conhecimento, ideias, projetos e experiências. As duas últimas décadas do milênio foram marcadas pela expansão das atividades de extensão, principalmente em meio a comunidades excluídas, e pela celebração de parcerias com o setor produtivo. Nos dois casos, ambos tinham a ganhar.

E, para a Ufes, uma conquista além e acima de qualquer medida: a construção de sua identidade.

A meta dos sonhadores lá da década de 50 se transformou em vitoriosa realidade. A Ufes consolidou-se como referência em educação superior de qualidade, conceituada nacionalmente. Nela estão cerca de 1.600 professores; 2.200 servidores técnicos; 20 mil alunos de graduação presencial e a distância, e 4 mil de pós-graduação. Possui 101 cursos de graduação, 58 mestrados e 26 doutorados, e desenvolve cerca de 700 programas de extensão na comunidade. Uma Universidade que, inspirada em seus idealizadores, insiste em não parar

---

de crescer. Porque é nela que mora o sonho dos brasileiros, e em especial dos capixabas.

## **Histórico do Centro**

### **BREVE HISTÓRICO DO CENTRO TECNOLÓGICO**

A história do Centro Tecnológico da UFES remonta à sanção, pelo Governador Jones dos Santos Neves, da Lei Nº 520, de 06/09/1951, criando a Escola Politécnica do Espírito Santo (EPES), a qual, nos moldes da dinâmica que marcou aquele governo [Gonçalves-2010], começou logo a funcionar, de modo provisório, no Colégio Estadual do Espírito Santo, ainda, então, no Centro de Vitória. A construção sede da EPES, em Maruípe, também começou logo. Mantida pelo Governo do Estado, o ensino era totalmente gratuito.

A Escola Politécnica foi transferida à sua sede própria em 1953, passou a integrar a Universidade do Espírito Santo em 1954 (Lei Nº 806, de 06/05/1954) e desenvolveu suas atividades nas instalações de Maruípe até 1975, quando mudou-se para o Campus Universitário Alaor Queiroz de Araújo, em Goiabeiras. Já vinculada, então, ao Governo Federal, em cuja estrutura ostentava a denominação de Universidade do Espírito Santo (Lei Federal Nº 3.868/1961).

Nos moldes da reforma de 1968, o Conselho Universitário criou, em 1972, o Centro Tecnológico (Resolução 24/1972), com 05 departamentos: (i) Departamento de Estruturas e Edificações; (ii) Departamento de Hidráulica e Saneamento; (iii) Departamento de Engenharia Mecânica e Elétrica; (iv) Departamento de Engenharia Industrial; (iv) Departamento de Transportes;

O Departamento de Engenharia Mecânica e Elétrica foi dividido, em 1975, em Departamento de Engenharia Mecânica e Departamento de Engenharia Elétrica (Resolução 07/1975-CEPE).

Tendo passado a atender, a partir de 1990, novas e crescentes demandas de formação de recursos humanos, o Centro Tecnológico congrega hoje 07 Departamentos de Ensino: (i) Departamento de Engenharia Civil; (ii) Departamento de Engenharia Mecânica; (iii) Departamento de Engenharia Elétrica; (iv) Departamento de Engenharia de Produção; (v) Departamento de Engenharia Ambiental; (vi) Departamento de Informática; e (vii) Departamento de Tecnologia Industrial;

### **O CENTRO TECNOLÓGICO EM NÚMEROS (REFERÊNCIA: JUNHO/2020)**

Com a atuação de 176 professores e 61 servidores técnicos-administrativos, o Centro é responsável pela gestão de 07 cursos de graduação, identificados abaixo, e que agregam cerca de 2.200 alunos:

- Engenharia Civil (início: 1954);
- Engenharia Mecânica (início: 1966);
- Engenharia Elétrica (início: 1971);
- Engenharia da Computação (início: 1990);
- Ciência da Computação (início: 1990);
- Engenharia Ambiental (início: 2002);
- Engenharia da Produção (início: 2006, no turno vespertino, com oferta noturna desde 2017)

O Centro Tecnológico faz ainda a gestão de 06 programas de pós-graduação, nominados abaixo, nos quais cerca de 550 alunos desenvolvem seus estudos, envolvidos com cerca de 200 projetos de pesquisa.

- Mestrado e Doutorado:
  - Engenharia Ambiental (início: 1989, doutorado desde 2007);
  - Engenharia Elétrica (início: 1991, doutorado desde 1997);
  - Informática (início: 1994, doutorado em ciência da computação desde 2010)



---

- Engenharia Mecânica (início: 1996, doutorado desde 2016)

• Mestrado:

- Engenharia Civil (início: 1997)

- Engenharia e Desenvolvimento Sustentável (início: 2011- mestrado profissional)

## BREVE HISTÓRICO DO CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA

O Curso de Engenharia Mecânica da UFES foi criado pelo Conselho Universitário em 24/04/1966 (Resolução 09/1966) e reconhecido pelo Decreto 75.710/1975. São, portanto, 55 anos de história, durante os quais o Curso não apenas acompanhou a grande transformação socioeconômica do Espírito Santo, mas, de fato, dela participou, e participa, ativa e criticamente.

Após a guinada de gestão do governo Jones dos Santos Neves (1951-1955), que buscava superar a dependência econômica dos cafezais, e o recuo que se seguiu nos dois governos seguintes, a década de 1960 exigia a superação definitiva da economia cafeeira. A erradicação dos cafezais (1962-1968) reduziu em quase 50% os cafeeiros capixabas [Rocha-2012]. O plano era manter o café (já uma commodity) com preços competitivos, erradicando os cafezais ditos antieconômicos.

Um plano cheio de falhas, ver-se-ia [Rocha-2012][Kohlhepp-2014], mas o fato é que havia, na década de 1960, tanto no plano regional quanto nacionalmente, pressão crescente por uma política de desenvolvimento industrial, concomitante a um acentuado êxodo rural, que, no caso capixaba, pressionava a região da capital do Estado [Silva-2015].

Foi nesse contexto sócio-político-econômico que surgiu o Curso de Engenharia Mecânica da UFES, num ambiente cheio de incertezas, mas também cheio de necessárias transformações, das quais o Curso viria a participar com orgulho. O Prof. José Antônio Saadi Abi-Zaid, dos seus quadros, foi Reitor da UFES mais adiante, no período 1984-1988.

Pausa para um justo tributo: A passagem do Prof. Abi-Zaid pela Reitoria foi marcada por, além das obras de expansão nos campi, ações de democratização, como a descentralização orçamentária, a assembleia estatuinte e as eleições diretas para a Reitoria [UFES-2014]. Fez uma gestão que honrou o ideário da redemocratização. Para a Engenharia Mecânica, é motivo de muito orgulho.

Voltemos à década de 1960. O governo de Christiano Dias Lopes Filho (1967-1970) retomou, em certo sentido, a linha de ação de Jones dos Santos Neves, e deu importantes passos na expansão da malha rodoviária e na eletrificação rural [Vasconcellos-2010].

A primeira turma do Curso de Engenharia Mecânica foi formada em 1968, cumprindo uma grade curricular focada na operação e manutenção de plantas industriais. Houve, sem dúvida, grande influência da política de desenvolvimento de Christiano, com a reconhecida liderança de Arthur Carlos Gerhardt Santos, presidente da Companhia de Desenvolvimento do Estado e, também, professor da Universidade, com a qual tinha vínculos funcionais desde os tempos da Escola Politécnica, precursora, como se sabe, do Centro Tecnológico.

A ascensão de Gerhardt Santos ao governo do Estado e sua boa relação política, de alinhamento mesmo, com o Governo Central, além do bom trânsito entre lideranças empresariais do país, tornaria realidade por aqui a era dos, por assim dizer, grandes projetos de impacto, dentre os quais se destacam o complexo portuário de Tubarão, o Porto de Ubu, as usinas de pelotização, a Companhia Siderúrgica de Tubarão e a Aracruz Celulose.

Na infraestrutura, Gerhardt Santos ainda daria início à segunda ponte (Vitória-Cariacica) e deixaria encaminhada a construção da terceira (Vitória-Vila Velha), cujo início se deu apenas em 1978. Fez o asfaltamento da Rodovia do Sol, entre Vila Velha e Guarapari, e deu início à implantação do Centro Industrial de Vitória (CIVIT). Também expandiu o programa de eletrificação rural de Christiano Dias Lopes Filho.



De se destacar que a Grande Vitória experimentava, então, um crescimento muito acelerado e desordenado que, infelizmente, não foi alvo de nenhuma ação governamental mais efetiva.

Embora o Curso, por meio de sua gestão, nunca tenha deixado de avaliar as inflexões tecnológicas e educacionais no Brasil e no mundo, sempre manteve estreito relacionamento estratégico com as instituições regionais, o que levaria à sua primeira grande atualização curricular, em 1978, já tomando em conta o novo contexto da economia capixaba.

Duas outras atualizações de maior monta se seguiram, em 1992 e em 2008, às quais se soma, agora, a atualização proposta neste projeto, fruto de discussões e avaliações bem mais amplas, que resultam do compromisso com a formação de profissionais qualificados ética, crítica e profissionalmente, para atender não só as demandas sociais, econômicas e políticas do Estado, como também para possibilitar a seus egressos ampla atuação no atendimento das mesmas demandas, em empresas, órgãos e instituições do Brasil e do exterior.

Resultado do esforço contínuo de seu corpo docente, com o indispensável apoio institucional, o Curso de Graduação em Engenharia Mecânica conta, desde 1996, com a companhia e interação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, inicialmente com o mestrado e, desde 2016, também com o doutorado. A interação com a pós-graduação, ressalta-se, é uma das estratégias para dar efetividade aos princípios norteadores desse novo projeto pedagógico.

#### A ENGENHARIA MECÂNICA DA UFES EM NÚMEROS (REFERÊNCIA: DEZEMBRO/2020)

Além do indispensável apoio transversal dos docentes e servidores técnicos-administrativos do Centro Tecnológico, no plano mais direto, e da Universidade como um todo, no plano geral, a Engenharia Mecânica do Centro Tecnológico abarca hoje, em seu núcleo operacional direto:

- No corpo discente:
  - 450 alunos de graduação
  - 60 alunos de mestrado
  - 40 alunos de doutorado
  
- No corpo docente:
  - 32 professores do Departamento de Engenharia Mecânica
  - 06 professores do Departamento de Matemática
  - 06 professores do Departamento de Engenharia de Produção
  - 05 professores do Departamento de Engenharia Elétrica
  - 04 professores do Departamento de Física (associados ao PPGEM)
  - 02 professores do Departamento de Engenharia Ambiental
  - 02 professores do Departamento de Informática
  - 01 professor do Departamento de Química
  - 01 professor do Departamento de Estatística
  - 01 professor externo (do IFES, associado ao PPGEM)
  
- No corpo técnico-administrativo:
  - 03 servidores nos serviços administrativos (graduação e pós-graduação)
  - 03 técnicos mecânicos
  - 03 técnicos em instrumentação
  - 01 técnico metalurgista

O Departamento de Engenharia Mecânica e o Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica coordenam 07 projetos de extensão universitária e 52 projetos de pesquisa, grande parte destes com financiamento externo, via agências de fomento ou parceria com empresas, resultando uma carteira de projetos que, nos últimos cinco anos, superou, em valores brutos, 20 milhões de reais.

---

# CONCEPÇÃO DO CURSO

## Contextualização do Curso

A missão, a visão e os valores da UFES sempre guiarão a execução diária do projeto pedagógico. Serão adotados como constarem no Plano de Desenvolvimento Institucional - PDI, revisado periodicamente.

Para esse projeto, a missão, a visão e os valores são aqueles do PDI 2021-2030 [UFES-2021B], reproduzidos abaixo.

**Perfil:** Instituição autárquica vinculada ao Ministério da Educação, com autonomia didático-científica, administrativa e de gestão financeira e patrimonial, com vocação para atuar em todas as áreas do saber, e cujas ações têm por base o princípio da indissociabilidade entre o ensino, a pesquisa e a extensão.

**Missão:** Garantir a formação humana, acadêmica e profissional com excelência, por meio do ensino, da pesquisa e da extensão, com a produção de avanços científicos, tecnológicos, educacionais, culturais, sociais e de inovação, e a promoção dos direitos e da inclusão social.

**Visão:** Ser reconhecida como instituição pública de excelência nacional e internacional em ensino, pesquisa e extensão, comprometida com a inclusão social, a interiorização, a inovação e o desenvolvimento sustentável da sociedade brasileira, em particular do Estado do Espírito Santo.

**Valores:**

- Compromisso com os interesses e as necessidades da sociedade brasileira, em particular a capixaba;
- Interlocução e parceria com a sociedade;
- Defesa da universidade pública, gratuita, laica, pluriétnica e socialmente referenciada;
- Comprometimento com a excelência do ensino, da pesquisa e da extensão;
- Defesa e respeito às diversidades étnico-raciais, de gênero, culturais, sociais e regionais de nossa população;
- Gestão democrática, transparente, participativa e efetiva;
- Compromisso com a valorização das pessoas e defesa intransigente dos Direitos Humanos na garantia do Estado Democrático de Direito;
- Compromisso com o coletivo, a pluralidade, a acessibilidade, as ações afirmativas e a democratização do acesso e da permanência estudantil;
- Defesa permanente da autonomia universitária;
- Garantia da liberdade de ensinar e de aprender;
- Atuação calcada em princípios éticos e de sustentabilidade (social, econômica e ambiental).

## CONCEPÇÃO DO CURSO EM SUA CRIAÇÃO

Ao menos grosso modo, pode-se dizer que, no Espírito Santo, por fatores diversos, internos e externos, foi só a partir de 1950 que uma política industrial mais efetiva teve lugar na gestão pública, mais precisamente no Governo de Jones dos Santos Neves (1951-1955). Registros apontam que Carlos Fernando Monteiro Lindenberg, governador eleito após longo período de interventores (1930-1947), lançara as sementes para a inflexão na política de desenvolvimento, passando a Santos Neves uma Administração saneada financeiramente [Almeida-2010][Oliveira-2013].

A política de desenvolvimento industrial de Santos Neves não foi abraçada com a mesma força nos governos seguintes. O próprio Carlos Lindenberg, associado ao campo, voltaria ao poder em 1959, após o primeiro governo de Francisco Lacerda de Aguiar. A conturbação política da década de 1960 pôs novo fim à eleição direta para o Governo do Estado e - ironia?! - o avanço

---

industrial nos moldes pensados por Santos Neves (eleito por voto popular) voltaria com maior prioridade apenas em 1967, no governo de Christiano Dias Lopes Filho, eleito indiretamente.

Tendo presidido a Companhia de Desenvolvimento Econômico do Espírito Santo (atual BANDES) no governo de Christiano, e reconhecido como um dos líderes do projeto de desenvolvimento daquele governo, Arthur Carlos Gerhardt Santos veio a sucedê-lo como Governador, adotando uma postura ainda mais aguerrida na política de desenvolvimento industrial [Oliveira-2008].

É importante compreender, então, a forte associação entre o desenvolvimento industrial capixaba e a política de desenvolvimento dos governos militares. Embora isso possa parecer irrelevante na construção de um projeto pedagógico de curso, não o é, na verdade. É preciso, compreender que a política educacional tem, subjacente a ela, esse contexto, e que tal contexto com ela se relaciona em via de mão dupla, em verdadeira dialética.

A aproximação política de Gerhardt Santos (1971-1975) com a cúpula econômica do Governo Federal alavancou, no Estado, os, por assim dizer, grandes projetos de impacto, como referido no “Breve Histórico do Curso de Engenharia Mecânica”. É nesse contexto que foi criado, em 1966, o Curso de Engenharia Mecânica da UFES, que, também já referido, tinha, como pano de fundo, a operação e a manutenção de plantas industriais, com forte foco na indústria siderúrgica.

Como dito, não se pode desconsiderar que, subjacente a estes ditos grandes projetos, está o alinhamento político local aos governos de ruptura democrática, o que, de fato, terminaria por influenciar o conteúdo curricular do Curso.

Num ambiente político em que qualquer crítica ao Governo Central era, no geral, alvo de forte repressão, a grade curricular ficaria, dá para entender, carente de temas socioambientais, que, óbvio, estavam fora dos planos de desenvolvimento do Governo Federal, bem como, em linhas gerais, dos governos locais. Como na maioria das universidades brasileiras, esses temas só viriam mais tarde. Fazia sentido a previsão, na década de 1980, de que, sem mudança de rumo, Vitória se tornaria a Cubatão capixaba [Oliveira-2008]. Não se tornou, mas não se pode negar a gravidade da emissão de particulados no complexo portuário e industrial da Grande Vitória.

Voltado para operação e manutenção, o currículo inicial também ficou carente na abordagem da automação, controle e novos materiais, todos eles campos de conhecimento por cuja negligência o Brasil pagaria, na década seguinte, o alto preço de um parque industrial de produtividade sofrível, mesmo comparado a países com economia de similar tamanho.

As atualizações curriculares de 1992 e 2008, fruto de projetos pedagógicos novos, corrigiram em parte o problema, principalmente na área de materiais e processos de fabricação. A carência em dinâmica, controle e automação, porém, sofreu correção menor, e pede nova intervenção corretiva, quando da necessária adoção das novas diretrizes curriculares para os cursos de engenharia.

A despeito de não figurar entre as potências econômicas do Brasil, o Estado do Espírito Santo tem hoje um parque industrial e de serviços bem diversificado, razão pela qual não faz mais sentido que o Curso tenha uma grade curricular focada em operação e manutenção, ao menos como nos moldes das grades curriculares de 1966 e 1978, pensamento que ainda teve grande influência na atualização curricular de 1992 e até, em grau bem menor, é verdade, de 2008.

Além do já tradicional setor siderúrgico, de celulose e de rochas ornamentais, há de se relevar agora, na cooperação regional, as indústrias de alimentos, implementos agrícolas, veículos, plásticos, motores, tubos e equipamentos para a indústria de petróleo e gás. Devem-se considerar também todos os serviços associados, além do comércio e da agropecuária.

Há, portanto, novas frentes a considerar: (i) no projeto mecânico; (ii) nos processos de fabricação; (iii) no uso racional de energia; (iv) no controle e automação de máquinas, equipamentos e processos; (v) na especificação, aplicação e estudos de materiais; etc.

Ratificam esse contexto as informações do Portal da Indústria [CNI-2021]. Elas mostram que, não obstante a diferença de escala (PIB nominal) e particularidades regionais, a indústria capixaba é, em linhas gerais, tão diversificada quanto a indústria da região sudeste.

Dados do Portal mostram, por exemplo, que 75% do PIB industrial da região sudeste estão concentrados em 10 setores. São Paulo tem 75% do PIB industrial também concentrado em 10 setores, 03 deles fora dos setores 10+ da região. Em Minas Gerais, a mesma concentração ocorre em 07 setores; no Espírito Santo, em 06; no Rio de Janeiro, em 05.

A diversificação dos parques industriais nacional e regional, a indispensável automação (não só das máquinas, agora, mas das coisas), a nanotecnologia, os constantes avanços no tratamento de dados e sinais, a diluição das fronteiras entre as áreas de conhecimento e a adoção de novos meios de comunicação, interpessoal e coletiva, são algumas das premissas levadas em conta nessa nova atualização do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Mecânica.

Deve-se ressaltar que a operação e a manutenção não perderam sua importância, mas devem-se levar em conta as alterações do parque industrial capixaba, muito mais integrado e automatizado, um quadro muito diferente daquele do final do século passado. Envolve muito mais diagnóstico, por variadas técnicas de análise de sinais, e o processamento conjunto de muito mais informações.

A nítida inflexão desse projeto pedagógico, relativamente aos de 1992 e 2008, toma em conta esse novo contexto regional que, mais internacionalizado e menos distante das regiões brasileiras de mais pujança econômica, pede uma visão acadêmica de alcance maior, nacional e internacional.

#### JUSTIFICATIVAS PARA O CURSO NO CONTEXTO DE HOJE

A diversificação da economia capixaba foi objeto de rápida abordagem na subseção anterior. Juntamente com contexto sociopolítico do Estado, será o ponto de partida para deixar bem evidentes as justificativas à existência do Curso de Engenharia Mecânica no Centro Tecnológico e, obviamente para sua manutenção e fortalecimento.

Apresenta-se, na lista que segue, o conjunto das principais informações socioeconômicas sobre o Estado do Espírito Santo, julgadas importantes para o contexto deste projeto pedagógico.

a) População: 4.064.000 habitantes, segundo a última estimativa do IBGE (2020)  
48,7% concentrada na Região Metropolitana da Grande Vitória (fonte: IBGE);

b) Destaques nos indicadores educacionais:

- Matrículas no ensino infantil (2019): 180.012 [INEP-2020]  
- 73.787 em creche e 106.225 na pré-escola
- Matrículas no ensino fundamental (2019): 502.696 [INEP-2020]  
- O tempo médio para completar o ensino fundamental I é 5,7 anos  
- O tempo médio para completar o ensino fundamental II é 4,4 anos
- Matrículas no ensino médio: 114.217 alunos matriculados [INEP-2020]  
- Melhor IDEB entre os estados (desde 2015) no total (escolas públicas e privadas)  
- Matrículas em queda nominal desde 2015
- Instituições de ensino superior: 77 instituições [INEP-2019];  
- 05 públicas, sendo 02 federais, 01 estadual e duas municipais  
- 573 cursos de graduação presenciais de bacharelado e licenciatura, em 111 especialidades  
- 109 cursos de graduação a distância (locais e polos EAD de outros estados)



- 
- Matrículas no ensino superior (2018): 154.771 alunos matriculados [INEP-2019]
  - 108.358 em cursos presenciais, 31.018 dos quais em instituições públicas (29,6%)
  - 46.413 no ensino a distância, 1.202 deles em instituições públicas (2,6%)
  - Menor taxa de matrículas da região sudeste, apenas cerca de 4% da população

c) Destaques nos indicadores de saúde:

- Unidades hospitalares: 120 unidades hospitalares, conforme definição do SUS.
- 25 hospitais públicos, 40 hospitais filantrópicos e 55 hospitais privados (fonte: DataSUS)
- Leitos hospitalares (média-2020): 8.054 leitos, incluindo todos os tipos (fonte: DataSUS)
- 5.165 (66%) deles no sistema único de saúde
- Média de 1,98 leitos por 1000 habitantes (média Brasil: 2,09)
- Mortalidade infantil (2018): 8,4 mortes por 1000 nascidos vivos (fonte: IBGE)
- A menor do Brasil, onde a taxa foi, na média, 12,4 mortes por 1000 nascidos vivos.
- Expectativa de vida ao nascer (2020): 79,1 anos (fonte: IBGE)
- A segunda maior do Brasil, onde o indicador foi, na média, 76,6 anos (fonte: IBGE)
- Expectativa de vida após os 60 anos: 24,4 anos, a maior do Brasil (fonte: IBGE)

d) Destaques nos indicadores de saneamento [SNIS-2019]:

- Atendimento total de água: 81,2%; Sudeste: 91%; Brasil: 83,6%
- Atendimento urbano de água: 92,1%, Sudeste: 95,6%; Brasil: 92,9%
- Atendimento urbano de esgoto: 46,3%, Sudeste: 50,1%; Brasil: 46,3%;
- Cobertura da coleta de resíduos domiciliares: 99,8%; Sudeste: 99,3%; Brasil: 98,3%.

e) Destaques nos indicadores econômicos:

- Índice de Desenvolvimento Humano (IDH): 0,740 (censo IBGE 2010)
- É o 7º maior IDH entre os estados [IBGE-2020].
- Vitória tem IDH 0,845, o quarto maior entre as cidades brasileiras [IBGE-2020];
- Ibitirama tem IDH 0.622, o menor do Estado, posição 3653 o Brasil [IBGE-2020];
- Produto Interno Bruto (2017): R\$ 113.4 bilhões, 14º entre os estados [IBGE-2020];
- Produto Interno Bruto per capita (2017): R\$ 28.222,56
- 10º no ranking nacional, 11% no PIB per capita nacional [IBGE-2020];
- Renda média mensal per capita (2019): R\$ 1.476,55
- 8ª maior do Brasil, que tem a média de R\$ 1.438,67 [IBGE-2020];
- Exportações (2019): US\$ 8,9 bilhões, US\$ 4.9 bilhões referentes à indústria [IBGE-2020]
- Deixa o Estado na 8ª posição no ranking das exportações;
- 7ª posição no ranking das exportações das indústrias;
- 4,6% das exportações brasileiras de produtos industrializados [IBGE-2020];
- Principais produtos exportados (2020): minério de ferro; plataformas de perfuração e exploração, dragas etc.; produtos semimanufaturados de aço; óleos brutos de petróleo; celulose; produtos laminados planos de aço; café cru em grãos; mármore e granito; demais produtos manufaturados; tubos flexíveis [Fazcomex-2021].
- Embora diversificada em termos de valores financeiros, a produção capixaba de bens e insumos é muito concentrada na indústria extrativista (>45%) [Bradesco-2021].

Do contexto, analisadas todas as dimensões (social, econômica, ambiental e política), pondera-se:

1) O contingente populacional do Estado justifica a existência e manutenção de instituições de ensino superior (públicas e privadas) com atuação em todas as áreas de conhecimento: ciências exatas, ciências sociais, ciências da saúde, da natureza, tecnologia, artes etc.



2) Mais ainda: O Estado apresenta dinâmica econômica a justificar a formação local, de pessoal de nível superior, como ferramenta do próprio desenvolvimento do seu povo, para interação com os entes externos, na mira de uma integração verdadeira, não de contínua dependência.

3) O preço da ignorância é altíssimo, mas isso não afasta o reconhecimento de que o ensino superior é caro e de que uma política de investimento de recursos públicos nesse ensino requer cautela e muita ponderação.

Por outro lado, não se está a falar, ressalte-se, de se investir no ensino superior em uma região desprovida de indicadores mínimos em termos de educação básica e saúde (para ficar, mesmo, no básico). Ao contrário, o Espírito Santo, apesar de sua posição mais periférica no jogo político nacional, apresenta indicadores melhores, em muitos quesitos, que a média nacional, se não, muito próximos a ela.

Quando algum dos principais indicadores capixabas está abaixo da média nacional, aponta no sentido da expansão e consolidação do ensino superior local, não no sentido inverso, como mostram, por exemplo, as matrículas no ensino superior.

Por isso mesmo os recursos aplicados no ensino superior amplo, se bem geridos, antes de competir com as outras políticas públicas, emprestam-lhes a força do saber, robustecendo-as. Se não fizermos avançar, nós mesmos, as nossas políticas públicas, os outros é que não o farão por nós. O apoio efetivo do Governo Federal nessa empreitada não é favor, é dever.

4) No caso particular do Espírito Santo, a existência de um parque industrial consolidado, em processo de diversificação e internacionalização, impõe que haja o ensino superior na ciência da computação e nas engenharias, dentre as quais, obviamente, a Engenharia Mecânica.

5) Devem-se reconhecer as condições do contexto socio-econômico-político em que o Curso de Engenharia Mecânica foi criado, e que, de fato, justificavam a sua criação.

É evidente, como argumentado nos itens anteriores, que o contexto atual justifica a existência do Curso e, mais ainda, sua manutenção e atualização.

Por fim, como se verá (vide “Concepção do Curso em sua Criação”), a forte interação do Curso de Engenharia Mecânica com as empresas evidencia a sua importância para a comunidade capixaba. Que ele continue cumprindo o seu papel social.

Destaca-se que as justificativas apresentadas para a manutenção e expansão do Curso são de ordem estrutural. Não se está a falar, para essa justificativa em particular, de conjuntura.

É hora de destacar também que as profundas alterações no projeto pedagógico miram na correção do grave problema da matriz de produção da indústria capixaba (a matriz de valores financeiros não é ruim), muito concentrada nas indústrias extrativistas. Isso será abordado mais adiante (vide “O Curso em seu Contexto”).

## JUSTIFICATIVA DO NÚMERO DE VAGAS

O Curso de Engenharia Mecânica oferta 40 vagas por semestre letivo. O diagnóstico interno do Departamento de Engenharia Mecânica é que existem condições, no âmbito do Centro Tecnológico, mediante ajustes administrativos, para aumentar a oferta de vagas.

A discussão desse aumento esbarra, contudo, em limitações de outros Centros de Ensino, a envolver, por exemplo, o ciclo básico. Tratar disso agora, de todo modo, não envolveria apenas o Curso de Engenharia Mecânica, mas, provavelmente, outros cursos do Centro Tecnológico, numa discussão bastante complexa.

A avaliação interna do Colegiado do Curso de Engenharia Mecânica, por outro lado, é de que a oferta de 40 vagas por semestre não deve, por diversas razões, ser reduzida. Entre elas:



- 
- a) O custo por aluno ficaria elevado demais, pois o número de professores não seria, por questões óbvias, reduzido na mesma proporção.
- b) O Curso disponibilizaria menos de alunos à Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, tanto para o ingresso no programa quanto para projetos de iniciação científica. Isso vai na contramão das necessidades da Engenharia Mecânica no curto, médio e longo prazos;
- c) O mesmo aconteceria com a disponibilidade de alunos para atender às cooperações internacionais, de pesquisa e de duplo diploma, por exemplo;
- d) As equipes dos maiores projetos de extensão (20, 30 alunos) também seriam prejudicadas, comprometendo o desempenho delas nas competições de que participam;
- e) Apesar do aumento do número de cursos de Engenharia Mecânica no Estado, as informações disponíveis sobre os egressos não apontam excesso de mão de obra formada. Pelo contrário, embora haja a natural tendência de os egressos do curso se fixarem no Estado, eles também concorrem com êxito em todo o país e parte sensível deles busca oportunidades no exterior.

Conclusão: A administração das variáveis sob controle da Coordenação do Curso justifica a manter a oferta em 40 vagas por semestre letivo. Ampliar a discussão agora implica atrasar o atendimento às novas diretrizes nacionais. Melhor, defende-se, é priorizar esse atendimento.

#### JUSTIFICATIVAS PARA UM NOVO PROJETO PEDAGÓGICO

Existem ao menos quatro razões práticas a justificar que o Curso de Engenharia Mecânica implemente um novo projeto pedagógico:

- 1) O ambiente tecnológico sofre transformações constantes e a integração de conhecimentos deve ser repensada. O PPC atual (de 2008), tendo nascido com algumas deficiências, pede urgente reformulação. Tentou-se implantar o novo PPC em 2014, mas o projeto não logrou aprovação em alguns Departamentos de Ensino;
- 2) Os sistemas e processos, todos, estão muito mais automatizados e integrados, e o nível de automação e integração continuará aumentando. Esse cenário exige novas abordagens, de automação e integração, em todas as áreas, ausentes no projeto pedagógico atual;
- 3) Há novas diretrizes curriculares nacionais para os cursos de engenharia, não atendidas no projeto pedagógico atual;
- 4) Há também diretrizes relativas à extensão, igualmente não atendidas no atual PPC;

Alinham-se a estas razões mais diretas a necessidade de reconhecimento de que a tecnologia, por si mesma, não é solução para problema social algum. Muito pelo contrário, uma solução com viés apenas tecnológico pode gerar consequências socioambientais gravíssimas, para as quais o engenheiro deve atentar.

Por exemplo: Embora competitividade (regional, nacional ou mundial) requeira velocidade e redução de custos, o engenheiro também deve compreender o seu papel como importante ator social nas questões socioambientais. O projeto pedagógico precisa avançar nessa direção.

Não se pode ignorar, neste contexto, que a Engenharia Mecânica é, entre as engenharias, a que abrange maior espectro de saberes para habilitações profissionais, abarcando, por exemplo:

- Mecânica dos sólidos, cinemática, dinâmica e acústica, e sua integração em equipamentos máquinas, sistemas e processos;
- Termodinâmica, fluidodinâmica e energia, e sua integração em sistemas e processos;
- Ciência e tecnologia dos materiais: estrutura, propriedades, aplicações e modos de falha;
- Processos de fabricação: fundamentos, tecnologia e controle;
- Instrumentação, automação e controle de máquinas, sistemas e processos;



- 
- Gerência, organização e otimização de sistemas de produção;
  - Controle de qualidade de produtos e processos;

Para associar todo o espectro de saberes, nova dinâmica social e, ainda, manter limitado o tempo de conclusão do curso, deve-se lançar mão de práticas pedagógicas mais eficientes, como permitir que o aluno compatibilize, ele mesmo, sua agenda de estudos e de outras atividades.

Isto passa, necessariamente, por mais atividades extraclasse, maior interação em ambiente virtual, mais atendimento em grupos menores, mais atividades de extensão e maior interação entre os alunos de graduação e os projetos de pesquisa do corpo docente.

Por fim, estamos diante de uma oportunidade ímpar de desenvolver o projeto pedagógico com bases, precipuamente, em variáveis de natureza pedagógica.

## PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO PROJETO

A construção do projeto pedagógico envolveu 5 fases, como na descrição seguinte.

### Fase 1

- Discussão interna, envolvendo o Colegiado do Curso, o Núcleo Docente Estruturante e o Departamento de Engenharia Mecânica, sobre as deficiências do Projeto Pedagógico atual.

### Fase 2

- Levantamento de estudos prospectivos sobre o futuro da engenharia mecânica, no âmbito das academias, das empresas e dos governos;
- Levantamento de estudos sobre ensino de engenharia;
- Convite a engenheiros líderes para apresentarem, com base em sua experiência, perspectivas sobre a formação do engenheiro mecânico;

### Fase 3

- Discussão, no âmbito do Centro Tecnológico, de estratégias de integração dos novos projetos pedagógicos dos cursos do Centro;
- Estabelecimento dos princípios norteadores do projeto pedagógico;

### Fase 4

- Discussão interna, envolvendo o Colegiado do Curso, o Núcleo Docente Estruturante e o Departamento de Engenharia Mecânica, sobre as estratégias de estruturação do projeto, tendo em conta as novas diretrizes de ensino e extensão e os resultados das fases anteriores;
- Estruturação e redação final do projeto;

### Fase 5

- Aprovação formal do projeto nas competentes instâncias da Universidade, em processo realimentado para retificações, se necessárias.

## PRINCÍPIOS NORTEADORES DO PROJETO

São princípios norteadores do projeto pedagógico, que deverão ser perseguidos em todas as etapas de sua construção, consolidação, operacionalização e revisão:

- 1) Visão humanista e valorização da coletividade
- 2) Rejeição de qualquer enlevação do humano sobre a natureza;
- 3) Sólida formação técnica e ética;
- 4) Valorização das atividades práticas;
- 5) Atendimento à legislação vigente.

Sem negligência dos princípios norteadores, a estruturação do projeto pedagógico, após estudos prospectivos e discussões, tomou como ponto de partida as premissas abaixo, estabelecidas com base, entre outros, nos documentos nominados ao final da subseção:



- 1) O Engenheiro deverá compreender o seu papel social muito além dos fundamentos técnicos. Deverá ter uma visão de mundo que lhe permita situar-se com segurança num processo de transformação social acelerado, para dele participar de forma proativa;
- 2) O Engenheiro deverá ter acesso, cada vez mais, a uma formação multidisciplinar com potencial para lhe fomentar a capacidade de empreender, tendo em conta não apenas elementos do núcleo duro, por assim dizer, das engenharias, mas também de metodologia de projeto e de questões sociais, econômicas, ambientais, políticas e éticas;
- 3) A Engenharia Mecânica, em sua integração e aplicação finais, fará uso, em nível crescente, de técnicas de automação, que abrangerá a operação das máquinas, o escoamento de fluidos, as trocas de energia, os processos de fabricação, a gestão de materiais e produtos. O próprio projeto dos produtos e sistemas também fará uso mais intensivo da automação.
- 4) Pari passu com a automação referida na premissa anterior, a Engenharia Mecânica, em sua integração e aplicação finais, fará uso, em nível crescente, de técnicas de inteligência artificial;
- 5) A monitoração cada vez mais abrangente das máquinas e sistemas e os protocolos sob os quais as informações são codificadas exigirão do engenheiro mecânico uma formação mais sólida sobre análise, processamento e transmissão de sinais. Paralelamente, ele deverá lidar com algoritmos que, complexos, terão foco na segurança e necessidades do usuário;
- 6) A aplicação mais abrangente de materiais com efeitos não lineares e a consideração, cada vez mais, de efeitos não lineares nos processos, exigirão que o Engenheiro Mecânico incorpore, em suas análises, essas complexidades;
- 7) O processo de formação, por assim dizer, do engenheiro, deve ter foco nas competências e habilidades planejadas para o egresso do curso, daí advindo as estratégias de abordagem integrativa dos diversos conhecimentos envolvidos nesta dita formação;
- 8) Os alunos devem ser protagonistas no ensino-aprendizagem, devendo ser compreendida a sua autonomia intelectual. Isto significa que deverão ter meios para participar de forma ativa do processo, com oportunidades de o realimentarem não apenas nas avaliações, mas também fora dela;
- 9) Não é a abordagem do professor, em si mesma, o elemento central da aprendizagem. Essa é mais calcada no interesse do aluno por conteúdos-processos, numa dinâmica que envolve, no fundo, juízos de oportunidade, os quais estão sempre presentes na vida do estudante, mormente no ensino superior, com alunos mais adultos, por menos experientes que, sob certo prisma, eles possam ser.

A seguir está a lista dos principais estudos consultados para o estabelecimento das premissas referidas há pouco:

- The Engineer of 2020: Visions of Engineering in the New Century [NAP-2004];
- The Impact of Emerging Trends in Mechanical Engineering on a Small Undergraduate Institution [Musto-2005];
- 2028 Vision for Mechanical Engineering: A Report of the Global Summit on the Future of Mechanical Engineering [ASME-2008];
- An Approach to Teach Mechanical Engineering in Order to Avoid Curriculum Fragmentation Among Technical and Management Classes [Souza-2010];
- Vision 2030: Creating the Future of Mechanical Engineering Education [ASEE-2011];
- Mechanical Engineering Education: What Should We Teach and How Should We Teach It? [Ferri-2011];
- ASME Releases Study on the Future of the Mechanical Engineering Profession: The State of Mechanical Engineering: Today and Beyond [ASME-2012];
- Implementation of Active Learning Methods in Mechanical Engineering Education to Enhance Students' Performance [Tembe-2016].

---

## O CURSO EM SEU CONTEXTO: ATUAÇÃO DO FUTURO EGRESSO

Já foi registrado que as alterações no projeto pedagógico miram na correção de grave problema da matriz de produção da indústria capixaba, concentrada em indústrias extrativistas. A correção dessa distorção passa pela incorporação de tecnologia à economia local, num processo de longo prazo que envolve:

- Empresas de pequeno e médio porte, principalmente;
- Uma política de apoio local, governamental e acadêmico;
- Empreendedores que vejam no problema uma porta de possíveis oportunidades;

O Curso de Engenharia Mecânica quer, humildemente, tomar parte nesse processo. O que se pretende, no geral, é que o egresso, na sua atuação profissional no mercado capixaba, aja com a compreensão de que:

- A melhoria da matriz de produção capixaba passa, necessariamente, pelo aumento do grau de tecnologia da economia local;

- O aumento do grau de tecnologia requer pessoal com potencial para interagir com os entes externos (bem-vindos, diga-se) num patamar superior, de absorção de tecnologia para posterior incremento, não apenas como comprador e usuário;

- Não se pode, portanto, entender o mercado local como consumidor de tecnologia comprada, mas como absorvedor e desenvolvedor de tecnologia, o que pede uma abordagem ampliada do ensino, com olhar interno apurado, é verdade, mas, ao mesmo tempo, com atenção a um horizonte maior, nacional e internacional;

- As pequenas e médias empresas locais devem buscar o apoio da academia, pressionando-a mesmo (não há ilegitimidade nisso) e mostrando que (regra geral) sem apoio do governo e da academia, não quebrarão facilmente a barreira do simples consumo de tecnologia;

- É possível um ambiente futuro em que o próprio Curso de Engenharia Mecânica possa sofrer pressão, por seus egressos e alunos, para interagir num patamar de desenvolvimento, como faz, hoje, em alguns casos, com a Petrobras.

Quando a pressão por desenvolvimento de tecnologia aumentar, vindo dos próprios alunos e egressos, com demandas bem embasadas e insistência mesmo, até com certo desconforto, é sinal de que o projeto pode estar dando frutos.

Em linhas gerais, busca-se que, além de sólido domínio dos fundamentos técnicos-científicos da engenharia, em geral, e da engenharia mecânica, em particular (vide seção Perfil do Egresso), os egressos tenham, na sua relação com o mercado capixaba, também esse perfil, de buscar meios de incrementar localmente o conteúdo tecnológico dos produtos e sistemas que usam.

### **Objetivos Gerais do Curso**

Tendo em conta:

- O conhecimento (parcial, de fato) dos efeitos das ações antrópicas na natureza e a fragilidade de toda enleação do humano sobre a natureza;
- A compreensão sociopolítica de que avanços tecnológicos não induzem, por si, redução de desigualdades sociais;
- As mudanças na dinâmica das profissões;

Adotam-se como objetivos gerais:

- Formar profissionais com profundo senso de suas responsabilidades, não só técnicas, como também sociopolíticas, ambientais e econômicas, propiciando-lhes contexto formativo em que ética, segurança, sustentabilidade, metodologia científica e empreendedorismo perpassem, desde o planejamento delas, todas as ações do Curso;

- Propiciar uma formação fundada na liberdade, no respeito mútuo e na redução das

---

desigualdades sociais, ao lado de sólida formação em ciências exatas e geral;

- Formar profissionais com alta qualificação para, conforme os regulamentos, atuarem em todas as áreas de competência do engenheiro mecânico.

### **Objetivos Específicos**

Os objetivos específicos elencados devem ser entendidos em conjunto com os princípios norteadores adotados (subseção própria), com o perfil do egresso (seção própria) e com as habilidades e competências elencadas nas diretrizes curriculares dos Cursos de Engenharia.

São objetivos específicos do Curso:

a) No processo ensino-aprendizagem:

- Destacar o papel do professor como orientador qualificado, que, além de ter o domínio dos saberes que vai ensinar, valorize e incentive, entre os alunos, o estudo autônomo, bem como sua associação à pesquisa e à extensão universitária;

- Internalizar habilidades e competências adquiridas fora do ambiente escolar stricto sensu, com ênfase para a extensão universitária, incorporando-as ao currículo acadêmico do aluno;

- Proporcionar aos alunos o contato direto com as áreas de atuação do engenheiro, pesquisa, visitas e estágios, nas quais tenham oportunidade de desenvolver compreensão própria da realidade da Engenharia Mecânica;

- Criar e manter ambiente acadêmico em que a pertença a uma coletividade seja valorizada, na qual as ações proativas dos estudantes tenham incentivo e reconhecimento, e a construção coletiva de soluções, interdisciplinares e transdisciplinares, seja prática usual;

- Reconhecer as demandas regionais, com ativa participação dos alunos e da comunidade externa, discutir e construir soluções assentadas na coletividade e na sustentabilidade;

- Respeitar a regulamentação balizadora da engenharia no âmbito do ensino superior, bem como do sistema CONFEA/CREA.

b) Quanto às capacidades e habilidades do egresso, formar profissionais que:

- Tenham sólido domínio dos conceitos, definições, métodos e técnicas da engenharia mecânica, articulando-os entre si e com outras áreas de conhecimento;

- Ao lado da compreensão de sua responsabilidade técnica, avaliem num domínio maior as soluções que engendrarem, de compromisso com o desenvolvimento sustentável, fazendo ponderações que levem em conta os contextos local, regional, nacional e global;

- Tenham visão humanista e valorizem soluções em cooperação, incorporando às suas análises não apenas ponderações técnicas, tecnológicas e econômicas, como também sociais, ambientais e políticas;

- Com profundo senso ético, de pertença à comunidade, com a qual, apesar de possíveis divergências, deve ter compromisso de valorização da humanidade;

- Que possam atender ao mercado de imediato, com capacidade, também, para entender e desenvolver novos conhecimentos e tecnologias, inovar e gerar novas oportunidades de trabalho.

- Tenham visão crítica do que se costuma denominar desenvolvimento, com a compreensão dos aspectos predatórios e depredatórios que esse processo pode envolver; mais ainda: formar profissionais que, a par dessa visão crítica, assumam o compromisso de aplicar soluções técnicas e tecnológicas que efetivamente se oponham a tais práticas.

---

## Metodologia

### CARACTERIZAÇÃO BÁSICA

- Modalidade: Presencial
- Turno: Integral
- Vagas: 80 vagas por ano, 40 por semestre letivo
- Seleção: Sistema de Seleção Unificada (SiSU), do Governo Federal (ref.: dezembro/2020)
- Carga Horária para integralizar: 4.380 horas
- Tempo para integralizar: 09 e 15 períodos letivos
- Unidades curriculares: Disciplinas, trabalho de conclusão do curso, estágio supervisionado, atividades complementares e atividades de extensão.

O detalhamento das unidades curriculares é feito no Apêndice A.

### DIRETRIZES POSITIVADAS

Observando o princípio norteador atinente ao cumprimento da legislação, lista-se a seguir o conjunto de instrumentos legais com a diretrizes positivadas que o projeto pedagógico observa:

- Lei 9.394/1996 (Diretrizes e Bases da Educação), em especial as finalidades do art. 43;
- Plano Nacional de Educação (Lei 13.005/2014), em especial as metas 12, 13 e 14;
- Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Engenharia (Resoluções CNE/CES 02/2019 e 01/2021);
- Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (Resolução CNE/CP 02/2012), com foco especialíssimo nos arts. 11 (caput e parágrafo único), 16 e 17;
- Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos (Resolução CNE/CP 01/2012), em especial os arts. 4º e 6º. Também o Parecer CNE/CP 08/2012, em especial a seção 5 (desafios);
- Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais ... (Resolução CNE/CP 01/2004), de modo especial o art. 4º e o art. 3º, § 2º.
- Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista, em especial o art. 2º da Lei 12.764/2012;
- Diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres, particularmente o art. 8º da Lei 13.425/2017;
- Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira (Resolução CNE/CES 07/2018);
- Concepção e regulação interna do estágio supervisionado (Lei 11.788/2008);
- Resolução CONFEA 218/1973, particularmente seu art. 12, e a Resolução CONFEA 1.010/2006;

### DIRETRIZES NÃO POSITIVADAS

As diretrizes não positivadas são estratégias de organização curricular definidas na partida do processo para, no conjunto:

- Atender às diretrizes positivadas de conteúdo e ao Plano Diretor Institucional;
- Manter a carga horária de integralização num patamar razoável;
- Sem engessamento para o futuro, diversificar as metodologias de ensino-aprendizagem;
- Fomentar a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade;
- Aumentar o leque de atividades ofertadas aos alunos, no ensino, na pesquisa e na extensão;
- Impulsionar a integração entre a graduação e a pós-graduação;
- Ter foco na dimensão do aluno como pessoa e como cidadão, não apenas como aluno;

Vamos à diretrizes:

Diretriz fundamental (ou diretriz zero)

- No Curso, a articulação dos saberes socioambientais, históricos-políticos-sociais e técnicos-científicos, deve, para o ensino-aprendizagem, ser alvo de abordagens diversas (vetores):
  - Vetor 1: Articulação de saberes no âmbito de eixos de formação e disciplinas;
  - Vetor 2: Articulação de saberes em atividades interdisciplinares;
  - Vetor 3: Articulação de saberes em atividades integradoras;
  - Vetor 4: Articulação de saberes em atividades complementares (envolve a extensão);
  - Vetor 5: Articulação de saberes em atividades de pesquisa;

O trabalho de conclusão do curso e o estágio supervisionado são tratados nas seções próprias.

Diretriz 01 (vetor 1)

- Tendo em conta as competências do Engenheiro Mecânico (Resoluções CONFEA), as disciplinas devem ser concebidas para atender aos seguintes eixos de formação:
  - Tecnologia de equipamentos e sistemas mecânicos (TSM)
  - Tecnologia em equipamentos e sistemas termofluidos (TFD)
  - Tecnologia em instrumentação, automação e controle de sistemas e processos (TCA)
  - Tecnologia dos processos de fabricação (TPF)
  - Tecnologia e ciência materiais (TCM)
  - Gestão e controle da produção (GCP)
  - Segurança, meio ambiente e desenvolvimento sustentável (SDS)
  - Humanidades e Coletividade (CHS)

A descrição básica dos eixos de formação é feita na subseção própria, pouco adiante.

- A carga horária das disciplinas deve ser compatível com a extensão e profundidade dos saberes nelas articulados.
- As áreas de formação não técnica devem ser preferencialmente articuladas em atividades interdisciplinares e atividades complementares. Além da carga horária das disciplinas, devem ser alvo de intensa abordagem transdisciplinar.

Diretriz 02, referente ao vetor 2

- Haverá atividades interdisciplinares em todos os semestres letivos, de modo a mitigar os efeitos colaterais da compartimentalização do saber, permitindo ao estudante a devida contextualização dos saberes articulados nas disciplinas que ele cursa e, em especial, nas disciplinas envolvidas na atividade;
- Consistirão em projetos específicos de ensino ou atividades complementares (destaque às extensionistas), e devem considerar os eixos de formação nominados na diretriz 01;
- A Coordenação do Curso, o NDE e os Departamentos atuarão para, em conjunto com as comunidades interna e externa, garantir aos alunos a oferta de um conjunto de atividades interdisciplinares que atendam aos regulamentos;
- As regras gerais dessas atividades interdisciplinares devem constar no projeto pedagógico.

Diretriz 03, referente ao vetor 3

- Haverá atividades integradoras para potencializar a integração teoria-prática no ensino aprendizagem;
- Consistirão em projetos específicos de ensino, atividades complementares ou disciplinas, e devem considerar os eixos de formação nominados na diretriz 01;



- 
- As atividades podem (e devem) avançar na dimensão interdisciplinar, abarcando turmas de disciplinas contemporâneas à execução das atividades;
  - A Coordenação do Curso, o NDE e os Departamentos atuarão para, em conjunto com as comunidades interna e externa, garantir aos alunos a oferta de um conjunto de atividades integradoras que atendam aos regulamentos;
  - As regras gerais dessas atividades integradoras devem constar no projeto pedagógico.

#### Diretriz 04, referente ao vetor 4

- As atividades complementares abarcarão, além de atividades de extensão, outras atividades reconhecidas por regulamento;
- Não será permitido que as atividades complementares sejam integralizadas apenas com atividades de extensão;
- As atividades complementares privilegiarão a integração teoria-prática no contexto amplo de vivência do aluno, não apenas como tal, mas também como pessoa e cidadão;
- Além da integração teoria-prática no contexto amplo de vivência do aluno, as atividades de extensão serão igualmente pautadas pela valorização da coletividade;
- Deve sempre haver, entre as atividades complementares e ou extensionistas, aquelas com foco na formação não técnica, em especial nos direitos humanos, nas desigualdades étnicas-sociais, no desenvolvimento sustentável e no empreendedorismo;
- Nas atividades com foco nos direitos humanos, nas desigualdades étnicas-sociais e no desenvolvimento sustentável será privilegiada a participação em grupo;
- A participação dos alunos em atividades extensionistas será objeto de ampla divulgação nos meios à disposição do Colegiado do Curso, respeitados os direitos individuais;
- A Coordenação do Curso, o NDE e os Departamentos atuarão para, em conjunto com as comunidades interna e externa, garantir a oferta de um conjunto de atividades complementares e extensionistas que atendam aos regulamentos.

#### Diretriz 05, referente ao vetor 5

- A Coordenação do Curso, o NDE e os Departamentos atuarão para fortalecer a interação entre a graduação e a pós-graduação;
- Será valorizada a participação voluntária em projetos de pesquisa, com o devido reconhecimento e registro de carga horária, obedecido o regulamento;
- As iniciativas do corpo discente no campo da pesquisa receberão do Colegiado a maior atenção para a concretude dos seus objetivos, respeitada a institucionalização dos meios;
- O Curso, por meio do Departamentos com ele envolvidos e da sua Coordenação, fomentarão parcerias com agentes externos, especialmente com pequenas empresas, para o desenvolvimento de projetos de extensão universitária;
- Os professores do Curso, em especial do Departamento de Engenharia Mecânica, serão encorajados a incorporar alunos de graduação em seus projetos de pesquisa;
- A participação dos alunos em projetos de pesquisa será objeto de ampla divulgação nos meios à disposição do Colegiado do Curso, respeitados os direitos individuais.

---

## DAS COMPETÊNCIAS ARTICULADAS NOS EIXOS DE FORMAÇÃO

Como dito, os eixos de formação têm foco em capacidades e habilidades. Cada um deles envolve:

- Um conjunto de saberes para articulação no âmbito das disciplinas, com apoio de atividades interdisciplinares, de atividades complementares e abordagem de conteúdo transdisciplinar.
- A compartimentalização do conjunto de saberes em unidades disciplinares;
- A complementação com atividades integradoras;

Podemos encontrar abaixo a descrição dos eixos de formação, cada um deles voltado a uma grande área de competência do Engenheiro Mecânico.

- Tecnologia de Equipamentos e Sistemas Mecânicos (TSM): Articulação e integração de saberes necessários ao desenvolvimento de competências em equipamentos, máquinas e sistemas mecânicos.
- Tecnologia em Termofluidodinâmica (TFD): Articulação e integração de saberes necessários ao desenvolvimento de competências em sistemas termodinâmicos e fluidodinâmicos.
- Tecnologia de Controle e Automação (TCA): Articulação e integração de saberes necessários ao desenvolvimento de competências em instrumentação, automação e controle.
- Tecnologia dos Processos de Fabricação (TPF): Articulação e integração de saberes necessários ao desenvolvimento de competências em engenharia da fabricação.
- Tecnologia e Ciência dos Materiais (TCM): Articulação e integração de saberes necessários ao desenvolvimento de competências em engenharia de materiais.
- Gestão e Controle da Produção (GCP): Articulação e integração de saberes necessários ao desenvolvimento de competências em gestão da produção.
- Humanidades e Coletividade (CHS): Articulação e integração de saberes necessários ao desenvolvimento de habilidades em humanidades, coletividade e diversidade étnica-cultural.
- Segurança e Desenvolvimento Sustentável (SDS): Articulação e integração de saberes necessários ao desenvolvimento de habilidades em segurança do trabalho e desenvolvimento sustentável.

## ESTRATÉGIAS NO ENSINO-APRENDIZAGEM

As estratégias no ensino-aprendizagem visam a um contínuo esforço para a adoção e consolidação de metodologias de ensino-aprendizagem focadas na autonomia intelectual do aluno. São elas:

- Quanto aos docentes e seu raio de ação
  - Devem ter sólido conhecimento do conteúdo que ministram e atuar como orientadores qualificados dos alunos;
  - Devem valorizar as atividades extraclasse como estímulo à independência, à criatividade, à colaboração e à comunicação;
  - Visando ao efetivo caráter de interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, as atividades interdisciplinares e integradoras terão planejamento e orientação coletivos, privilégio às metodologias ativas de aprendizagem, e participação do NDE e da Coordenação do Curso;
    - Além de instrumentos de aferição, as avaliações serão, também, meio de ação no ensino-aprendizagem, planejadas prévia e estrategicamente para esse papel;
- Quanto à ação da Coordenação e do Núcleo Docente Estruturante
  - Fomentarão a adoção de metodologias que valorizem as atividades coletivas e extraclasse, em particular as metodologias ativas de aprendizagem: Aprendizagem baseada em equipe; Aprendizagem baseada em projetos; Aprendizagem baseada em problemas; Aprendizagem



---

experiential; Sala de aula invertida; Gamificação; etc.

- Atuação para garantir que atividades interdisciplinares e integradoras sejam inseridas nos planos de ensino das disciplinas, incentivando a adoção de atividades complementares;
- Realização, entre os alunos, docentes e egressos, a avaliação interna do Curso de Engenharia Mecânica, em processo complementar à avaliação institucional;

## ACESSIBILIDADE METODOLÓGICA E ATITUDINAL

A evasão no ensino superior brasileiro, especialmente nas ciências naturais e engenharia, é reconhecidamente alta. Nas engenharias metalúrgica e mecânica, por exemplo, dados do INEP mostraram, no período 2009-2014, uma evasão de 60% [Saccaro-2019].

Há, por óbvio, causas diversas para uma evasão tão alta. Uma análise sobre a retenção de alunos na Oregon State University mostrou, aplicando um modelo de análise de sobrevivência, que alunos com notas mais baixas têm maior probabilidade de evasão [Murtaugh-1999], sendo o baixo desempenho no início do curso um dos três principais fatores associados à evasão no ensino superior, tendo em conta os estudos sobre o assunto [Barroso-2004]. Os outros dois são questões socioeconômicas e questões vocacionais (falta de identificação).

É necessário, pois, que o projeto pedagógico não ignore essa realidade, e incorpore, no ensino-aprendizagem, práticas que auxiliem os estudantes na superação das possíveis limitações com as quais já ingressaram no Curso e, dentro dele, a superação dos diversos obstáculos a uma comunicação eficaz aluno-professor, aluno-aluno e aluno-instituição, de modo a:

- Mitigar as dificuldades de adaptação do aluno ao ambiente do Curso, novo para ele e, apesar de almejado, repleto de demandas totalmente diferentes, numa velocidade e impessoalidade que a grande maioria dos alunos, ao ingressar, desconhece;
- Evitar, pelo combate sistemático, a ocorrência de situações de estranhamentos devidos a preconceitos e discriminações de qualquer ordem;
- Potencializar a compreensão do conteúdo ministrado nas unidades curriculares, sobretudo aquelas dos ciclos iniciais, que coincidem com o período de adaptação;

O Colegiado do Curso de Engenharia Mecânica, com o apoio do Núcleo Docente Estruturante do Curso e dos Departamentos de Ensino, especialmente do Departamento de Engenharia Mecânica, considerando experiências piloto passadas, formaliza nesse projeto pedagógico:

- Os Seminários em Cidadania e Direitos Humanos, promovidos pelo Curso, sob os cuidados diretos do Colegiado, ofertados aos alunos regularmente, como atividades complementares;
- Os projetos de tutoria, uma espécie de monitoria dedicada, na qual o aluno com problemas de rendimento e adaptação é auxiliado por um ou mais colegas, não apenas com foco na aprendizagem, mas sobretudo no acolhimento. É prevista como uma das mais relevantes atividades complementares, em que os acolhedores, mediante plano de trabalho e treinamento prévios, acompanharão os acolhidos por um tempo, sob a orientação de um docente;
- Maior mobilidade do aluno na matriz curricular, evitando-se o travamento do Curso em casos reprovações localizadas. O exemplo mais patente é a disciplina Cálculo I. Uma reprovação nessa disciplina praticamente trava, na matriz atual (PPC 2008), o segundo semestre letivo do aluno. Na matriz proposta nesse projeto, o aluno pode avançar um pouco em cada eixo de formação enquanto tenta superar as dificuldades do ciclo básico. Informações mais detalhadas são encontradas no Apêndice E.

Além dessas, o Curso conta com ações institucionais mais amplas, como consta na seção "Acessibilidade para Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais", mais ao fim do texto de projeto.

---

## ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DAS UNIDADES CURRICULARES

Tendo em conta o planejamento e execução de ações concretas que visem ao aprimoramento do processo ensino-aprendizagem, o acompanhamento e avaliação das unidades curriculares obedecerá ao seguinte:

- Nas disciplinas:
  - As atividades de avaliação, individuais ou em grupo, consistirão em provas, testes, trabalhos, solução de problemas, seminários, defesa de projeto, artigos, painéis etc.
  - O plano de ensino deve ser disponibilizado à turma no início do período letivo, com a organização espaço-temporal das atividades, a metodologia aplicada e as avaliações previstas;
  - As avaliações não serão apenas instrumentos de aferição, mas, também, meio ativo do ensino-aprendizagem, de natureza formativa, planejadas estrategicamente para esse papel.
  
- Nas atividades complementares (não extensionistas):
  - Haverá controle de validade da atividade executada;
  - Validada a atividade, será computado o número de horas correspondente;
  - Será privilegiada a transversalidade das atividades complementares, com sua integração, sempre que possível, ao ensino, privilegiado o caráter formativo, especialmente como meio de abordagem das ciências humanas e sociais, bem como do desenvolvimento sustentável;
  - A integralização das atividades será regida por regulamento próprio, cujas regras gerais integram o projeto pedagógico.
  
- Nas atividades de extensão:
  - Haverá controle de validade da atividade executada, privilegiando-se o caráter formativo;
  - Validada a atividade, será computado o número de horas correspondente;
  - Será privilegiada a transversalidade das atividades de extensão, com sua integração, sempre que possível, ao ensino, como meio estratégico de desenvolver o ensino-aprendizagem a partir do ambiente externo à sala de aula;
  - A integralização das atividades será regida por regulamento próprio, cujas regras gerais integram o projeto pedagógico.
  
- No estágio supervisionado:
  - A validação das horas de estágio exige a aprovação do Relatório de Estágio, nos termos de regulamento próprio, cujas regras gerais integram o projeto pedagógico.
  - Validada a atividade, será computado o respectivo número de horas;
  - A integralização do estágio exige o regular cumprimento de, no mínimo, 180 horas, conforme estabelecido na organização curricular, com atenção aos aspectos formativos.
  
- Quanto à eficácia e transparência das ações de aprimoramento do ensino-aprendizagem:
  - As informações resultantes das avaliações (disciplinas, atividades complementares, extensão, estágio) serão sistematizadas e disponibilizadas aos estudantes e à Administração;
  - Calcadas nas avaliações, as ações para a melhoria do ensino-aprendizagem envolverão, necessariamente, a participação estudantil.

### **Perfil do Egresso**

Este projeto pedagógico, em grande medida é, no fundo, fruto de:

- Um conjunto de estudos diagnósticos;
- Um conjunto de discussões de contexto;
- Um conjunto de premissas de partida;
- Um conjunto de competências e habilidades priorizadas no perfil do egresso, sem que isso signifique negligência com outras tantas;

É necessário e razoável, pondera-se, que o Curso ponha em prática a autonomia universitária para, levando em conta seus próprios estudos e considerando o contexto de sua atuação, privilegie características, competências e áreas de atuação no perfil do egresso. Fugir dessa tarefa, por qualquer razão, é abdicar do papel crítico inerente a toda instituição Universitária. Um dos momentos mais nobres de colocar em prática esse papel é agora, na definição do perfil do egresso.

---

Assim, o projeto pedagógico, sem negligenciar o conteúdo dos arts. 3º, 4º e 5º da Resolução CNE/CES 02/2019, tem em foco mais refinado um profissional engenheiro mecânico (egresso) que, sempre calcado numa visão humanista:

- No plano sociopolítico:

- Analise e resolva os problemas de engenharia de forma criativa e crítica, privilegiando perspectivas interdisciplinares e transdisciplinares, levando sempre em conta, além dos aspectos técnicos e econômicos, também a segurança e a saúde, bem como os aspectos sociopolíticos, socioambientais e socioculturais, nos contextos local e global;

- Seja cooperativo e ético, tenha compromisso com o desenvolvimento sustentável, valorize a coletividade e atue efetivamente na busca da redução das desigualdades sociais;

- Seja capaz de fazer leituras de conjuntura para situar-se numa sociedade de rápidas mudanças e, assim, continuar em constante aprendizado, atuando de forma inovadora e empreendedora, com efetiva participação no desenvolvimento de novas tecnologias;

- Atue profissionalmente para o aumento do grau tecnológico da economia capixaba.

- No plano da capacidade técnica:

- Seja capaz de avaliar criteriosamente as condições de contorno amplas dos problemas de engenharia, tendo em conta não apenas a dimensão técnico-econômica imediata, mas fazendo as necessárias mediações sociais, culturais, ambientais e de saúde para, em contexto amplo, formular soluções criativas e tecnicamente adequadas;

- Compreenda a legislação em geral, particularmente, aquela aplicável às suas atividades, e exerça a profissão de engenheiro com respeito à legislação, tendo a ética como pilar de suas atividades profissionais e irradiando esse mesmo espírito no seu ambiente de trabalho;

- Tenha capacidade para liderar equipes multidisciplinares, projetos e empreendimentos, para liderar, inclusive, a gestão integral deles, comunicando-se, para tanto, de forma eficaz em ambientes culturalmente diversos, e atuando de forma colaborativa, respeitosa e ética na construção de soluções negociadas;

- Tenha capacidade de aprender, seja assertivo na busca dos meios necessários à compreensão e aplicação de novos conhecimentos, bem como na atitude investigativa, autônoma e empreendedora, e contribua de modo eficaz no desenvolvimento de novas tecnologias;

- Seja eficaz na comunicação oral, escrita e gráfica, zele pelo uso adequado da linguagem nos diversos ambientes e contextos, tenha adequado domínio da língua pátria, valorize a capacidade de se comunicar em outros idiomas, e que se mantenha atualizado quanto às tecnologias de informação e comunicação, fazendo delas uso igualmente eficaz;

- Seja competente para desenvolver modelos para fenômenos físicos, aplicando de modo eficaz as ferramentas matemáticas, computacionais, de simulação, de experimentação, estatísticas etc., para análises e ou previsões, avaliando cientificamente as incertezas nelas envolvidas;

- Em estudos experimentais de fenômenos e sistemas, tenha domínio das ferramentas técnicas, matemáticas e estatísticas para conceber e executar experimentos que gerem resultados qualitativa e quantitativamente adequados para a finalidade dos estudos.

---

# ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

## Concepção da Organização Curricular

### INFORMAÇÕES PRELIMINARES

O currículo concebido para o Curso de Engenharia Mecânica neste projeto toma como partida:

- O entendimento, de currículo, expresso na Instrução Normativa ProGrad 04/2016;
- As diretrizes não positivadas indicadas mais adiante
- Os eixos de formação nominados, mas adiante, nesse projeto pedagógico
- As estratégias de ensino-aprendizagem adotadas neste projeto, também apontadas, mais à frente, neste texto

As diretrizes não positivadas, os eixos de formação e as estratégias de ensino-aprendizagem, por seu turno, levam em contas a diretrizes positivadas da apontadas levam em contas a diretrizes positivadas aplicáveis aos cursos superiores, em geral, e aos cursos de engenharia, em particular (vide "diretrizes positivas", mais à frente).

Em relação ao projeto pedagógico atual, em vigor desde 2008, o presente projeto inova nas seguintes estratégias:

- a) Organização primária do currículo em eixos de formação, concebidos com foco nas competências e habilidades que o egresso deve ter;
- b) Maior internalização, nas disciplinas, de saberes articulados de fora e para fora delas, por meio de atividades interdisciplinares e de atividades complementares, especialmente as extensionistas, particularmente estimuladas;
- c) Adoção de atividades integradoras em disciplinas, com exigência de planejamento prévio, ainda antes da oferta de disciplinas;
- d) Maior flexibilidade para ingresso e conclusão das disciplinas optativas, muito mais focadas em conteúdo, incentivando-se a adoção de atividades interdisciplinares;
- e) Preocupação primária com a articulação de saberes das ciências sociais, com destaque para os temas relacionados às desigualdades sociais, ao racismo e à discriminação;
- f) Acompanhamento mais acurado do estágio supervisionado, permitindo-se ao aluno realizá-lo mais cedo, a partir do quinto período letivo, a depender da disponibilidade de estágios e do desempenho que o estudante apresentar;

### COMPONENTES CURRICULARES E INTEGRALIZAÇÃO DO CURRÍCULO

Os seis componentes curriculares do Curso, com suas respectivas cargas horárias, são:

- Disciplinas obrigatórias: 3.315 horas
- Disciplinas optativas: 240 horas (mínimo)
- Trabalho de conclusão do curso: 105 horas
- Estágio supervisionado: 180 horas (mínimo)
- Atividades complementares: 100 horas (mínimo)
- Atividades de Extensão: 440 horas (mínimo)
- Carga Horária para Integralização: 4.380 horas
- Duração da hora-aula: 60 minutos

O detalhamento de cada componente curricular, bem como ponderações sobre a sua carga horária, constam do Apêndice A. Há destaques importantes também na seção "ESTRUTURA CURRICULAR", pouco mais adiante.

---

## EIXOS DE FORMAÇÃO VERSUS COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

No capítulo "Concepção do Curso", seção "Metodologia", foi apresentada a descrição sintética dos eixos de formação (vide "das competências articuladas no eixos de formação"). A descrição analítica desses eixos de formação é dada agora, conforme abaixo.

a) Tecnologia de Equipamentos e Sistemas Mecânicos (TSM), no qual são trabalhadas competências em equipamentos, máquinas e sistemas mecânicos, abarcando:

- Estruturas mecânicas: Materiais metálicos, poliméricos, cerâmicos e compósitos;
- Produção, transmissão, distribuição, conversão, utilização e conservação de energia mecânica;
- Material rodante, transportadores e elevadores, veículos automotivos.

b) Tecnologia Termofluidodinâmica (TFD), no qual são trabalhadas competências em sistemas termodinâmicos e fluidodinâmicos, abarcando:

- Produção, transmissão, distribuição, utilização e conservação de energia térmica;
- Caldeiras, vasos de pressão, máquinas frigoríficas, condicionamento de ar e conforto ambiental;
- Armazenamento, transporte, distribuição e utilização de fluidos: hidrotécnica e máquinas de fluxo;
- Fontes de energia, conversão de energia e operações unitárias.

c) Tecnologia em Controle e Automação (TCA), no qual são trabalhadas competências em instrumentação, automação e controle, abarcando:

- Controle e automação de processos e sistemas;
- Eletro-hidráulica e eletropneumática;
- Equipamentos, dispositivos e componentes mecânicos, eletromecânicos, magnéticos e ópticos.

d) Tecnologia dos Processos de Fabricação (TPF), no qual são trabalhadas competências em engenharia da fabricação, abrangendo:

- Tecnologia dos materiais de construção: metálicos, poliméricos, cerâmicos e compósitos;
- Metrologia, processos de usinagem, processos de conformação e mecânica fina;
- Engenharia do produto e controle de qualidade.

e) Tecnologia e Ciência dos Materiais (TCM), no qual são trabalhadas competências em engenharia de materiais, abrangendo:

- Tecnologia dos materiais de construção: metálicos, poliméricos, cerâmicos e compósitos;
- Ensaio e seleção de materiais;
- Engenharia do produto.

f) Gerência e Controle da Produção (GCP), no qual são trabalhadas competências em gestão da produção, abrangendo:

- Engenharia econômica;
- Gestão de recursos humanos;
- Engenharia do produto e controle da qualidade.

g) Humanidades e Coletividade (CHS), no qual são trabalhadas competências em ciências humanas e sociais aplicadas, abrangendo:

- Desigualdades sociais, racismo e discriminação;
- Administração, contabilidade e direito;
- Sociologia e ciências políticas;
- Desenvolvimento humano.

h) Segurança e Desenvolvimento Sustentável (SDS), no qual são trabalhadas competências em segurança e desenvolvimento sustentável, abrangendo:

- Segurança do trabalho e segurança dos produtos e serviços;
- Ciências do ambiente e uso racional dos recursos naturais;
- Desenvolvimento humano e desigualdades sociais.

---

## ESTRUTURA CURRICULAR

### EIXOS DE FORMAÇÃO VERSUS DISCIPLINAS

#### I) Disciplinas Obrigatórias

Os eixos de formação desdobram-se em unidades curriculares mais específicas, a maioria das quais são disciplinas especializadas, embora sua execução não se dê de modo independente.

A especialização das disciplinas nem sempre está calcada nos eixos de formação. É o caso, por exemplo, das disciplinas denominadas, por assim dizer, básicas. O conteúdo dessas disciplinas é material de partida para disciplinas de diversos eixos de formação e cobrem, também, os conteúdos básicos estabelecidos nas diretrizes curriculares nacionais.

As disciplinas dos conteúdos básicos são ditas, portanto, não focais, no sentido de que, embora possam voltar atenção especial a um dos eixos de formação do Curso, são, em geral, difusas, pois seu conteúdo visa também à formação geral.

Há, por outro lado, muitas disciplinas que denominamos focais, pois voltam-se prioritariamente a um ou dois eixos de formação, ditos primários, podendo abarcar outros em foco secundário.

O Apêndice D informa, para as disciplinas obrigatórias e optativas, a relação entre as disciplinas e as competências que o Curso tem em foco, bem como as disciplinas nas quais cada eixo de formação é desenvolvido, seja como foco principal da disciplina, seja como foco secundário dela ou, ainda, como fruto de abordagem indireta.

#### II) Disciplinas Optativas

Além da formação almejada no conjunto de disciplinas obrigatórias e atividades, o aluno pode escolher aprofundar-se em assuntos de um ou mais eixos de formação cursando disciplinas optativas com foco bem específico. Em razão desse foco bem específico, essas disciplinas não têm, em geral, foco secundário. Se aparecerem em mais de um eixo de formação, têm foco primário em todos eles, em assunto relevante nas respectivas interfaces.

As disciplinas optativas são planejadas também como meio de flexibilizar a integralização do currículo. São divididas em 03 grupos, a saber:

- Grupo 01, como foco nos saberes técnicos especializados do Engenheiro Mecânico;
- Grupo 02, voltadas à formação ampliada do Engenheiro Mecânico;
- Grupo 03, idealizadas para a integrar a extensão ao ensino-aprendizagem;

O aluno deverá cumprir ao menos 240 horas em disciplinas optativas, sendo 180 delas, no mínimo, no Grupo 01. As optativas do Grupo 03 fazem parte do componente curricular "Atividades de Extensão".

Nota Importante: A divisão das optativas em grupos, com a possibilidade de carga horária mínima, por exemplo, em um ou mais dos grupos, foi previamente discutida com a Superintendência de Tecnologia da Informação, tendo o NDE recebido sinalização positiva da exequibilidade desse modus operandi.

### OBSERVÂNCIA DAS DIVERSAS REGULAMENTAÇÕES ENVOLVENDO CONTEÚDO

Existe um conjunto de conteúdos obrigatórios no currículo, fruto de regulamentações diversas, cuja cobertura, no bojo deste projeto pedagógico, é apresentada no Apêndice B.

O Apêndice C, por seu turno, visa ao cumprimento do art. 9º da Resolução CNE/CES 02/2019, quanto aos conteúdos básicos, profissionais e específicos diretamente relacionados com às competências visadas pelo projeto.

---

## PERFIL DO EGRESSO NA DIMENSÃO OPERACIONAL DO PROJETO

De início, vale a pena recordar os dois planos principais que compõem o perfil do egresso e, em cada plano, os vetores que orientam as ações de execução do plano pedagógico concebido com foco naquele perfil. É o que está condensado abaixo.

### Plano 1: Sociopolítico

P.1 Analise e resolva os problemas de engenharia de forma criativa e crítica, privilegiando perspectivas interdisciplinares e transdisciplinares, levando sempre em conta, além dos aspectos técnicos e econômicos, também a segurança e a saúde, bem como os aspectos sociopolíticos, socioambientais e socioculturais, nos contextos local e global;

P.2 Seja cooperativo e ético, tenha compromisso com o desenvolvimento sustentável, valorize a coletividade e atue efetivamente na busca da redução das desigualdades sociais;

P.3 Seja capaz de fazer leituras de conjuntura para situar-se numa sociedade de rápidas mudanças e, assim, continuar em constante aprendizado, atuando de forma inovadora e empreendedora, com efetiva participação no desenvolvimento de novas tecnologias

P.4 Atue profissionalmente para o aumento do grau tecnológico da economia capixaba;

### Plano 2: Capacidade Técnica

P.5 Seja capaz de avaliar criteriosamente as condições de contorno amplas dos problemas de engenharia, tendo em conta não apenas a dimensão técnico-econômica imediata, mas fazendo as necessárias mediações sociais, culturais, ambientais e de saúde para, em contexto amplo, formular soluções criativas e tecnicamente adequadas;

P.6 Compreenda a legislação em geral, particularmente, aquela aplicável às suas atividades, e exerça a profissão de engenheiro com respeito à legislação, tendo a ética como pilar de suas atividades profissionais e irradiando esse mesmo espírito no seu ambiente de trabalho;

P.7 Tenha capacidade para liderar equipes multidisciplinares, projetos e empreendimentos, para liderar, inclusive, a gestão integral deles, comunicando-se, para tanto, de forma eficaz em ambientes culturalmente diversos, e atuando de forma colaborativa, respeitosa e ética na construção de soluções negociadas;

P.8 Tenha capacidade de aprender, seja assertivo na busca dos meios necessários à compreensão e aplicação de novos conhecimentos, bem como na atitude investigativa, autônoma e empreendedora, e contribua de modo eficaz no desenvolvimento de novas tecnologias;

P.9 Seja eficaz na comunicação oral, escrita e gráfica, zele pelo uso adequado da linguagem em qualquer ambiente e contexto, tenha adequado domínio da língua brasileira, valorize a capacidade de se comunicar em outros idiomas, e que se mantenha atualizado quanto às tecnologias de informação e comunicação, fazendo delas uso igualmente eficaz;

P.10 Seja competente para desenvolver modelos para fenômenos físicos, aplicando de modo eficaz as ferramentas matemáticas, computacionais, de simulação, de experimentação, estatísticas etc., para análises e ou previsões, avaliando cientificamente as incertezas nelas envolvidas;

P.11 Em estudos experimentais de fenômenos e sistemas, tenha domínio das ferramentas técnicas, matemáticas e estatísticas para conceber e executar experimentos que gerem resultados qualitativa e quantitativamente adequados à finalidade dos estudos;

P.12 Seja competente para conceber e projetar componentes, produtos, sistemas e processos, desenvolvendo soluções criativas e viáveis, tendo em conta o contexto do uso, bem como, no bojo do projeto, determinar os parâmetros construtivos e operacionais da solução aventada;

O desenvolvimento do perfil do egresso é processo complexo e não nos parece adequado eleger unidades curriculares para focalizar um ou alguns dos vetores que o compõem. Dá-se, óbvio, no bojo das unidades curriculares, mas, na verdade, as ações principais desse desenvolvimento não são as atividades internas das disciplinas, mas as atividades e projetos interdisciplinares, as atividades complementares (inclusa a extensão) e a integração com a pesquisa.

Os seguintes eixos, em conjunto com atividades e projetos interdisciplinares concebidos a cada ano ou semestre letivo, formam o núcleo a perpassar todos os demais eixos de formação:

- Humanidades e Coletividade
- Segurança e Desenvolvimento Sustentável

As atividades e projetos interdisciplinares e transdisciplinares devem ser a essência da prática pedagógica. A partir dessas atividades e projetos é que devem ser operacionalizados, numa perspectiva transdisciplinar:

- a) As humanidades e coletividades, em primeiro plano;
- b) A segurança e o desenvolvimento sustentável, em seguida;
- c) Por último, mas não menos importantes, a formação profissionalizante;

Ainda quando apenas um dos eixos de formação do núcleo profissionalizante mais estrito for o foco de uma atividade ou projeto, essa atividade, ou esse projeto, deverá incluir ações voltadas às humanidades, coletividade, segurança e desenvolvimento sustentável.

O Colegiado do Curso incentivará, em todas as disciplinas, a adoção coordenada de atividades extraclasse, com ações voltadas ao desenvolvimento do perfil do egresso.

#### INTEGRAÇÃO DAS COMPETÊNCIAS E HABILIDADES NA DIMENSÃO OPERACIONAL DO PROJETO

Da mesma forma que para o perfil do egresso, não se pode, para o desenvolvimento de capacidades e habilidades, ter foco principal nas unidades curriculares, por mais importante que seja o papel delas nesse desenvolvimento. Seria invocar, pondera-se, a abordagem conteudista tradicional, a qual, já se sabe, vai na contramão do desenvolvimento pretendido.

As capacidades e habilidades visadas num determinado eixo de formação são, ao fim, resultado da interação entre todas as unidades curriculares que tomam parte naquele eixo. Essenciais para que se alcancem as capacidades e habilidades em perspectiva são, portanto, as relações dialógicas entre as unidades disciplinares, em cujo âmbito se destacam as atividades interdisciplinares e transdisciplinares, especialmente as atividades complementares.

O Apêndice D apresenta como as disciplinas obrigatórias e optativas põem em foco as competências desenvolvidas em cada disciplina. Obviamente elas são desenvolvidas também, em paralelo com o perfil do egresso, a partir de atividades interdisciplinares.

Assim, os mesmos projetos e atividades abarcam ações transdisciplinares e interdisciplinares:

- Com foco no perfil do egresso, priorizando-se, nesse caso, as vertentes transdisciplinares;
- Com foco em competências e habilidades. Atividades interdisciplinares, com um grupo de disciplinas mais restrito, terão foco em competências e habilidades técnicas.

O Colegiado do Curso incentivará, em todas as disciplinas, a adoção coordenada de atividades extraclasse, preferencialmente em grupo, com ações voltadas às competências e habilidades.

#### ARTICULAÇÃO TEORIA-PRÁTICA E INTERDISCIPLINARIDADE

Tanto no que tange à articulação teoria-prática, quanto no que respeita à interdisciplinaridade, o projeto pedagógico parte de alguns pressupostos, sendo os principais deles:



- 
- O ensino não se faz só na sala de aula, mas também fora dela e, principalmente, a partir de fora dela .
  - Os estilos de aprendizagem são da maior relevância na articulação teoria-prática .
  - Por razões operacionais, não há como o docente, no tempo restrito da sala de aula, abordar o conteúdo das disciplinas com ajustes a todos os estilos de aprendizagem;
  - Calibrando-se o tempo e a forma das atividades extraclasse, é possível obter significativa melhora no ajuste da abordagem aos diversos estilos de aprendizagem.

O projeto toma como referencial teórico, para os estilos de aprendizagem, os modelos de Felder-Silverman, segundo os quais as preferências pessoais do aluno, na forma como lidam com as informações sobre o objeto do aprendizado, podem ser avaliadas em quatro dimensões, a saber: processamento, percepção, entrada, organização:

Por seu turno, a escala de cada dimensão varia entre dois polos que, na respectiva dimensão, caracterizam preferências opostas a identificar e delimitar os modelos de aprendizagem. São eles [Felder-2005][Schmitt-2016]:

a) Quanto ao processamento:

- Ativo: O aluno prefere discutir, explicar (para os outros) ou aplicar os conceitos e informações que recebe. Gosta, em geral, de trabalhar em grupo.
- Reflexivo: O aluno prefere refletir sobre os conceitos e informações, processando-os com calma antes de fazer aplicações. Prefere, em geral, trabalhar individualmente.

b) Quanto à percepção:

- Sensitivo: O aluno prefere as informações perceptíveis por meio dos sentidos, as observáveis, concretas, fáticas. Precisam fazer a conexão das informações com o mundo real. Costuma ser metódico e fazer testagens.
- Intuitivo: O aprendiz intuitivo prende-se mais a conceitos e na construção por meio da reflexão, da imaginação. Gosta de inovações, de descobrir possibilidades e interrelações nas informações recebidas. Pode descuidar-se de detalhes.

c) Quanto à entrada:

- Visual: Este aprendiz prefere representações visuais das informações recebidas, tais como diagramas, quadros, gráficos, esquemas, filmes etc.
- Verbal: O aprendiz verbal prefere as informações verbais e escritas, que costuma transformar em fala.

d) Quanto à organização:

- Sequencial: O aprendiz aprecia um passo a passo e entende o conteúdo, em geral, de forma linear, gradual e lógica. Explicita facilmente seu raciocínio e modo de resolver problemas.
- Global: O aluno global apreende os conteúdos de modo não linear, um tanto aleatório. Holístico em geral, precisa compreender o todo. A informação recebida precisa ser relacionada a seus conhecimentos prévios. Resolve problemas complexos mais rapidamente, mas tem dificuldades para explicar os passos de seu raciocínio.

Viola e Falci [Viola-2007][Falci-2017] abordam a aplicação de técnicas de inteligência artificial para avaliar, no ensino a distância, o estilo de aprendizagem de cada aluno e, então, ajustar de forma dinâmica o conteúdo que lhe é apresentado, as fontes de informação que lhe são indicadas e, também, as atividades que lhe são programadas. Ressalte-se que todos os ajustes dinâmicos apresentados dizem respeito à interação do aluno com o ambiente virtual de

aprendizagem (aluno-aplicação), não à interação aluno-professor, nem mesmo às interações aluno-aluno. Pensamos, mesmo, que não há como o professor fazer isso em tempo real, em uma única disciplina, durante o tempo de sala de aula.

Por outro lado, a filosofia pedagógica do Massachusetts Institute of Technology (mind and hand), aplicada desde a sua fundação, em 1861, evidencia a importância de um ensino que envolva aplicações, o que, em engenharia, não pode ser coberto apenas nas salas de aula, nem mesmo apenas nos laboratórios. É preciso entender que, modernamente, no contexto da educação, as aplicações vão muito além das práticas experimentais em laboratório, mas abarcam um conjunto de discussões a envolver diretivas de projeto, simulações, otimizações etc., boa parte delas feitas fora da sala de aula, e que podem ser usadas como via de incorporação, à prática pedagógica, do estilo de aprendizagem do aluno.

A interdisciplinaridade e a integração teoria-prática são desenvolvidas, ao final, por meio da mesma estratégia, qual seja, um conjunto de atividades e projetos com oferta obrigatória aos estudantes, além de um conjunto de atividades e projetos internos às disciplinas, planejados ordinariamente para um ou dois semestres letivos, privilegiando a participação coletiva. A ideia é que as atividades sejam, de fato, um meio de internalização, nas aulas, dos próprios estilos de aprendizagem.

É evidente a importância que o projeto pedagógico dá às atividades extraclasse, especialmente as de extensão universitária, elegendo-as elemento essencial da operacionalidade quanto ao desenvolvimento:

- Da interdisciplinaridade e da articulação teoria-prática;
- Do eixo de formação Segurança e Desenvolvimento Sustentável;
- Do eixo de formação Humanidades;
- Do perfil do egresso e das competências e habilidades;

#### DISCIPLINAS OPTATIVAS EXTENSIONISTAS: MEIO SEGURO E ADAPTATIVO DE INTEGRAÇÃO DIALÓGICA ENTRE ENSINO E EXTENSÃO

Este projeto pedagógico procura promover modos diversos por meio dos quais o próprio aluno tenha mais liberdade de integralizar as atividades de extensão, podendo escolher desenvolvê-las em articulação direta com o ensino. O projeto não prevê disciplinas obrigatórias com carga horária de extensão, mas é possível que atividades de extensão sejam desenvolvidas em disciplinas optativas de cunho extensionista, por meio de duas estratégias:

##### a) Disciplinas optativas que têm outras disciplinas como correquisitos

Neste caso, incentiva-se que o próprio aluno busque, para atividades de integração de saberes, uma ação extensionista que amplie o espaço de trabalho e impacto das atividades acadêmicas já planejadas em outras disciplinas.

É o que se propõe, por exemplo, para o Trabalho de Conclusão do Curso e para os projetos integradores. Nessas disciplinas o aluno tem um envolvimento muito mais profissional e pessoal a mostrar e isto então é aproveitado para, via extensão, integrar saberes, aqueles já estudados e, também, saberes novos.

Ao TCC clássico, não extensionista, o aluno poderá agregar ações extensionistas por meio da disciplina optativa Ações Extensionistas via Trabalho de Conclusão do Curso. O aluno é encorajado a buscar problemas no ambiente extramuros para, então, trabalhá-los em duas frentes paralelas, a saber:

- A técnico-acadêmica, que será foco, principalmente, da disciplina não extensionista;
- A sócio-econômico-cultural, que terá foco principal na disciplina extensionista;

##### b) Disciplinas optativas que não têm outras disciplinas como correquisitos

Neste caso, a articulação dos saberes é, academicamente, mais difusa, e é feita com foco especial nas atividades extensionistas objeto da disciplina. Faz o mesmo papel das disciplinas obrigatórias integralmente extensionistas, com a vantagem de dar mais liberdade ao aluno.

É que, se a disciplina extensionista é obrigatória, o aluno que não quiser executar as atividades



planejadas para ela um determinado semestre letivo só tem a opção de não efetivar a sua matrícula. No entanto, mesmo que tenha carga horária de extensão suficiente fora das disciplinas, terá que cumprir, ainda assim, a disciplina obrigatória.

Quando a disciplina integralmente extensionista é optativa, como proposto neste projeto pedagógico, o aluno que não julgar atrativas ou viáveis, para si, as atividades da disciplina ofertada, pode simplesmente não efetivar a matrícula, sem que isto lhe causes problemas maiores, pois não deixará disciplina em atraso.

#### DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA DO CURSO

As diversas distribuições da carga horária do Curso são apresentadas no Apêndice F.

#### MATRIZ CURRICULAR DO CURSO

O Apêndice E apresenta a matriz curricular de forma detalhada cobrindo:

- A distribuição das disciplinas obrigatórias na grade curricular planejada como ideal para integralização do Curso em 10 semestres letivos;
- O fluxo das disciplinas obrigatórias, considerando seus pré-requisitos e correquisitos;
- Tabela das disciplinas obrigatórias, com a descrição de nome, código, departamento responsável, carga horária, créditos e requisitos (pré-requisitos e correquisitos);
- Tabelas das disciplinas optativas, por eixo de formação, com a descrição de nome, código, departamento responsável, carga horária, créditos e requisitos (pré-requisitos e correquisitos).

#### Quadro Resumo da Organização Curricular

Descrição	Previsto no PPC
Carga Horária Total	4380 horas
Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias	3315 horas
Carga Horária em Disciplinas Optativas	240 horas
Carga Horária de Disciplinas de Caráter Pedagógico	0 horas
Trabalho de Conclusão de Curso	105 horas
Atividades Complementares	100 horas
Estagio Supervisionado	180 horas
Turno de Oferta	Integral
Tempo Mínimo de Integralização	5.0 anos
Tempo Máximo de Integralização	7.5 anos
Carga Horária Mínima de Matrícula Semestral	300 horas
Carga Horária Máxima de Matrícula Semestral	500 horas
Número de Novos Ingressantes no 1º Semestre	40 alunos
Número de Novos Ingressantes no 2º Semestre	40 alunos
Número de Vagas de Ingressantes por Ano	80 alunos
Prática como Componente Curricular	-

## Disciplinas do Currículo

### Observações:

T - Carga Horária Teórica Semestral

E - Carga Horária de Exercícios Semestral

L - Carga Horária de Laboratório Semestral

X - Carga Horária de Extensão Semestral

OB - Disciplina Obrigatória

OP - Disciplina Optativa

EC - Estágio Curricular

EL - Disciplina Eletiva

Optativas Grupo 01			Carga Horária Exigida: 180				Crédito Exigido:	
Período	Departamento	Código	Nome da Disciplina	Cr	C.H.S	Distribuição T.E.L.X	Pré-Requisitos	Tipo
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16552	INDÚSTRIA 4.0 E AVALIAÇÃO NÃO DESTRUTIVA	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16513	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16553	MECÂNICA DOS SÓLIDOS III	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16522	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16554	ANÁLISE EXPERIMENTAL DE TENSÃO	1	30	20-0-10-0	Disciplina: MCA16522	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16555	TUBULAÇÕES INDUSTRIAIS	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16522	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16556	MÁQUINAS DE ELEVAÇÃO E TRANSPORTE	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16536	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16557	FUNDAMENTOS DE ANÁLISE MODAL DE ESTRUTURAS	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16534	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16558	DINÂMICA DE MÁQUINAS	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16515	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16559	INTRODUÇÃO À CONFIABILIDADE	2	30	30-0-0-0	Disciplina: STA15932	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16560	INTRODUÇÃO À DINÂMICA VEICULAR	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16515	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16561	INTRODUÇÃO À MECÂNICA DO CONTÍNUO	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16522	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16562	INTRODUÇÃO AO MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS	2	30	30-0-0-0	Disciplina: INF16268 Disciplina: MCA16522	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16563	MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS APLICADO À MECÂNICA DOS SÓLIDOS	2	30	30-0-0-0	Co-requisito: MCA16562	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16564	INTRODUÇÃO AO MÉTODO DOS ELEMENTOS DE CONTOURNO	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16522	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16565	TÓPICOS EM ENGENHARIA FERROVIÁRIA I	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16515	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16566	TÓPICOS EM ENGENHARIA FERROVIÁRIA II	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16515	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16567	ROBÓTICA GERAL	2	30	30-0-0-0	Disciplina: ELE16527	OP



-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16568	APLICAÇÕES EM ROBÓTICA	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16528	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16569	CONTROLE DE DISPOSITIVOS ROBÓTICOS E MECATRÔNICOS	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16528 Disciplina: MCA16546	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16570	INTRODUÇÃO À ENGENHARIA BIOMÉDICA	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16524	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16571	TÓPICOS EM ENGENHARIA DE REABILITAÇÃO	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16524 Disciplina: MCA16528	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16572	INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL APLICADA A CONTROLE E AUTOMAÇÃO	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16524 Disciplina: MCA16538	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16573	CONTROLE DE ROBÔS	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16524 Disciplina: MCA16528	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16574	LABORATÓRIO DE INSTRUMENTAÇÃO DINÂMICA	1	30	15-0-15-0	Disciplina: MCA16524 Disciplina: MCA16538	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16575	REDES INDUSTRIAIS	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16538	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16576	TÓPICOS EM ROBÓTICA E MECATRÔNICA II	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16528	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16577	TÓPICOS EM ROBÓTICA E MECATRÔNICA I	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16528	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16578	TÓPICOS EM CONTROLE E AUTOMAÇÃO I	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16538 Disciplina: MCA16546	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16579	TÓPICOS EM CONTROLE E AUTOMAÇÃO II	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16538 Disciplina: MCA16546	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16580	TÓPICOS EM CIÊNCIA DE DADOS E APRENDIZADO DE MÁQUINA I	2	30	30-0-0-0	Disciplina: STA15932	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16581	TÓPICOS EM CIÊNCIA DE DADOS E APRENDIZADO DE MÁQUINA II	2	30	30-0-0-0	Disciplina: STA15932	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16582	MECÂNICA DO CONTÍNUO APLICADA À MECÂNICA DOS FLUIDOS	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16519	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16583	MÉTODOS COMPUTACIONAIS EM FENÔMENOS DE TRANSPORTE	2	30	30-0-0-0	Disciplina: INF16156 Disciplina: MAT15937 Disciplina: MCA16519	OP



-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16584	TURBULÊNCIA	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16519	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16585	AERODINÂMICA	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16519	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16586	TECNOLOGIAS EM MEDIÇÃO DE VAZÃO	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16519 Disciplina: MCA16526	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16587	ESCOAMENTO COMPRESSÍVEL	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16519 Disciplina: MCA16526	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16588	VENTILAÇÃO INDUSTRIAL	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16544 Co-requisito: MCA16542	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16589	TERMODINÂMICA III	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16526	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16590	PROCESSOS DE SOLDAGEM	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16539	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16591	METALURGIA DA SOLDAGEM	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16539	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16592	PROCESSOS AVANÇADOS DE FABRICAÇÃO	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16521	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16593	PROCESSAMENTO DE MATERIAIS A LASER	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16521 Disciplina: MCA16532 Disciplina: MCA16539 Disciplina: MCA16551	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16594	PROGRAMAÇÃO DE MÁQUINAS-FERRAMENTAS CNC I: TORNEAMENTO	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16545	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16595	PROGRAMAÇÃO DE MÁQUINAS-FERRAMENTAS CNC II: CENTRO DE USINAGEM	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16545	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16596	PROCESSAMENTO DE POLÍMEROS, CERÂMICAS E COMPOSITOS	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16532 Disciplina: MCA16521	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16597	PLANEJAMENTO E ANÁLISE DE EXPERIMENTOS	2	30	30-0-0-0	Disciplina: STA15932	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16598	ATRITO	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16521	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16600	TRIBOLOGIA II	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16521	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16599	TRIBOLOGIA I	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16521	OP



-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16601	MECÂNICA DA FRATURA	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16522	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16602	CORROSÃO E PREVENÇÃO	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16517	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16603	ENGENHARIA DE SUPERFÍCIES	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16532 Disciplina: MCA16521	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16604	TÉCNICAS AVANÇADAS DE CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16521	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16605	FADIGA	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16513	OP
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16606	TÓPICOS EM BIOMECÂNICA E BIOFÍSICA	2	30	30-0-0-0		OP

Optativas Grupo 02			Carga Horária Exigida:				Crédito Exigido:	
Período	Departamento	Código	Nome da Disciplina	Cr	C.H.S	Distribuição T.E.L.X	Pré-Requisitos	Tipo
-	Departamento de Informática	INF15933	PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS	3	60	30-0-30-0	Disciplina: INF16268	OP
-	Departamento de Linguagens, Cultura e Educação	LET16015	FUNDAMENTOS DA LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS	4	60	60-0-0-0		OP

Disciplinas Obrigatórias			Carga Horária Exigida: 3315				Crédito Exigido:	
Período	Departamento	Código	Nome da Disciplina	Cr	C.H.S	Distribuição T.E.L.X	Pré-Requisitos	Tipo
1º	Departamento de Química	QUI15928	LABORATÓRIO DE QUÍMICA PARA ENGENHARIA	1	30	0-0-30-0	Co-requisito: QUI15926	OB
1º	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16510	DESENHO TÉCNICO MECÂNICO	3	60	45-0-15-0		OB
1º	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16511	INTRODUÇÃO À ENGENHARIA MECÂNICA E SOCIEDADE	2	30	30-0-0-0		OB
1º	Departamento de Matemática	MAT15925	CÁLCULO I	6	90	90-0-0-0		OB
1º	Departamento de Informática	INF16268	INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES	3	60	45-0-15-0		OB
1º	Departamento de Química	QUI15926	QUÍMICA PARA ENGENHARIA	4	60	60-0-0-0		OB
2º	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16512	ESTÁTICA	4	60	60-0-0-0	Co-requisito: MAT15925	OB
2º	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16513	PRINCÍPIOS DE CIÊNCIA DOS MATERIAIS	3	60	45-0-15-0	Disciplina: QUI15926 Co-requisito: QUI15928	OB
2º	Departamento de Estatística	STA15932	PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA	4	60	60-0-0-0	Disciplina: MAT15925	OB



2º	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16514	MECÂNICA CLÁSSICA	4	60	60-0-0-0	Co-requisito: MAT15925	OB
2º	Departamento de Matemática	MAT15931	CÁLCULO II	4	60	60-0-0-0	Disciplina: MAT15925	OB
2º	Departamento de Matemática	MAT15932	ÁLGEBRA LINEAR	4	60	60-0-0-0		OB
3º	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16515	DINÂMICA DO CORPO RÍGIDO	4	60	60-0-0-0	Co-requisito: MCA16512 Disciplina: MCA16514 Disciplina: MAT15925	OB
3º	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16516	MECÂNICA DOS FLUIDOS I	4	60	60-0-0-0	Disciplina: MCA16511 Co-requisito: MAT15925	OB
3º	Departamento de Matemática	MAT15936	CÁLCULO III	4	60	60-0-0-0	Disciplina: MAT15925 Disciplina: MAT15931	OB
3º	Departamento de Física	FIS13737	FÍSICA EXPERIMENTAL I	1	30	0-0-30-0	Disciplina: MCA16514	OB
3º	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16517	MATERIAIS DE ENGENHARIA I	3	60	45-0-15-0	Disciplina: MCA16513 Disciplina: QUI15926 Disciplina: QUI15928	OB
3º	Departamento de Engenharia de Produção	EPR15953	PRINCÍPIOS DE ECONOMIA	4	60	60-0-0-0	Co-requisito: EPR15953	OB
3º	Departamento de Engenharia Ambiental	HID15930	FUNDAMENTOS DE ENGENHARIA AMBIENTAL	2	45	30-15-0-0		OB
4º	Departamento de Matemática	MAT15937	CÁLCULO IV	4	60	60-0-0-0	Disciplina: MAT15931 Disciplina: MAT15925	OB
4º	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16518	MECÂNICA DOS SÓLIDOS I	4	60	60-0-0-0	Co-requisito: MAT15932 Disciplina: MAT15925 Disciplina: MCA16511 Disciplina: MCA16512	OB
4º	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16519	MECÂNICA DOS FLUIDOS II	4	60	60-0-0-0	Disciplina: MCA16516 Disciplina: MAT15925	OB
4º	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16520	TERMODINÂMICA I	4	60	60-0-0-0	Co-requisito: MAT15925 Disciplina: MCA16511	OB
4º	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16521	MATERIAIS DE ENGENHARIA II	3	60	45-0-15-0	Disciplina: MCA16513 Disciplina: QUI15926	OB



							Disciplina: QUI15928	
4º	Departamento de Física	FIS13701	FÍSICA III	4	60	60-0-0-0	Co-requisito: MAT15936 Disciplina: MAT15925 Disciplina: MAT15931	OB
5º	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16522	MECÂNICA DOS SÓLIDOS II	4	60	60-0-0-0	Disciplina: MCA16518 Disciplina: MCA16512	OB
5º	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE16523	CIRCUITOS ELÉTRICOS	3	60	45-0-15-0	Disciplina: FIS13701 Disciplina: MAT15936	OB
5º	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16524	SINAIS E SISTEMAS	3	45	45-0-0-0	Co-requisito: ELE16523 Co-requisito: MAT15937 Disciplina: MCA16511	OB
5º	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16525	INTRODUÇÃO À ENGENHARIA DE FABRICAÇÃO	2	45	30-0-15-0	Disciplina: STA15932 Disciplina: MCA16510 Disciplina: MCA16511	OB
5º	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16526	TERMODINÂMICA II	4	60	60-0-0-0	Disciplina: MAT15925 Disciplina: MCA16520	OB
5º	Departamento de Informática	INF16156	ALGORITMOS NUMÉRICOS	3	60	45-0-15-0	Co-requisito: MAT15937 Disciplina: MAT15932 Disciplina: INF16268	OB
5º	Departamento de Física	FIS14461	FÍSICA IV	4	60	60-0-0-0	Co-requisito: FIS13701 Disciplina: MAT15936	OB
6º	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE16527	ELETRÔNICA APLICADA	3	60	45-0-15-0	Disciplina: ELE16523 Disciplina: FIS13701	OB
6º	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16528	ROBÓTICA INDUSTRIAL	2	45	30-0-15-0	Disciplina: MAT15932 Disciplina: MCA16515	OB
6º	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16529	MÁQUINAS E SISTEMAS TÉRMICOS	4	60	60-0-0-0	Disciplina: MCA16520 Disciplina: MCA16526	OB
6º	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16530	ELEMENTOS DE MÁQUINAS I	4	60	60-0-0-0	Disciplina: MCA16522 Disciplina: MCA16518	OB



6º	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16531	TRANSFERÊNCIA DE CALOR I	4	60	60-0-0-0	Co-requisito: MAT15937	OB
6º	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16532	PROCESSOS DE FABRICAÇÃO I	3	60	45-0-15-0	Disciplina: MCA16525 Disciplina: MCA16517 Disciplina: MCA16521	OB
6º	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16533	SELEÇÃO DE MATERIAIS	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16521 Disciplina: MCA16517	OB
7º	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16534	VIBRAÇÕES MECÂNICAS	3	60	45-0-15-0	Co-requisito: MCA16524 Disciplina: MCA16522 Disciplina: MCA16515 Disciplina: MAT15937	OB
7º	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16535	LABORATÓRIO DE TERMOCIÊNCIAS	0	15	0-0-15-0	Co-requisito: MCA16540 Disciplina: MCA16531 Disciplina: MCA16520	OB
7º	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16536	ELEMENTOS DE MÁQUINAS II	5	75	75-0-0-0	Disciplina: MCA16530 Disciplina: MCA16522	OB
7º	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16537	PROJETO INTEGRADOR EM MECÂNICA APLICADA	3	60	30-30-0-0	Co-requisito: MCA16534 Co-requisito: MCA16536 Disciplina: MCA16530	OB
7º	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16538	ELEMENTOS DE INSTRUMENTAÇÃO E AUTOMAÇÃO	2	45	30-0-15-0	Co-requisito: MCA16524 Disciplina: ELE16527	OB
7º	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16539	PROCESSOS DE FABRICAÇÃO II	2	45	30-0-15-0	Co-requisito: MCA16532 Disciplina: MCA16517 Disciplina: MCA16521	OB
7º	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16540	TRANSFERÊNCIA DE CALOR II	4	60	60-0-0-0	Disciplina: MCA16520 Disciplina: MCA16531	OB
8º	Departamento de Engenharia Elétrica	ELE16541	ELETROTÉCNICA GERAL	3	45	45-0-0-0	Disciplina: ELE16523 Disciplina: ELE16527	OB
8º	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16542	REFRIGERAÇÃO E AR CONDICIONADO	4	60	60-0-0-0	Co-requisito: MCA16540 Disciplina:	OB



							MCA16531 Disciplina: MCA16526	
8º	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16543	SISTEMAS HIDRÁULICOS E PNEUMÁTICOS	2	45	30-0-15-0	Co-requisito: ELE16523 Disciplina: MCA16519	OB
8º	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16544	MÁQUINAS DE FLUXO	2	30	30-0-0-0	Disciplina: MCA16519	OB
8º	Departamento de Engenharia Ambiental	HID15964	HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO	3	45	45-0-0-0	Disciplina: HID15930 Créditos Vencidos: 40	OB
8º	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16545	FUNDAMENTOS DA USINAGEM	3	45	45-0-0-0	Disciplina: MCA16525 Disciplina: MCA16517 Disciplina: MCA16521	OB
8º	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16546	SISTEMAS DE CONTROLE	4	75	60-0-15-0	Disciplina: MCA16538 Disciplina: MCA16524	OB
9º	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16547	MANUTENÇÃO INDUSTRIAL	3	60	45-0-15-0	Disciplina: MCA16536 Co-requisito: MCA16534 Disciplina: MCA16530	OB
9º	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16548	LABORATÓRIO DE MÁQUINAS E SISTEMAS TERMOFLUIDOS	0	15	0-0-15-0	Co-requisito: MCA16542 Disciplina: MCA16529 Disciplina: MCA16544	OB
9º	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16549	PROJETO INTEGRADOR EM CONTROLE E AUTOMAÇÃO	3	60	30-30-0-0	Co-requisito: MCA16543 Disciplina: MCA16528 Disciplina: MCA16546	OB
9º	Departamento de Engenharia de Produção	EPR12990	ENGENHARIA ECONÔMICA	4	60	60-0-0-0	Créditos Vencidos: 40 Disciplina: EPR15953	OB
9º	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16550	SISTEMAS DE PRODUÇÃO E AUTOMAÇÃO DA MANUFATURA	2	45	30-0-15-0	Disciplina: MCA16538	OB
9º	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16551	PROCESSOS DE FABRICAÇÃO III	3	60	30-0-30-0	Disciplina: MCA16545 Disciplina: MCA16532	OB
10º	Departamento de Engenharia de Produção	EPR15963	GESTÃO EMPRESARIAL	4	60	60-0-0-0	Disciplina: EPR12990	OB
10º	Departamento de Engenharia	EPR15969	ASPECTOS LEGAIS E ÉTICOS DA	4	60	60-0-0-0		OB



	de Produção		ENGENHARIA	
--	-------------	--	------------	--

02 - Trabalho de Conclusão do Curso			Carga Horária Exigida: 105			Crédito Exigido:		
Período	Departamento	Código	Nome da Disciplina	Cr	C.H.S	Distribuição T.E.L.X	Pré-Requisitos	Tipo
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16607	TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO I	2	30	30-0-0-0	Créditos Vencidos: 130	OB
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16608	TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO II	3	75	15-60-0-0	Disciplina: MCA16607	OB

Optativas Grupo 03			Carga Horária Exigida:			Crédito Exigido:		
Período	Departamento	Código	Nome da Disciplina	Cr	C.H.S	Distribuição T.E.L.X	Pré-Requisitos	Tipo
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16610	AÇÕES EXTENSIONISTAS VIA PROJETO INTEGRADOR I	2	60	0-0-0-60	Co-requisito: MCA16537	OB
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16611	AÇÕES EXTENSIONISTAS VIA PROJETO INTEGRADOR II	2	60	0-0-0-60	Co-requisito: MCA16549	OB
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16612	AÇÕES EXTENSIONISTAS VIA TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO	2	60	0-0-0-60	Co-requisito: MCA16608	OB
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16616	AÇÕES EXTENSIONISTAS INTEGRADAS IV	2	60	0-0-0-60		OB
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16615	AÇÕES EXTENSIONISTAS INTEGRADAS III	2	60	0-0-0-60		OB
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16613	AÇÕES EXTENSIONISTAS INTEGRADAS I	2	60	0-0-0-60		OB
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16614	AÇÕES EXTENSIONISTAS INTEGRADAS II	2	60	0-0-0-60		OB

05 - Estágio Supervisionado			Carga Horária Exigida: 180			Crédito Exigido:		
Período	Departamento	Código	Nome da Disciplina	Cr	C.H.S	Distribuição T.E.L.X	Pré-Requisitos	Tipo
-	Departamento de Engenharia Mecânica	MCA16609	ESTÁGIO SUPERVISIONADO	6	180	0-180-0-0	Carga horária vencida: 2100	OB

## Atividades Complementares

	Atividade	CH Máxima	Tipo
1	ATV00563 Participação em Palestras	4	Atuação em núcleos temáticos
2	ATV00547 Trabalho de Extensão	90	Atividades de pesquisa, ensino e extensão



	<b>Atividade</b>	<b>CH Máxima</b>	<b>Tipo</b>
3	ATV00549 Estágio Não-obrigatório	120	Estágios extracurriculares
4	ATV00548 Trabalho de Iniciação Científica	90	De iniciação científica e de pesquisa
5	ATV00555 Participação em Eventos Científicos	15	De iniciação científica e de pesquisa
6	ATV00562 Participação em Órgãos Colegiados com Representante Estudantil	15	Participação em órgãos colegiados
7	ATV02933 Participação como representante discente em Departamentos, Colegiados de Curso, Conselhos e Comissões Institucionais da Ufes	40	Participação em órgãos colegiados
8	ATV00550 Projeto Multidisciplinar	90	Monitoria
9	ATV00556 Monitoria em Unidades Curriculares ou Laboratórios do curso	60	Monitoria
10	ATV00546 Trabalho de Apoio Técnico	30	Outras atividades
11	ATV00552 Realização de Unidades Curriculares Efetivas	60	Outras atividades
12	ATV00553 Participação em Cursos de Atualização	60	Outras atividades
13	ATV00554 Visitas Técnicas não previstas no Currículo do Curso	15	Outras atividades
14	ATV00559 Participação em Projetos de Empresas Juniores	45	Outras atividades
15	ATV00560 Participação em Projetos do CREA-ES Junior	45	Outras atividades
16	ATV00564 Participação em Cursos de Idiomas Estrangeiros	45	Outras atividades
17	ATV00557 Apresentação de Trabalhos em Congressos Científicos	30	Apresentação de Trabalhos - Congressos e Eventos
18	ATV00558 Apoio a Eventos Científicos	15	Organização de Eventos
19	ATV00561 Participação em Diretoria do Centro Acadêmico	15	Organização estudantil
20	ATV00551 Participação em Grupo PET (Programa de Educação Tutorial)	120	Atividades desenvolvidas com bolsa PET

## Equivalências



Disciplina do Currículo			Disciplina Equivalente	
Período	Disciplina	Correlação	Disciplina	Curso (versão)
1	INF16268 INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES	⇒	INF09325 Programação Básica de Computadores	08 - Engenharia Mecânica (2008)
1	MAT15925 CÁLCULO I	⇒	MAT09570 Cálculo I	08 - Engenharia Mecânica (2008)
1	MCA16510 Desenho Técnico Mecânico	⇒	MCA08668 Desenho Técnico Mecânico II	08 - Engenharia Mecânica (2008)
1	MCA16511 Introdução à Engenharia Mecânica e Sociedade	⇒	MCA08690 Introdução à Engenharia Mecânica	08 - Engenharia Mecânica (2008)
2	MAT15932 ÁLGEBRA LINEAR	⇒	MAT09592 Álgebra Linear	08 - Engenharia Mecânica (2008)
2	MAT15931 CÁLCULO II	⇒	MAT09574 Cálculo II	08 - Engenharia Mecânica (2008)
2	MCA16512 Estática	⇒	MCA08711 Mecânica II	08 - Engenharia Mecânica (2008)
2	MCA16514 Mecânica Clássica	⇒	MCA08710 Mecânica I	08 - Engenharia Mecânica (2008)
2	STA15932 PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA	⇒	STA08882 Probabilidade e Estatística	08 - Engenharia Mecânica (2008)
3	MAT15936 CÁLCULO III	⇒	MAT09582 Cálculo III A	08 - Engenharia Mecânica (2008)
3	MCA16515 Dinâmica do Corpo Rígido	⇒	MCA08712 Mecânica III	08 - Engenharia Mecânica (2008)
3	HID15930 FUNDAMENTOS DE ENGENHARIA AMBIENTAL	⇒	DEA07756 Fundamentos da Engenharia Ambiental	08 - Engenharia Mecânica (2008)
3	MCA16517 Materiais de Engenharia I	⇒	MCA08760 Tecnologia dos Materiais de Construção Mecânica I	08 - Engenharia Mecânica (2008)
3	MCA16517 Materiais de Engenharia I	⇒	MCA08696 Laboratório de Materiais II	08 - Engenharia Mecânica (2008)
3	MCA16516 Mecânica dos Fluidos I	⇒	MCA08706 Mecânica dos Fluidos I	08 - Engenharia Mecânica (2008)
3	EPR15953 PRINCÍPIOS DE ECONOMIA	⇒	EPR07932 Economia da Engenharia I	08 - Engenharia Mecânica (2008)
4	MCA16521 Materiais de Engenharia II	⇒	MCA08761 Tecnologia dos Materiais de Construção Mecânica II	08 - Engenharia Mecânica (2008)
4	MCA16519 Mecânica dos Fluidos II	⇒	MCA08707 Mecânica dos Fluidos II	08 - Engenharia Mecânica (2008)
4	MCA16518 Mecânica dos Sólidos I	⇒	MCA08751 Resistência dos Materiais I	08 - Engenharia Mecânica (2008)
4	MCA16520 Termodinâmica I	⇒	MCA08766 Termodinâmica I	08 - Engenharia Mecânica (2008)



Período	Disciplina	Correlação	Disciplina	Curso (versão)
5	INF16156 Algoritmos Numéricos	⇒	INF09270 Algoritmos Numéricos I	08 - Engenharia Mecânica (2008)
5	FIS14461 FÍSICA IV	⇒	ELE08584 Ótica Aplicada	08 - Engenharia Mecânica (2008)
5	MCA16525 Introdução à Engenharia de Fabricação	⇒	MCA08716 Metrologia Dimensional	08 - Engenharia Mecânica (2008)
5	MCA16526 Termodinâmica II	⇒	MCA08767 Termodinâmica II	08 - Engenharia Mecânica (2008)
6	MCA16530 Elementos de Máquinas I	⇒	MCA08670 Elementos de Máquinas I	08 - Engenharia Mecânica (2008)
6	ELE16527 Eletrônica Aplicada	⇒	ELE08496 Eletrônica Básica	08 - Engenharia Mecânica (2008)
6	MCA16529 Máquinas e Sistemas Térmicos	⇒	MCA08723 Máquinas Térmicas	08 - Engenharia Mecânica (2008)
6	MCA16533 Seleção de Materiais	⇒	MCA08754 Seleção de Materiais	08 - Engenharia Mecânica (2008)
6	MCA16531 Transferência de Calor I	⇒	MCA08775 Transferência de Calor I	08 - Engenharia Mecânica (2008)
7	MCA16538 Elementos de Instrumentação e Automação	⇒	MCA08669 Elementos de Automação e Instrumentação	08 - Engenharia Mecânica (2008)
7	MCA16536 Elementos de Máquinas II	⇒	MCA08671 Elementos de Máquinas II	08 - Engenharia Mecânica (2008)
7	MCA16535 Laboratório de Termociências	⇒	MCA08693 Laboratório de Engenharia Térmica I	08 - Engenharia Mecânica (2008)
7	MCA16539 Processos de Fabricação II	⇒	MCA08737 Processos de Conformação Mecânica	08 - Engenharia Mecânica (2008)
7	MCA16539 Processos de Fabricação II	⇒	MCA08684 Fundição e Soldagem	08 - Engenharia Mecânica (2008)
7	MCA16540 Transferência de Calor II	⇒	MCA08776 Transferência de Calor II	08 - Engenharia Mecânica (2008)
7	MCA16534 Vibrações Mecânicas	⇒	MCA08699 Laboratório de Sistemas Mecânicos II	08 - Engenharia Mecânica (2008)
7	MCA16534 Vibrações Mecânicas	⇒	MCA08784 Vibrações Mecânicas I	08 - Engenharia Mecânica (2008)
8	MCA16545 Fundamentos da Usinagem	⇒	MCA08683 Fundamentos de Usinagem	08 - Engenharia Mecânica (2008)
8	HID15964 Higiene e Segurança do Trabalho	⇒	DEA07777 Higiene e Segurança do Trabalho	08 - Engenharia Mecânica (2008)
8	MCA16544 Máquinas de Fluxo	⇒	MCA08722 Máquinas de Fluxo	08 - Engenharia Mecânica (2008)
8	MCA16542 Refrigeração e Ar Condicionado	⇒	MCA08749 Refrigeração e Ar Condicionado I	08 - Engenharia Mecânica (2008)



Período	Disciplina	Correlação	Disciplina	Curso (versão)
8	MCA16546 Sistemas de Controle	⇒	MCA08700 Laboratório de Sistemas Mecânicos III	08 - Engenharia Mecânica (2008)
8	MCA16546 Sistemas de Controle	⇒	MCA08756 Sistemas de Controle	08 - Engenharia Mecânica (2008)
8	MCA16546 Sistemas de Controle	⇒	MCA08717 Modelagem de Sistemas Dinâmicos	08 - Engenharia Mecânica (2008)
8	MCA16543 Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos	⇒	MCA08758 Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos	08 - Engenharia Mecânica (2008)
9	EPR12990 Engenharia Econômica	⇒	EPR07935 Economia da Engenharia II	08 - Engenharia Mecânica (2008)
9	MCA16548 Laboratório de Máquinas e Sistemas Termofluidos	⇒	MCA08694 Laboratório de Engenharia Térmica II	08 - Engenharia Mecânica (2008)
9	MCA16547 Manutenção Industrial	⇒	MCA08703 Manutenção Industrial	08 - Engenharia Mecânica (2008)
9	MCA16551 Processos de Fabricação III	⇒	MCA08739 Processos de Usinagem	08 - Engenharia Mecânica (2008)
9	MCA16550 Sistemas de Produção e Automação da Manufatura	⇒	MCA08757 Sistemas de Produção e Automação da Manufatura	08 - Engenharia Mecânica (2008)
10	EPR15963 Gestão Empresarial	⇒	EPR07961 Organização Industrial	08 - Engenharia Mecânica (2008)
	MCA16558 Dinâmica de Máquinas	⇒	MCA08704 Mecanismos	08 - Engenharia Mecânica (2008)

## Currículo do Curso

### Disciplina: QUI15928 - LABORATÓRIO DE QUÍMICA PARA ENGENHARIA

#### Ementa

Introdução aos modelos atômicos. Tabela periódica. Ligação química e estrutura molecular. Moléculas e materiais. Estequiometria. Gases. Introdução a termodinâmica química. Cinética química. Equilíbrio químico. Eletroquímica.

#### Objetivos

Compreender experimentos de conceitos básicos de química para fundamentar sua formação em engenharia.

#### Bibliografia Básica

- FINE, L. W.; BEALL, H. Chemistry for Engineers and Scientists. Saunders College Publishing. 1990. 1005p.
- ATKINS, Peter; JONES, Loretta. Chemistry Molecules, Matter, and Change. 3rd Edition. New York. W. H. Freeman and Company. 1997. 886p.
- BRADY, James E. General Chemistry Principles and Structure. 5th Edition. John Wiley & Sons. 1990. 852p.
- ATKINS, P.; JONES, L. Princípios de Química: Questionando a vida moderna e o meio ambiente. 3ª ed., Porto Alegre: Bookman, 2006.

#### Bibliografia Complementar

- RUSSELL, John Blair. Química geral. 2. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2008.
- DAINITH, John A Dictionary of Chemistry. 3rd Edition. New York. Oxford University Press. 1996. 531p.



- 
- BRADY, James e HUMISTON, E. Química Geral, 2 ed., Livros Técnicos e Científicos Editora, Vols. 1 e 2, Rio de Janeiro, 1986.
  - RUSSEL, J.B. Química Geral. Vols. 1, 2, 2a edição, Makron Books, Rio de Janeiro, 1998. Livros Técnicos e Científicos, 2002.
  - ROZENBERG, I.M. Química Geral, Editora Blucher, São Paulo, 2002.
  - BROWN, T. L.; LEMAY, H. E.; BURSTEN, B. E.; BURDGE, J. R. Química: a ciência central. 9ª. ed., São Paulo: Pearson. Prentice Hall, 2005.

## **Disciplina: MCA16510 - DESENHO TÉCNICO MECÂNICO**

### **Ementa**

Introdução à geometria descritiva. Perspectivas. Sistemas de projeções. Vistas principais, parciais e auxiliares. Cortes e seções. Indicações de tolerâncias e ajustes. Desenhos de elementos de máquinas, de caldeiraria e de peças soldadas. Introdução a modelagem por computador. Características dos sistemas CAD para desenho. Normas e convenções de desenho sob o enfoque do CAD. Inclusão de usuários na concepção de produtos e serviços (projeto universal).

### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Compreender e aplicar técnicas de projeção no 1º e 3º diedros para representar peças tridimensionais em vistas planas;
- Visualizar as características de uma peça tridimensional a partir de suas projeções, vistas auxiliares e cortes elaborados no 1º e 3º diedros;
- Aplicar as normas de emprego de linhas, dimensionamento, cortes, vistas auxiliares, seções, etc., aplicáveis ao desenho técnico mecânico;
- Utilizar um software de CAD para desenhar as projeções ortográficas de uma peça tridimensional, no 1º e 3º diedros;
- Utilizar um software de CAD para modelagem tridimensional de peças e obter as projeções ortográficas das referidas peças no 1º e 3º diedros;
- Elaborar desenho de fabricação de peças de acordo com as normas de desenho técnico mecânico.

### **Bibliografia Básica**

- Abrantes, José: Desenho Técnico Básico – Teoria e Prática. Rio de Janeiro: LTC (2018)
- Leake, James M.: Manual de Desenho Técnico para Engenharia – Desenho, Modelagem e Visualização. 2ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2015)
- da Cruz, Michele David: Desenho Técnico para Mecânica – Conceitos, Leitura e Interpretação. São Paulo: Erica (2010)

### **Bibliografia Complementar**

- Montenegro, Gildo A.: Geometria Descritiva . Vol. 1.; São Paulo: Blucher (2016)
- Montenegro, Gildo A.: Geometria Descritiva . Vol. 2.; São Paulo: Blucher (2016)
- Silva, A. & Ribeiro, T. C. & Dias, J. & Sousa, L.: Desenho Técnico Moderno . 4ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2006)
- Fialho, A. B.: SolidWorks Premium 2013 – Plataforma CAD/CAE/CAM para Projeto, Desenvolvimento e Validação de Produtos Industriais . São Paulo: Erica (2014)
- Fialho, A. B.: Solidworks Premium 2012 – Teoria e Prática no Desenvolvimento de Produtos Industriais – Plataforma para projetos CAD/CAE/CAM. São Paulo: Erica (2012)

---

**Disciplina: MCA16511 - INTRODUÇÃO À ENGENHARIA MECÂNICA E SOCIEDADE****Ementa**

Organização do Curso, do Departamento e do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica do Centro Tecnológico da UFES. Métodos de estudo e aprendizado. A Engenharia e o Engenheiro no mundo. Ciência, tecnologia e sociedade em abordagens contextualizadas (problemas contemporâneos). O projeto em engenharia. Projeto Conceitual: declaração do problema, objetivos, métricas, restrições, funções e requisitos. Projeto Preliminar: modelagem, análise e otimização. Projeto Detalhado: estruturas de relatórios técnicos, apresentação gráfica, modelos e protótipos. Gerenciamento de projetos. Ética e Moral: discussões no campo da engenharia.

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Explicar a dinâmica do ambiente de estudo no qual se inseriu;
- Promover a responsabilidade social da Engenharia e do Engenheiro;
- Discorrer sobre o campo de atuação do Engenheiro Mecânico;
- Acompanhar o constante avanço do conhecimento, e discorrer acerca da integração entre ciência, tecnologia e desenvolvimento, e suas diferenças;
- Utilizar de forma sistemática conhecimentos e habilidades em elaboração de projetos, tanto no decorrer do curso quanto em sua vida profissional;
- Comunicar adequadamente os resultados de seus estudos.

**Bibliografia Básica**

- Dym, Clive L. & Little, Patrick.: Introdução à Engenharia - Uma Abordagem Baseada em Projeto. 3ª ed., Porto Alegre: Bookman (2010)
- Wickert, Jonathan: Introdução à Engenharia Mecânica. 2ª ed.; São Paulo: Cengage Learning (2015)
- Bazzo, W.A. & Pereira, L.T.V.: Introdução à Engenharia. Florianópolis: Ed. UFSC (2007)

**Bibliografia Complementar**

- Cervó, A.L. & Bervian, P.A.: Metodologia Científica. 6ª ed.; São Paulo: McGraw-Hill (2007)
- Cauchick, Paulo: Metodologia Científica para Engenharia. Rio de Janeiro: GEN LTC (2019)
- Guedes, Jefferson Carús: Igualdade e Desigualdade - Introdução Conceitual, Normativa e Histórica dos Princípios. São Paulo: Revista dos Tribunais (2014)
- Barbosa, Alexandre de Freitas (Org.): O Brasil Real - A Desigualdade para Além dos Indicadores. São Paulo: Outras Expressões (2012)
- Coutinho, Diogo R.: Direito, Desigualdade e Desenvolvimento. São Paulo: Saraiva (2013)

**Disciplina: MAT15925 - CÁLCULO I****Ementa**

Funções. Limites, continuidade, derivada, regras de diferenciação, regra da cadeia, derivação implícita, derivadas das funções trigonométricas, exponenciais, logarítmicas e hiperbólicas. Aproximações lineares e diferenciais. Aplicações das derivadas: taxas relacionadas, teorema do valor médio, Regra de L'Hôpital, máximos e mínimos, problemas de otimização e traçados de gráficos. Primitivas. Integral definida. Teorema Fundamental do Cálculo. Aplicações da integral (áreas, volume, valor médio de uma função). Técnicas de integração. Integrais impróprias. Utilização de ferramentas computacionais na resolução de problemas.

**Objetivos**

Espera-se que ao final do curso os alunos saibam trabalhar com os conceitos de limite, derivada e integral de funções de uma variável real. Espera-se desenvoltura nos cálculos e aplicações envolvendo esses conceitos.

**Bibliografia Básica**

- STEWART, James. Cálculo. 3. ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2014; 2.
- THOMAS, George B.; WEIR, Maurice D.; HASS, Joel;GIORDANO, Frank R. Cálculo. 11. ed. São Paulo: Addison-Wesley, 2009.;
- GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. Um curso de cálculo. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001-2002.



### **Bibliografia Complementar**

- LEITHOLD, Louis. O cálculo com geometria analítica. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994;
- ÁVILA, Geraldo. Cálculo 1: funções de uma variável. 7. ed. - Rio de Janeiro: LTC, 2003;
- ANTON, Howard; BIVENS, Irl; DAVIS, Stephen. Cálculo. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007;
- SWOKOWSKI, Earl William. Cálculo com geometria analítica. 2. ed. Rio de Janeiro: Makron Books, 1995.;
- SIMMONS, George Finlay. Cálculo com geometria analítica. São Paulo: Makron Books, 2006;

### **Disciplina: INF16268 - INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES**

#### **Ementa**

Conceitos básicos dos computadores e da computação. Estruturas e representação de um algoritmo. Programação estruturada. Variáveis e tipos de dados. Comandos de entrada e saída. Lógica de programação. Estruturas de controle condicional. Estruturas de repetição. Modularização. Estruturas de dados simples. Bibliotecas externas.

#### **Objetivos**

Aprender os conceitos básicos de programação, usando como ferramenta uma linguagem de programação pertencente ao paradigma procedural.

#### **Bibliografia Básica**

CELES, W.; CERQUEIRA, R.; RANGEL NETTO, J.L.M. Introdução a estruturas de dados com técnicas de programação em C, Campus, 2004.

KERNIGHAN, Brian W.; RITCHIE, Dennis M. C, a linguagem de programação padrão ANSI, Campus, 1990.

RALEIGH, N.C. PRACTICAL programming: an introduction to computer science using Python. Pragmatic Bookshelf, 2009. x, 363 p. ISBN 9781934356272 (broch.)

#### **Bibliografia Complementar**

VAREJÃO, F. M. Introdução à programação: Uma abordagem usando C, Elsevier, 2015.

SCHILDT, H. Schildt. C Completo e Total, 3ª edição. Pearson / Makron Books, 2008.

SALIBA, W. L. C. Técnicas de Programação: Uma Abordagem Estruturada. Pearson / Makron Books, 1993.

MENEZES, N. N. C. Introdução à programação com python: algoritmos e lógica de programação para iniciantes. 2. ed., rev. e ampl. São Paulo, SP; Novatec, 2014.

ALVES, F. J. Introdução à linguagem de programação python. Rio de Janeiro, RJ: Ciência Moderna, 2013.

HOLLOWAY, J. P. Introdução à programação para engenharia. Rio de Janeiro, LTC, 2006.

### **Disciplina: QUI15926 - QUÍMICA PARA ENGENHARIA**

#### **Ementa**

Introdução aos modelos atômicos: átomos e moléculas, estrutura atômica, tabela periódica, fórmulas químicas e nomenclatura de compostos orgânicos e inorgânicos. Tabela periódica: modelo quântico do átomo, tabela periódica e distribuição eletrônica, tendências periódicas nas propriedades atômicas. Ligação química e estrutura molecular: ligação iônica, ligação covalente, eletronegatividade e polaridade de ligação, orbitais e ligações químicas, arranjos de moléculas. Moléculas e materiais: interações intermoleculares, fases líquidas e gasosas. Estequiometria: fórmulas e equações químicas, definição de quantidade de matéria e sua unidade o mol, análise elementar, reagentes limitantes, rendimentos teóricos e percentuais, estequiometria de solução. Gases: leis dos gases, estequiometria envolvendo gases. Introdução à termodinâmica química: primeira lei, energia interna e entalpia, segunda lei e entropia, espontaneidade dos processos, terceira lei energia de Gibbs e reações químicas. Cinética química: velocidades das reações químicas, leis das velocidades, efeitos de temperatura, catálise e mecanismos de reação química. Equilíbrio químico: conceito de equilíbrio, constantes de equilíbrio, concentrações de equilíbrio, princípio de Le Chatelier, equilíbrio ácido base, equilíbrio de solubilidade, energia livre e equilíbrio. Eletroquímica:



---

reações de oxirredução, potenciais de célula e equilíbrio, baterias, eletrólise e estequiometria.

### **Objetivos**

Compreender os conceitos básicos de química para fundamentar sua formação em engenharia.

### **Bibliografia Básica**

- FINE, L. W.; BEALL, H. Chemistry for Engineers and Scientists . Saunders College Publishing. 1990. 1005p.
- ATKINS, Peter; JONES, Loretta. Chemistry Molecules, Matter, and Change . 3rd Edition. New York. W. H. Freeman and Company. 1997. 886p.
- BRADY, James E. General Chemistry Principles and Structure . 5th Edition. John Wiley & Sons. 1990. 852p.
- ATKINS, P.; JONES, L. Princípios de Química: Questionando a vida moderna e o meio ambiente . 3ª ed., Porto Alegre: Bookman, 2006

### **Bibliografia Complementar**

- RUSSELL, John Blair. Química geral. 2. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2008.
- DAINTITH, John A Dictionary of Chemistry . 3rd Edition. New York. Oxford University Press. 1996. 531p.
- BRADY, James e HUMISTON, E. Química Geral , 2 ed., Livros Técnicos e Científicos Editora, Vols. 1 e 2, Rio de Janeiro, 1986.
- RUSSEL, J.B. Química Geral. Vols. 1, 2, 2a edição, Makron Books, Rio de Janeiro, 1998. Livros Técnicos e Científicos, 2002.
- ROZENBERG, I.M. Química Geral, Editora Blucher, São Paulo, 2002.
- BROWN, T. L.; LEMAY, H. E.; BURSTEN, B. E.; BURDGE, J. R. Química: a ciência central . 9ª. ed., São Paulo: Pearson. Prentice Hall, 2005.

## **Disciplina: MCA16512 - ESTÁTICA**

### **Ementa**

Forças e momentos. Equivalência de sistemas de forças. Estática no plano e no espaço tridimensional. Análise do equilíbrio de corpos. Treliças simples. Diagramas de esforços. Forças externas e esforços internos (axial, cortante e momento fletor). Cabos e correntes. Centro de massa de sistemas variados (momentos de primeira ordem). Momento de inércia (momentos de segunda ordem). Trabalho virtual e energia.

### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Calcular reações de apoio de estruturas estaticamente determinadas;
- Compreender o conceito de diagramas de corpo livre e elaborá-los;
- Calcular esforços internos e esboçar diagramas de esforços para estruturas estaticamente determinadas;
- Determinar as forças devidas ao atrito em sistemas mecânicos;
- Determinar o centroide, os momentos de inércia e os produtos de inércia de áreas planas, volumes e corpos, e compreender o significado físico do momento de inércia e dos eixos principais de inércia;
- Compreender o sentido e a aplicação do princípio dos trabalhos virtuais.

### **Bibliografia Básica**

- Meriam, J. L. & Kraige, L. G.: Mecânica para Engenharia – Estática. 7ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2015)
- Beer, F. P. & Johnston, E. R. & Mazurek, D. F. & Eisenberg, E. R.: Mecânica Vetorial para Engenheiros – Estática. 11ª ed.; Porto Alegre: AMGH (2019)
- Hibbeler, R. C.: Estática – Mecânica para Engenharia. 12ª ed.; São Paulo: Pearson (2015)

### **Bibliografia Complementar**

- Plesha, Michael E. & Gray, Gary L. & Costanzo, Francesco: Mecânica Para Engenharia – Estática. Porto Alegre: AMGH (2014)



- 
- Ruiz, Carlos C. de La Plata: Fundamentos de Mecânica para Engenharia - Estática. Rio de Janeiro: LTC (2017)
  - Nelson, E. W. & Best, Charles L. & McLean, W.G. & Potter, Merle C.: Engenharia Mecânica - Estática (Coleção Schaum). Porto Alegre: Bookman (2013)
  - de Souza, Beatriz Alice Weyne Kullmann & Peter, Eduardo Alcides & Thomas, Maurício: Estática. Porto Alegre: SAGAH (2018)
  - Shames, I. H.: Estática - Mecânica para Engenharia. 4ª ed.; São Paulo: Prentice Hall (2003)

## **Disciplina: MCA16513 - PRINCÍPIOS DE CIÊNCIA DOS MATERIAIS**

### **Ementa**

Introdução à ciência e engenharia de materiais. Ligações químicas. Estrutura dos sólidos. Imperfeições em sólidos cristalinos. Difusão. Propriedades mecânicas dos sólidos. Mecanismos de deformação e de aumento de resistência. Falha. Diagramas de fases. Transformações de fases.

### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Compreender a estrutura dos materiais nos vários níveis dimensionais, do atômico ao macroscópico;
- Relacionar a estrutura dos materiais com as suas propriedades, principalmente as mecânicas;
- Compreender os elementos básicos de cristalografia e as principais estruturas cristalinas dos materiais, e as imperfeições das estruturas;
- Caracterizar as principais propriedades mecânicas dos materiais e como obtê-las em ensaios padrões;
- Compreender, no nível atômico, os mecanismos de deformação dos materiais cristalinos e os mecanismos de aumento de resistência dos materiais cristalinos monofásicos;
- Entender os processos de falha dos materiais.

### **Bibliografia Básica**

- Callister, W. D.: Ciência e Engenharia dos Materiais - Uma Introdução. 7ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2008)
- Newell, J.: Fundamentos da Moderna Engenharia e Ciência dos Materiais. Rio de Janeiro: LTC (2010)
- Shackelford, J. F.: Ciência dos Materiais . 6ª ed.; São Paulo: Pearson Prentice Hall (2008)

### **Bibliografia Complementar**

- van Vlack, L. H.: Princípios de Ciência dos Materiais. 2ª ed.; São Paulo: Edgar Blücher (2000)
- Guy, A. G.: Ciência dos Materiais. Rio de Janeiro: LTC (1980)
- Smith, W. F. & Hashemi, J.: Fundamentos de Engenharia e Ciência dos Materiais. 5ª ed.; Porto Alegre: AMGH (2012)
- Askeland, Donald R. & Wright, Wendelin J.: Ciência e Engenharia dos Materiais. 3ª ed.; São Paulo: Cengage Learning (2019)
- Ashby, Michael F.: Materiais de Engenharia. Rio de Janeiro: GEN LTC (2017)

---

**Disciplina: STA15932 - PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA****Ementa**

Espaço amostral. Eventos. Probabilidade de eventos. Probabilidade condicional, Independência. Regra de Bayes. Conceito de variável aleatória. Distribuições univariadas e multivariadas. Média, variância e covariância de variáveis aleatórias. Funções de variáveis aleatórias. Distribuição multinomial. Distribuição de Poisson. Distribuição uniforme contínua. Distribuição Binomial Negativa. Distribuição Gama e seus casos particulares. Distribuição Normal. Distribuição amostral da média e o Teorema Central do Limite. Distribuição amostral da variância. Estimativa pontual e intervalar da média de uma população. Teste de hipóteses para médias de populações Normais. Uso de linguagens computacionais (R, Python ou similares) para resolução de problemas.

**Objetivos**

Dominar conceitos básicos da teoria da probabilidade e inferência estatística, a fim de resolver problemas aplicados a engenharia e deixar as bases para temas mais avançados em probabilidades e estatística.

**Bibliografia Básica**

1. WALPOLE, Ronald E. et al. Probabilidade & estatística: para engenharia e ciências. 8. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2009. xiv, 491 p.
2. MONTGOMERY, Douglas C.; RUNGER, George C. Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003. xii, 463 p.
3. DEVORE, Jay L. Probabilidade e estatística: para engenharia e ciências. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006. xiii, 692 p.

**Bibliografia Complementar**

1. HINES, William W. Probabilidade e estatística na engenharia. 4. ed. - Rio de Janeiro: LTC, 2006. 588 p.
2. LEON-GARCIA, Alberto. Probability, statistics, and random processes for electrical engineering. 3rd ed. Upper Saddle River, N.J.: Pearson Prentice Hall, 2008. xiv, 818 p.
3. MAGALHÃES, Marcos Nascimento; Lima, Antônio Carlos Pedrosa de. Noções de probabilidade e estatística. 7. ed. atual. São Paulo: EDUSP, 2010. xv, 408p.
4. MORETTIN, Pedro Alberto; BUSSAB, Wilton de Oliveira. Estatística básica. 8. ed. São Paulo: Saraiva, 2013. xx, 548 p.
5. MORGADO, Augusto César de Oliveira et al. Análise combinatória e probabilidade: com as soluções dos exercícios. 9. ed. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 2006. 343 p.

**Disciplina: MCA16514 - MECÂNICA CLÁSSICA****Ementa**

As leis físicas. Análise dimensional. Vetores e aplicações. Cinemática da partícula: movimento uniforme e uniformemente variado. Força e movimento: 2ª lei de Newton, forças de natureza particular, movimento circular. Energia cinética e energia potencial. Momento linear. Colisão frontal. Ondas mecânicas: tipos, velocidade, frequência, interferência, energia e potência. Ondas sonoras: progressivas e estacionárias, energia, potência e intensidade. Efeito Doppler e ondas de choque.

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Aplicar ferramentas vetoriais à descrição dos movimentos de uma partícula;
- Compreender a relação entre a força aplicada a uma partícula, sua trajetória e a variação de sua energia;
- Compreender a dinâmica envolvida em colisões frontais de dois corpos, bem como o significado físico das hipóteses restritivas da abordagem apresentada na disciplina;
- Compreender a dinâmica envolvida na propagação de ondas mecânicas unidimensionais;
- Compreender a dinâmica envolvida na propagação de ondas sonoras, o efeito Doppler e as ondas de choque em velocidades supersônicas.

**Bibliografia Básica**



- Tipler, P. A. & Mosca, G.: Física – Para Cientistas e Engenheiros. Vol. 1. 6ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2009)
- Resnick, R. & Halliday, D. & Walker, J.: Fundamentos de Física. Vol. 1; 10ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2016)
- Resnick, R. & Halliday, D. & Walker, J.: Fundamentos de Física. Vol. 2; 10ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2016)
- Breithaupt, Jim: Física. 4ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2018)

### **Bibliografia Complementar**

- Cutnell, J. D. & Kenneth, W. J.: Física. Vol. 1; 9ª ed.; Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos (2017)
- Nussenzveig, Herch Moysés: Curso de Física Básica. Vol. 1; 5ª ed.; São Paulo: Blucher (2014)
- Knight, R. D.: Física – Uma Abordagem Estratégica. Vol. 1; 2ª ed.; Porto Alegre: Bookman (2009)
- Jewett Jr., John W. & Serway, Raymond A.: Física para Cientistas e Engenheiros. Vol. 1; São Paulo: Cengage Learning (2013)
- Jewett Jr., John W. & Serway, Raymond A.: Física para Cientistas e Engenheiros. Vol. 2; São Paulo: Cengage Learning (2013)

## **Disciplina: MAT15931 - CÁLCULO II**

### **Ementa**

Coordenadas cartesianas no plano. Equações de reta e circunferência no plano. Equações das cônicas. Vetores no espaço. Produto escalar, produto vetorial, produto misto. Equações de retas e planos no espaço. Posições relativas e distâncias envolvendo pontos, retas e planos. Quádricas. Curvas planas parametrizadas e coordenadas polares. Área e comprimento de arco em coordenadas polares. Funções vetoriais e curvas espaciais. Comprimento de arco e curvatura. Velocidade e aceleração. Utilização de ferramentas computacionais na resolução de problemas.

### **Objetivos**

Desenvolver o domínio teórico e intuição geométrica sobre o plano (em coordenadas cartesianas e polares) e espaço (em coordenadas cartesianas), vetores, operações com vetores e cálculo com curvas parametrizadas. Aprender a resolver problemas envolvendo planos, retas, pontos, cônicas e quádricas. Relacionar curvas parametrizadas com conceitos físicos e geométricos.

### **Bibliografia Básica**

1. STEWART, James. Cálculo. 4. ed. São Paulo: Pioneira, 2001. Volume 2.
2. THOMAS, George B. Cálculo. 10. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2002. Volume 2.
3. SIMMONS, George Finlay. Cálculo com geometria analítica. São Paulo: Makron Books: McGraw-Hill, 1987-1988. Volume 2.

### **Bibliografia Complementar**

1. BOULOS, Paulo; CAMARGO, Ivan de. Geometria analítica: um tratamento vetorial. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1987.
2. SILVA, Valdir Vilmar da; REIS, Genésio Lima dos. Geometria analítica. Goiânia: UFG, 1981.
3. STEINBRUCH, Alfredo; WINTERLE, Paulo. Álgebra linear. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1987.
4. SWOKOWSKI, Earl William. Cálculo com geometria analítica. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983. Volume 2.
5. ANTON, Howard; BIVENS, Irl; DAVIS, Stephen. Cálculo. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007 Volume 2.

**Disciplina: MAT15932 - ÁLGEBRA LINEAR**

**Ementa**

Sistemas de equações lineares. Matrizes: operações com matrizes. Determinantes: propriedades. Espaços vetoriais: subespaços, combinação linear, base e dimensão. Mudança de base. Transformações lineares. Autovalores e autovetores. Diagonalização de operadores lineares. Espaços com produto interno. Processo de ortogonalização de Gram-Schmidt. Diagonalização de matrizes simétricas e aplicações. Utilização de ferramentas computacionais na resolução de problemas.

**Objetivos**

Espera-se que ao final da disciplina o aluno seja capaz de dominar os conceitos fundamentais de espaço vetorial e transformação linear, demonstrando capacidade de dedução, raciocínio lógico, visão espacial e de promover abstrações para a compreensão e utilização de métodos básicos da disciplina à resolução de problemas.

**Bibliografia Básica**

1. LAY, David C. Álgebra linear e suas aplicações. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.
2. POOLE, David. Álgebra linear. São Paulo: Cengage Learning Editores, 2004.
3. ANTON, Howard.; RORRES, Chris. Álgebra linear com aplicações. 10ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

**Bibliografia Complementar**

1. BOLDRINI, José Luiz et al. Álgebra linear. 3ª ed. ampliada e revista. São Paulo: Harbra, 1980.
2. STEINBRUCH, Alfredo. WINTERLE, Paulo. Álgebra Linear. 2ª ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.
3. LIMA, Elon Lages. Álgebra Linear. 9ª ed. Rio de de Janeiro: IMPA, 2016.
4. LIPSCHUTZ, Seymour. Álgebra linear. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1981. 413 p.
5. HOFFMAN, Kenneth.; KUNZE, Ray Alden. Álgebra linear. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1971.

**Disciplina: MCA16515 - DINÂMICA DO CORPO RÍGIDO**

**Ementa**

Cinemática e dinâmica do corpo rígido. Movimento absoluto e movimento relativo. Força, massa e aceleração (leis de Newton e princípio de D'Alembert). Trabalho e energia. Impulso e quantidade de movimento (linear e angular). Cinemática e cinética dos corpos rígidos no plano e no espaço tridimensional.

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Compreender o sentido físico das forças de ação e de reação e a relação entre as forças aplicadas sobre um corpo e sua trajetória;
- Compreender o sentido físico dos momentos de ação e de reação e a relação entre os momentos aplicados sobre um corpo e sua rotação;
- Compreender e aplicar os princípios trabalho-energia e Impulso-variação da quantidade de movimento;
- Descrever cinematicamente o movimento de corpos rígidos sujeitos a restrições de movimento (máquinas, mecanismos, estruturas).
- Compreender o efeito físico da aceleração de Coriolis;
- Aprender a física o efeito giroscópico.

**Bibliografia Básica**

- Meriam, J. L & Kraige, L. G.: Mecânica – Dinâmica. 7ª ed. Rio de Janeiro: LTC (2015)
- Beer, Ferdinand P. & Johnston Jr, E. Russell & Cornwell, Phillip & Self, Brian P. & Sanghi, Sanjeev: Mecânica Vetorial para Engenheiros – Dinâmica. 11ª ed.; Porto Alegre: AMGH (2019)
- Norton, Robert L.: Cinemática e Dinâmica dos Mecanismos. Porto Alegre: ArtMed (2010)

**Bibliografia Complementar**



- 
- Gray, Gary L. & Costanzo, Francesco & Plesha, Michael E.: Mecânica Para Engenharia - Dinâmica. Porto Alegre: AMGH (2014)- Hibbeler, R. C.: Dinâmica
  - Mecânica para Engenharia. 12ª ed. São Paulo: Prentice Hall (2011)- Nelson, E. W. & Best, Charles L. & McLean, W.G. & Potter, Merle C.: Engenharia Mecânica
  - Dinâmica (Coleção Schaum). Porto Alegre: Bookman (2013)
  - Kaufmann, Ivan Rodrigo & Lauxen, Ricardo & João, Graciana Brum & Galle, Eduardo Vinícius & Sales, Erica de Oliveira: Dinâmica. Porto Alegre: SER-SAGAH (2018)
  - Shames, I. H.: Dinâmica - Mecânica para Engenharia. 4ª ed.; São Paulo: Prentice Hall (2003)

## **Disciplina: MCA16516 - MECÂNICA DOS FLUIDOS I**

### **Ementa**

Introdução. conceitos fundamentais. Propriedades. Estática dos fluidos. Equações básicas na forma integral para um volume de controle. Análise dimensional e semelhança.

### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a :

- Identificar propriedades físicas dos fluidos;
- Modelar problemas físicos utilizando conceitos de mecânica dos fluidos;
- Aplicar as equações básicas integrais para solução de problemas de mecânica dos fluidos;
- Avaliar comportamento de campo de pressão em superfícies submersas e na atmosfera.
- Aplicar adimensionalização aos problemas estudados e reconhecer os principais parâmetros adimensionais.

### **Bibliografia Básica**

- Fox, Robert W. & McDonald, Allan T. & Pritchard, Philip J. & Michtell, John W.: Introdução à Mecânica dos Fluidos. 9ª ed., Rio de Janeiro: LTC (2018)
- Çengel, Yunus A. & Cimbala, John M.: Mecânica dos Fluidos - Fundamentos e Aplicações. São Paulo: AMGH (2015)
- Young, Donald F. & Munson, Bruce R. & Okkishi, Theodore H.: Uma Introdução Concisa à Mecânica dos Fluidos. São Paulo: Blucher (2005)

### **Bibliografia Complementar**

- Zabadal, Jorge R. S. & Ribeiro, Vinicius G.: Fenômenos de Transporte - Fundamentos e Métodos. São Paulo: Cengage Learning (2016)
- Bistafa, Sylvio R.: Mecânica dos Fluidos. São Paulo: Blucher (2017)
- Potter, Merle C. & Wiggert, David C.: Mecânica dos Fluidos. São Paulo: Thomson (2018)
- Braga Filho, Washington. Fenômenos de Transporte para Engenharia. 2ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2012)
- Giorgetti, Marcius F.: Fundamentos de Fenômenos de Transporte para Estudantes de Engenharia. Rio de Janeiro: GEN LTC (2014)



---

**Disciplina: MAT15936 - CÁLCULO III**

**Ementa**

Funções de várias variáveis. Limite. Continuidade. Derivadas parciais. Regra da Cadeia. Gradiente. Máximos e mínimos e multiplicadores de Lagrange. Integrais duplas e triplas. Coordenadas cilíndricas e esféricas. Mudanças de variáveis em integrais múltiplas. Campos vetoriais. Integrais de linha e de superfícies. Teoremas de Green, Stokes e da Divergência. Utilização de ferramentas computacionais na resolução de problemas.

**Objetivos**

Familiarizar os(as) alunos(as) com os conceitos e resultados fundamentais de: diferenciabilidade de funções de várias variáveis, integrais múltiplas, integrais de linha e integrais de superfície. Espera-se que, ao final do curso, o(a) aluno(a) desenvolva a intuição geométrica sobre o assunto e saiba usar, aplicar e relacionar essas ferramentas básicas do cálculo em duas e três variáveis com as noções físicas correlatas.

**Bibliografia Básica**

1. STEWART, James. Cálculo. 4. ed. São Paulo: Pioneira, 2001. Volume 2.
2. THOMAS, George B.; WEIR, Maurice D.; HASS, Joel; GIORDANO, Frank R. Cálculo. 11. ed. São Paulo: Addison-Wesley, 2009. Volume 2.
3. GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. Um curso de cálculo. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001-2002. Volume 2.
4. GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. Um curso de cálculo. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001-2002. Volume 3.

**Bibliografia Complementar**

1. LEITHOLD, Louis. O cálculo com geometria analítica. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994. Volume 2.
2. SIMMONS, G. F. Cálculo com geometria analítica. São Paulo: McGraw-Hill, 1987. Volume 2.
3. SWOKOWSKI, E.W., Cálculo com geometria analítica. 2. ed. Rio de Janeiro: Makron-Books, 1995. Volume 2.
4. ANTON, Howard; BIVENS, Irl; DAVIS, Stephen. Cálculo. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. Volume 2.
5. PINTO, Diomara; MORGADO, Maria Cândida Ferreira. Cálculo diferencial e integral de funções de várias variáveis. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: Ed. UFRJ, 2000.

---

**Disciplina: FIS13737 - FÍSICA EXPERIMENTAL I**

**Ementa**

Medidas. Teoria de erros . Experimentos abordando o conteúdo da disciplina FÍSICA I

**Objetivos**

Verificar experimentalmente a existência dos fenômenos físicos associados às leis e conceitos estudados em Física I.

**Bibliografia Básica**

SANTOS, N F; Física Experimental, Laboratório de Física. Departamento de Física, 2008. (Disponível no sítio da disciplina).

Roteiros de Física Experimental . (Disponível no site da disciplina).

HELENE, O. A. M. e VANIN, V.R. ; Tratamento Estatístico de Dados em Física Experimental . São Paulo: Edgard Blucher, 1981.

**Bibliografia Complementar**

CAMPOS, A. A. G. , A., E. S. e SPEZIALLI, N. L., Física Experimental Básica na Universidade , Editora UFMG, 2007.

NUSSENZVEIGH, H. M.; Curso de Física Básica , 5 ed, São Paulo: Edigar Blucher, 2014. Vol. 1.

YOUNG, H.D.; FREEDMAN, R. A.; SEARS, F. W.; ZEMANSKY, M. W. Física . 12 ed. São Paulo: Addison-Wesley: Pearson, 2008. Vol. 1.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KRANE, K.S.; Física 1, 5.ed., Rio de Janeiro: LTC, 2003.

ALONSO, M.; FINN, E. J.; Física: Um curso universitário , 2 Ed.; São Paulo: Blucher, 2015. Vol. 1.

KNIGHT R. D.; Física: Uma abordagem estratégica , 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. Vol. 1.

**Disciplina: MCA16517 - MATERIAIS DE ENGENHARIA I**

**Ementa**

Diagrama Fe-C. Transformação de fases. Diagrama de transformação isotérmica (Curva TTT). Ligas ferro-carbono. Tratamentos térmicos das ligas ferro-carbono. Influência dos elementos de liga nos aços. Classificação e seleção dos aços.

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Relacionar informações primárias acerca dos materiais a base de ferro;
- Compreender os mecanismos de mudanças de fase nas ligas ferrosas;
- Diferenciar os principais tratamentos térmicos das ligas ferrosas;
- Compreender os principais efeitos dos elementos de liga nas ligas ferrosas.

**Bibliografia Básica**

- Newell, J.: Fundamentos da Moderna Engenharia e Ciência dos Materiais. 9ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2010)

- Askeland, D. R. & Wright, W. J.: Ciência e Engenharia dos Materiais. 3ª ed.; São Paulo: Cengage Learning (2019)

- Stein, R. T.: Materiais de Construção Mecânica. Porto Alegre: SAGAH (2018)

**Bibliografia Complementar**

- Reed-Hill, R. E.: Princípios de Metalurgia Física. Rio de Janeiro: Guanabara Dois (1982)

- Chiaverini, V.: Aços e Ferros Fundidos – Características Gerais, Tratamentos Térmicos, Principais Tipos. 6ª ed.; São Paulo: ABM (1988)

- Shackelford, J. F.: Ciência dos Materiais. 6ª ed.; São Paulo: Pearson Prentice Hall (2008)

- Callister Jr., W. D.: Fundamentos da Ciência e Engenharia de Materiais – Uma Abordagem Integrada. 5ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2019)

- Ashby, M. F.: Materiais de Engenharia. Rio de Janeiro: GEN LTC (2017)

---

**Disciplina: EPR15953 - PRINCÍPIOS DE ECONOMIA****Ementa**

1) Princípios básicos de microeconomia: Mecanismos básicos de oferta e demanda. Produção. Custos de produção. Características das Estruturas de mercado. 2) Princípios básicos de macroeconomia: Principais variáveis Macroeconômicas: PIB, Inflação, Desemprego, Taxa de Juros; Introdução às Políticas Macroeconômicas. 3) Ciência, Tecnologia, Sociedade e Desenvolvimento: Revoluções industriais e tecnológicas e as imagens da tecnologia no desenvolvimento econômico. Desenvolvimento tecnológico, desenvolvimento social: principais políticas. As noções de risco e de impacto científico e tecnológico na emancipação/submissão econômica das nações. Ética, políticas econômicas e direitos humanos na sociedade tecnológica. Novas economias, indústria 4.0 e seus reflexos no mercado de trabalho.

**Objetivos**

Gerais: Introduzir o estudante no debate que envolve os principais conceitos e instrumentos da ciência econômica, perpassando os princípios da economia tecnológica e industrial, permitindo que ele compreenda o contexto em que se insere as principais decisões empresariais e sua repercussão sobre emprego, renda e desenvolvimento econômico, social e ambiental.

Específicos: contextualizar o surgimento da economia como ciência e seu desenvolvimento; compreender a relação entre os conceitos microeconômicos e o desenvolvimento das empresas; relacionar os aspectos inerentes ao desenvolvimento das variáveis macroeconômicas e o ambiente socioeconômico, incluindo a perspectiva ambiental; discussão a relação entre desenvolvimento científico e tecnológico e o processo de emancipação econômica e social, considerando a ciência como não-neutra.

**Bibliografia Básica**

BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade (e o contexto da educação tecnológica). 5 ed. Florianópolis: EDUFSC, 2015.

CANO, W. Introdução à economia: uma abordagem crítica. São Paulo, Fundação Editora da UNESP, 2012.

MANKIW, N. G. Introdução à economia, 6 ed. São Paulo: Cengage Learning. 2013.

**Bibliografia Complementar**

ARENDT, H. A condição humana. 12ª ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2014.

GONÇALVES, C.E.; GUIMARÃES, B. Introdução à economia. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

GREMAUD, Amaury P.; VASCONCELLOS, Marco A. S.; TONETO Jr., Rudinei. Economia brasileira contemporânea. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

KRUGMAN, P. R.; WELLS, R. Introdução à economia. Rio de Janeiro: Campus: Elsevier, 2012.

LATOUR, B. Ciência em ação (como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora). 2ª ed. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

**Disciplina: HID15930 - FUNDAMENTOS DE ENGENHARIA AMBIENTAL****Ementa**

Ciência ambiental: seres humanos e sustentabilidade, ecologia e biodiversidade, recursos naturais e problemas ambientais. Poluição e ecossistemas. Os recursos naturais. Processos industriais e o desenvolvimento sustentável. Planejamento, gerenciamento, monitoramento e controle da poluição. Legislação ambiental. Saúde pública. A poluição do ar e das águas. O saneamento e o meio ambiente. Os resíduos sólidos urbanos e industriais.

**Objetivos**

Ao final do curso os alunos devem conhecer os conceitos básicos de Ciências do Ambiente e Engenharia Ambiental, incluindo os princípios básicos de ecossistemas, dinâmicas das populações, ciclos biogeoquímicos, ambiente, saúde, saneamento ambiental, saúde pública, degradação ambiental. Sistemas ambientais: solo, energia, água e ar. Recursos hídricos. Além disso, os alunos devem ser capazes de analisar os aspectos ambientais relevantes nas atividades de produção e as estratégias de gestão ambiental aplicáveis.

**Bibliografia Básica**



---

Braga, B.; Hespanhol, I.; Conejo, J. G. L.; Barros, M. T. L.; Spencer, M.; Porto, M.; Nucci, N., Juliano, N.; Eiger, S. Introdução à Engenharia Ambiental. 2 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005. 318 p.

Zimmerman, J.B.; Mihelcic, J.R. Engenharia ambiental: fundamentos, sustentabilidade e projeto. São Paulo: LTC, 2012. 617 p.

Tyler Miller G., Spoolman S. E. Ciência Ambiental. São Paulo: Cengage Learning, 2016. 576 p.

### **Bibliografia Complementar**

Vesilind, P. A.; Morgan, S. M. Introdução à engenharia ambiental. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

Philippi, A. Jr.; Romero, M. A.; Bruna, G. C. Curso de gestão ambiental. Barueri: Manole, 2004. 1045 p.

Von Sperling, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos, 1995, UFMG, 240p.

Baird, Colin. Química ambiental. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002. xii, 622 p.

Mota, S. Introdução à Engenharia Ambiental. 3 ed. Rio de Janeiro: ABES, 2003. 419 p.

## **Disciplina: MAT15937 - CÁLCULO IV**

### **Ementa**

Equações diferenciais ordinárias de primeira ordem. Equações diferenciais lineares de segunda ordem. Equações diferenciais lineares de ordem n. Sequências. Séries. Testes de convergência. Séries de potências. Séries de Taylor. Soluções em série para equações lineares de segunda ordem. Transformada de Laplace. Utilização de ferramentas computacionais na resolução de problemas.

### **Objetivos**

Familiarizar o aluno(a) com a teoria das equações diferenciais ordinárias. Espera-se que o aluno(a) domine métodos básicos de solução de equações diferenciais e desenvolva a capacidade de aplicar o conteúdo em problemas reais e físicos.

### **Bibliografia Básica**

1. BOYCE, William E.; DIPRIMA, Richard C. Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno. 9. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2010.

2. STEWART, James. Cálculo. 4. ed. São Paulo: Pioneira, 2001. Vol 2.

3. ZILL, Dennis G. Equações diferenciais com aplicações em modelagem. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

### **Bibliografia Complementar**

1. EDWARDS, C. H.; PENNEY, David E. Equações diferenciais elementares: com problemas de contorno. 3. ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1995.

2. KREYSZIG, Erwin. Matemática superior. 2. ed. - Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1984.

3. GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. Um curso de cálculo. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001-2002. v. 3.

4. GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. Um curso de cálculo. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001-2002. v. 4.

5. THOMAS, George B.; WEIR, Maurice D.; HASS, Joel; GIORDANO, Frank R. Cálculo. 11. ed. São Paulo: Addison-Wesley, 2009 v. 2.



---

## **Disciplina: MCA16518 - MECÂNICA DOS SÓLIDOS I**

### **Ementa**

Tensão. Deformação. Propriedades mecânicas dos materiais. Carga axial. Torção. Flexão. Cisalhamento. Deflexão de vigas e eixos. Carregamentos combinados. Estados planos de tensão e deformação. Transformação de tensão e de deformação. Critérios de resistência. Tensões admissíveis e fatores de segurança. Projeto de eixos e vigas.

### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Determinar as tensões devido ao carregamento axial, momento fletor, momento torsor e força cortante;
- Calcular as deflexões de quaisquer tipos de estruturas reticuladas;
- Determinar estado de tensão em corpos sujeitos a carregamentos combinados;
- Obter as componentes do estado de tensões em quaisquer direções a partir de componentes dadas em um estado de tensões em determinada direção;
- Obter as tensões principais a partir de um estado de tensões fornecido, e determinar sua direção;
  
- Determinar as dimensões necessárias a quaisquer tipos de estruturas reticuladas, sujeitas a diferentes tipos de carregamentos (dimensionamento à resistência);

### **Bibliografia Básica**

- Melconian, S.: Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais. 20ª ed.; São Paulo: Erica (2019)
- Hibbeler, R. C.: Resistência dos Materiais. 7ª ed.; São Paulo: Pearson (2010)
- Beer, F. P. & Johnston Jr., E. R. & Dewolf, J. T. & Mazurek, D. F.: Mecânica dos Materiais. 7ª ed.; Porto Alegre: AMGH (2015)

### **Bibliografia Complementar**

- Botelho, M. H. C.: Resistência dos Materiais para Entender e Gostar. 2ª ed.; São Paulo: Blucher (2013)
- Greco, M. & Maciel, D. N.: Resistência dos Materiais – Uma Abordagem Sintética. Rio de Janeiro: LTC (2016)
- Beer, F. P. & Johnston, E. R.: Resistência dos Materiais. 3ª ed.; São Paulo: Makron (2012)
- Sciammarella, C. A. & Sciammarella, F. M.: Mecânica dos Sólidos Experimental. Rio de Janeiro: LTC (2017)
- Pinheiro, Antonio Carlos da Fonseca Bragança & Crivelaro, Marcos. Fundamentos de Resistência dos Materiais. Rio de Janeiro: LTC (2016)

## **Disciplina: MCA16519 - MECÂNICA DOS FLUIDOS II**

### **Ementa**

Análise diferencial dos movimentos dos fluidos. escoamento incompressível de fluidos não-viscosos. escoamento viscoso interno e incompressível. escoamento viscoso externo e incompressível.

### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a :

- Compreender os conceitos fundamentais de mecânica dos fluidos utilizando, como motivação, a aplicação dos mesmos a processos e equipamentos industriais;
- Aplicar a análise diferencial, identificando as forças associadas ao fluido;
- Utilizar as equações de conservação de massa, Bernoulli e Navier-Stokes para definir o perfil de velocidade e a vazão associada a um escoamento;
- Avaliar os efeitos e propriedades desenvolvidos em uma camada-limite num escoamento externo.

### **Bibliografia Básica**

- Fox, Robert W. & McDonald, Allan T. & Pritchard, Philip J. & Michtell, John W.: Introdução à Mecânica dos Fluidos. 9ª ed., Rio de Janeiro: LTC (2018)
- Çengel, Yunus A. & Cimbala, John M.: Mecânica dos Fluidos – Fundamentos e Aplicações. São



---

Paulo: AMGH (2015)

- Young, Donald F. & Munson, Bruce R. & Okkishi, Theodore H.: Uma Introdução Concisa à Mecânica dos Fluidos. São Paulo: Blucher (2005)

### **Bibliografia Complementar**

- Zabadal, Jorge R. S. & Ribeiro, Vinicius G.: Fenômenos de Transporte - Fundamentos e Métodos. São Paulo: Cengage Learning (2016)

- Bistafa, Sylvio R.: Mecânica dos Fluidos. São Paulo: Blucher (2017)

- Potter, Merle C. & Wiggert, David C.: Mecânica dos Fluidos. São Paulo: Thomson (2018)

- Braga Filho, Washington. Fenômenos de Transporte para Engenharia. 2ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2012)

- Giorgetti, Marcius F.: Fundamentos de Fenômenos de Transporte para Estudantes de Engenharia. Rio de Janeiro: GEN LTC (2014)

## **Disciplina: MCA16520 - TERMODINÂMICA I**

### **Ementa**

Conceitos e definições. Propriedades Termodinâmicas. Teoria cinética dos gases. Calor e trabalho. Primeira lei da termodinâmica. Segunda lei da termodinâmica. Entropia. Aplicações da termodinâmica.

### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a :

- Identificar estados e processos termodinâmicos para obter propriedades termodinâmicas ;
- Identificar processos reversíveis e irreversíveis ;
- Aplicar balanços de massa, energia e entropia ;
- Construir diagramas e processos termodinâmicos graficamente .

### **Bibliografia Básica**

- Moran, M. J. & Shapiro, H. & Boettner, D. D. & Bailey, M. B.: Princípios de Termodinâmica para Engenharia. 8ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2018)

- Borgnakke, Claus & Sonntag, Richard E.: Fundamentos da Termodinâmica. São Paulo: Blucher (2018)

- Potter, Merle C. & Somerton, Craig W.: Termodinâmica para Engenheiros. 3ª ed.; Porto Alegre: Bookman (2017)

### **Bibliografia Complementar**

- Kross, Kenneth A. & Potter, Merle C.: Termodinâmica para Engenheiros. São Paulo: Cengage Learning (2016)

- Çengel, Yunus A. & Boles, Michael A.: Termodinâmica. 7ª ed.; Porto Alegre: Bookman (2013)

- Assunção, Germano S. C. & Godoi, Pollianna J. de P. M.: Termodinâmica. Porto Alegre: SAGAH (2019)

- Coelho, João Carlos M.: Energia e Fluidos. Vol. 1 (Termodinâmica). São Paulo: Blucher (2016)

- Both, Josemere & Mendes, Cláudia Luisa & Malheiros, Felipe Costa Novo & Lixandrão, Kelly Cristina de Lira & Amaral, Renata Siqueira: Termodinâmica Avançada. Porto Alegre: SER-SAGAH (2018)



---

**Disciplina: MCA16521 - MATERIAIS DE ENGENHARIA II**

**Ementa**

Metais não ferrosos e suas ligas (alumínio, cobre, níquel, cobalto etc.). Materiais não metálicos: Cerâmicos e poliméricos (natureza, propriedade e processamento). Compósitos.

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Aplicar informações primárias acerca das principais ligas não ferrosas;
- Compreender os mecanismos de aumento de resistência das principais ligas não ferrosas comerciais;
- Correlacionar as propriedades físicas e químicas das ligas não ferrosas com o seu uso tecnológico;
- Conhecer as propriedades dos materiais poliméricos e cerâmicos e correlacioná-las com a sua aplicação;
- Compreender as alterações nas propriedades dos compósitos resultantes da alteração de seus componentes e configurações.

**Bibliografia Básica**

- Santos, G. A.: Tecnologia dos Materiais Metálicos - Propriedades, Estruturas e Processos de Obtenção. São Paulo: Erica (2019)
- Askeland, D. R. & Wright, W. J.: Ciência e Engenharia dos Materiais. 3ª ed.; São Paulo: Cengage Learning (2019)
- Callister Jr., W. D.: Fundamentos da Ciência e Engenharia de Materiais - Uma Abordagem Integrada. 5ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2019)

**Bibliografia Complementar**

- Lima, C. C. & Trevisan, R.: Aspersão Térmica - Fundamentos e Aplicações [metalização, revestimentos cerâmicos, revestimentos poliméricos, revestimentos compósitos]. São Paulo: Artliber (2002)
- Carter, C. B. & Norton, M. G.: Ceramic Materials - Science and Engineering. 2nd ed.; New York: Springer (2013)
- Shackelford, J. F.: Ciência dos Materiais. 6ª ed.; São Paulo: Pearson Prentice Hall (2008)
- Smith, W. F. & Hashemi, J.: Fundamentos de Engenharia e Ciência dos Materiais. 5ª ed.; Porto Alegre: AMGH (2012)
- Levy Neto, F.; Pardini, L. C.: Compósitos Estruturais. 2ª ed. São Paulo: Blucher (2016)

**Disciplina: FIS13701 - FÍSICA III**

**Ementa**

Carga elétrica e lei de Coulomb. Campo elétrico. Lei de Gauss. Energia e potencial elétrico. Propriedades elétricas dos materiais. Capacitância. Circuitos de corrente contínua. Campo magnético. Lei de Faraday. Lei de Ampère. Propriedades magnéticas da matéria. Indutância. Circuitos de corrente alternada.

**Objetivos**

Desenvolver os conceitos básicos da Eletricidade e do Magnetismo e suas aplicações.

**Bibliografia Básica**

- 1) YOUNG, H.D.; FREEDMAN, R. A.; SEARS, F. W.; ZEMANSKY, M. W. Física . 12ª Ed. São Paulo: Addison-Wesley: Pearson, 2008. Volume 3.
- 2) HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KRANE, K.S.; Física 3 , 5ª Ed., Rio de Janeiro: LTC, 2003.
- 3) NUSSENZVEIGH, H. M.; Curso de Física Básica , 5ª Ed., São Paulo: Edigar Blucher, 2014. Volume 3.

**Bibliografia Complementar**

- 1) KNIGHT, R. D.; Física: Uma abordagem estratégica , 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. (Volumes 1 e 2).
- 2) TIPLER, P.A.; MOSCA, G.; Física para cientistas e engenheiros , 5.edição. Rio de Janeiro:



---

Livros Técnicos e Científicos, 2006. Volume 3.

3) CHAVES, A.; SAMPAIO, J.F.; Física Básica: Eletromagnetismo . Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2007.

4) CUTNELL, J. D.; KENNETH, W. J.; Física , 6 Ed., Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2014. Volume 1.

5) JEWETT, J. W.; SERWAY, R. A.; Física para cientistas e engenheiros . São Paulo: Cengage Learning, 2012. Volume 3.

6) KITTEL C.; KNIGHT W. D.; RUERMAN, M. A.; Curso de Física de Berkeley , Vol.2; São Paulo: Edgard Blucher, 1973.

7) HEWITT, P. G.; Física conceitual .,12. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

## **Disciplina: MCA16522 - MECÂNICA DOS SÓLIDOS II**

### **Ementa**

Flambagem. Métodos de energia. Elasticidade linear. Tubos de parede espessa. Plasticidade. Concentração de tensões. Introdução à mecânica da fratura. Fadiga dos materiais.

### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Explicar os conceitos de estabilidade, esbeltez, carga crítica, a fórmula da secante e sua utilização;
- Calcular as dimensões necessárias a uma coluna sujeita a esforços normais de compressão, com ou sem atuação de momentos fletores;
- Determinar a energia de deformação de uma estrutura reticulada qualquer;
- Determinar tensões máximas desenvolvidas em uma estrutura reticulada qualquer em uma situação de impacto;
- Enunciar e explicar o Princípio dos Trabalhos Virtuais, o Teorema da Reciprocidade de Betti, o Teorema de Castigliano e o Teorema da Mínima Energia de Menabrea;
- Determinar deflexões lineares ou angulares em estruturas reticuladas estaticamente determinadas utilizando o Princípio dos Trabalhos Virtuais;
- Determinar deflexões lineares ou angulares em estruturas reticuladas estaticamente determinadas utilizando o Teorema de Castigliano;
- Aplicar soluções clássicas de teoria da elasticidade a problemas de engenharia, tais como a solução de viga de Timoshenko e a solução de tubos de parede espessa de Lamé;
- Descrever o comportamento plástico de estruturas reticuladas;
- Obter o fator elástico de concentração de tensões em problemas específicos;
- Definir fator de intensidade de tensões, modos de propagação de trinca, zona plástica, e analisar problemas de engenharia com relação à mecânica da fratura;
  
- Analisar problemas de engenharia com base nas teorias de ruptura à fadiga.

### **Bibliografia Básica**

- Hibbeler, R. C.: Resistência dos Materiais. 7ª ed.; São Paulo: Pearson (2010)
- Melconian, S.: Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais. 20ª ed.; São Paulo: Erica (2019)
- Dowling, Norman: Comportamento Mecânico dos Materiais - Análise de Engenharia Aplicada à Deformação, Fratura e Fadiga. Rio de Janeiro: GEN LTC (2017)
  
- de Almeida, Júlio Cezar: Projeto Mecânico - Enfoque Baseado na Fadiga e na Mecânica da Fratura. Rio de Janeiro: GEN LTC (2018)

### **Bibliografia Complementar**

- Beer, F. P. & Johnston Jr., E. R. & Dewolf, J. T. & Mazurek, D. F.: Mecânica dos Materiais. 7ª ed.; Porto Alegre: AMGH (2015)
- Botelho, M. H. C.: Resistência dos Materiais para Entender e Gostar. 2ª ed.; São Paulo: Blucher (2013)
- Shigley, J. E. & Mischke, C. R. & Budynas, R. G.: Projeto de Engenharia Mecânica. 7ª ed.; Porto Alegre: Bookman (2005)
- Bathias, Claude & Pineau, A.: Fatigue of Materials and Structures - Fundamentals. Hoboken: John Wiley & Sons, (2010)



---

- Collins, J. A. & Busby, H. R. & Staab, G. H.: Projeto Mecânico de Elementos de Máquinas - Uma Perspectiva de Prevenção da Falha. Rio de Janeiro: LTC (2019)

### **Disciplina: ELE16523 - CIRCUITOS ELÉTRICOS**

#### **Ementa**

Componentes de circuitos. Análise de circuitos puramente resistivos. Teoremas fundamentais em circuitos elétricos (superposição, linearidade, Thévenin e Norton). Transformação e deslocamento de fontes. Método das tensões de nós e método das correntes de malha. Fasores. Análise de circuitos no regime permanente senoidal. Diagrama Fasorial. Potência no regime permanente senoidal. Circuitos trifásicos.

#### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Consolidar os conceitos de eletricidade e eletromagnetismo introduzidos na disciplina Física III;
- Compreender os fundamentos e as extensões dos teoremas gerais na resolução e análise de circuitos trifásicos equilibrados e desequilibrados;
- Calcular tensão, corrente e potência em elementos de circuitos elétricos: (i) de corrente contínua, (ii) de corrente alternada em circuitos monofásicos; (iii) de corrente alternada em circuitos trifásicos.

#### **Bibliografia Básica**

- Alexander, C. K. & Sadiku, M. N. O.: Fundamentos de Circuitos Elétricos. 5ª ed.; Porto Alegre: AMGH (2013)
- Dorf, Richard C. & Svoboda, James A.: Introdução aos Circuitos Elétricos. 9ª ed.; São Paulo: LTC (2016)
- Orsini, L. Q & Consonni, D.: Curso de Circuitos Elétricos. 2ª ed.; São Paulo: Edgard Blücher (2004)

#### **Bibliografia Complementar**

- Sadiku, M. N. O. & Musa, Sarhan & Alexander, C. K.: Análise de Circuitos Elétricos - com Aplicações. Porto Alegre: AMGH (2014)
- Nahvi, Mahmood. Circuitos Elétricos. 5ª ed.; Porto Alegre: Bookman (2014)
- Cruz, Eduardo Cesar Alves: Circuitos Elétricos - Análise em Corrente Contínua e Alternada. São Paulo: Erica (2014)
- Markus, Otávio: Circuitos Elétricos - Corrente Contínua e Corrente Alternada. 9ª ed.; São Paulo: Erica (2011)
- Roland E. Thomas & Albert J. Rosa & Gregory J. Toussaint: Análise e Projeto de Circuitos Elétricos Lineares. 6ª ed.; Porto Alegre: Bookman (2011)

### **Disciplina: MCA16524 - SINAIS E SISTEMAS**

#### **Ementa**

Sistemas lineares invariantes no tempo. Tipos e propriedades de sinais. Transformada de Laplace. Série e Transformada de Fourier. Transformada Z. Amostragem. Espectro de frequência. Espectro de potência. Autocorrelação, correlação cruzada e coerência (conceito e aplicações).

#### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Compreender sinais como meio de transmissão de informações e, reflexamente, as ferramentas de análise de sinais como meios de extração e compreensão daquelas informações;
- Aprender os principais problemas relacionados à amostragem de sinais contínuos;
- Aplicar as principais ferramentas matemático-computacionais de análise de sinais e sistemas;



---

### **Bibliografia Básica**

- Lathi, B. P.: Sinais e Sistemas Lineares. 2ª ed.; Porto Alegre: Bookman (2007)
- Diniz, Paulo S. R. & da Silva, Eduardo A. B. & L. Netto, Sergio: Processamento Digital de Sinais - Projeto e Análise de Sistemas. 2ª ed.; Porto Alegre: Bookman (2014)
- Oppenheim, A. V. & Willsky, A. S. & Nawab, S. H.: Sinais e Sistemas. 2ª ed.; São Paulo: Pearson (2010)
- Hsu, H. P.: Sinais e Sistemas. 2ª ed.; Porto Alegre: Bookman (2012)

### **Bibliografia Complementar**

- Haykin, S. & Van Veen, B.: Sinais e Sistemas. Porto Alegre: Bookman (2001)
- Oppenheim, A. V. & Schafer, R. W.: Processamento em Tempo Discreto de Sinais. 3ª ed.; São Paulo: Pearson (2013)
- de Carvalho, João M. & Gurjão, Edmar C. & Veloso, Luciana R.: Introdução à Análise de Sinais e Sistemas. Rio de Janeiro: Elsevier (2015)
- Nalon, José Alexandre: Introdução ao Processamento Digital de Sinais. Rio de Janeiro: LTC (2009)
- Roberts, Michael J.: Fundamentos em Sinais e Sistemas. Porto Alegre: ArtMed (2010)

## **Disciplina: MCA16525 - INTRODUÇÃO À ENGENHARIA DE FABRICAÇÃO**

### **Ementa**

Introdução à fabricação. Aspectos gerais de metrologia. Tolerâncias dimensionais e geométricas. Rugosidade. Instrumentos de medição. Controle estatístico do processo.

### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Compreender a importância das diversas grandezas físicas inerentes aos processos de fabricação.
- Conhecer os principais tipos de ajustes.
- Conhecer as características de medição e controle através dos instrumentos padrões de medição.
- Conhecer os procedimentos de controle de processo.

### **Bibliografia Básica**

- Novaski, O.: Introdução à Engenharia de Fabricação Mecânica. 2ª ed.; São Paulo: Blucher (2013)
- Agostinho, Oswaldo Luiz: Engenharia de Fabricação Mecânica. Rio de Janeiro: GEN LTC (2018)
- Silva Neto, J.: Metrologia e Controle Dimensional - Conceitos, Normas e Aplicações. Rio de Janeiro: GEN LTC (2018)

### **Bibliografia Complementar**

- de Lira, Francisco Adval: Metrologia na Indústria. 10ª ed. São Paulo: Erica (2016)
- Gonçalves Jr., Aramando Albertazzi & Sousa, André R.: Fundamentos de Metrologia Científica e Industrial. 2ª ed.; São Paulo: Manole (2017)
- Rede Metrológica RS: Avaliação da Conformidade - Certificação de Produtos [Guia Prático]. 2ª ed. Porto Alegre: FINEP (2005)
- Waeny, Jose Carlos de Castro: Controle Total da Qualidade em Metrologia. São Paulo: Makron Books (1992)
- Bega, E. A.: Instrumentação Industrial. 3ª ed. Rio de Janeiro: Interciência



---

**Disciplina: MCA16526 - TERMODINÂMICA II**

**Ementa**

Ciclos de potência a vapor e a gás, refrigeração e bomba de calor. Mistura de gases ideais e psicrometria. Misturas reagentes e combustão. Análise exérgica.

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a :

- Aplicar os conceitos básicos de termodinâmica em situações encontradas na engenharia.
- Entender os ciclos motores e de refrigeração;
- Desenvolver o raciocínio sobre o conceito de exergia;
- Compreender os processos termodinâmicos envolvendo mistura de gases e reações

**Bibliografia Básica**

- Moran, M. J. & Shapiro, H. & Boettner, D. D. & Bailey, M. B.: Princípios de Termodinâmica para Engenharia. 8ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2018)
- Borgnakke, Claus & Sonntag, Richard E.: Fundamentos da Termodinâmica. São Paulo: Blucher (2018)
- Potter, Merle C. & Somerton, Craig W.: Termodinâmica para Engenheiros. 3ª ed.; Porto Alegre: Bookman (2017)

**Bibliografia Complementar**

- Kross, Kenneth A. & Potter, Merle C.: Termodinâmica para Engenheiros. São Paulo: Cengage Learning (2016)
- Çengel, Yunus A. & Boles, Michael A.: Termodinâmica. 7ª ed.; Porto Alegre: Bookman (2013)
- Assunção, Germano S. C. & Godoi, Pollianna J. de P. M.: Termodinâmica. Porto Alegre: SAGAH (2019)
- Coelho, João Carlos M.: Energia e Fluidos. Vol. 1 (Termodinâmica). São Paulo: Blucher (2016)
- Both, Josemere & Mendes, Cláudia Luisa & Malheiros, Felipe Costa Novo & Lixandrão, Kelly Cristina de Lira & Amaral, Renata Siqueira: Termodinâmica Avançada. Porto Alegre: SER-SAGAH (2018)

**Disciplina: INF16156 - ALGORITMOS NUMÉRICOS**

**Ementa**

Computação numérica. Resolução de sistemas lineares via métodos numéricos. Ajuste de curvas pelo método dos quadrados mínimos. Interpolação. Integração numérica. Raízes de equações. Resolução numérica de equações diferenciais. Uso de linguagens e ferramentas computacionais na resolução de aplicações numéricas.

**Objetivos**

Aplicar algoritmos numéricos para solucionar problemas, modelados matematicamente, nas mais diversas áreas do conhecimento humano.

**Bibliografia Básica**

- CAMPOS, F.F., Algoritmos numéricos, 2a. edição, Editora LTC, 2007.
- CHAPRA, S.C.; CANALE, R.P., Métodos numéricos para engenharia, 5a. edição, Editora McGraw-Hill, 2008.
- TEODORESCU, P.; STANESCU, N.-D.; PANDREA, N., Numerical analysis with applications in mechanics and engineering, Editora John Wiley & Sons, 2013.

**Bibliografia Complementar**

- FRANCO, N.M.B., Cálculo numérico, 1a. edição, Editora Pearson, 2007.
- CUNHA, M.C.C., Métodos numéricos, 2a. edição, Editora Unicamp, 2000.
- KIUSALAAS, J., Numerical methods in engineering with MATLAB, 1a. edição, Editora Cambridge, 2005.
- SPERANDIO, D.; MENDES, J.T.; SILVA, L.H.M., Cálculo numérico: características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos, 1a. edição, Editora Pearson, 2003.
- RUGGIERO, M.A.G.; LOPES, V.L.R., Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais, 2a. edição, Editora Pearson, 1997.



**Disciplina: FIS14461 - FÍSICA IV**

**Ementa**

Equações de Maxwell. Ondas eletromagnéticas. Natureza da luz. Ótica geométrica. Difração, interferência e polarização. Introdução à Física Quântica: Propriedades ondulatórias da matéria.; Propriedades corpusculares da luz; Equação de Schrodinger.

**Objetivos**

Aplicar as equações de Maxwell ao estudo de fenômenos ondulatórios, descrever os fenômenos da óptica física (polarização, interferência e difração); discutir os primórdios da Física Quântica e introduzir os conceitos e princípios da Física Quântica.

**Bibliografia Básica**

1. Nussenzveigh, H. M.; Curso de Física Básica, Vol. 4, 5 ed, São Paulo: Edigar Blucher, 2014.
2. TIPLER, P.A.; Llewellyn, R. A.; Física Moderna 3. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2001.
3. Young, H.D.; Ford, A. L., Física, Vol. 4, 12 ed. São Paulo: Addison-Wesley: Pearson, 2009

**Bibliografia Complementar**

1. TIPLER, P.A.; MOSCA, G.; Física: Física Moderna: Mecânica Quântica, Relatividade e a Estrutura da Matéria. 5. ed., Vol.3, Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2006.
2. Halliday, D.; Resnick, R.; Walker, J.; Fundamentos de Física, Vol 4, 7ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2007.
3. Halliday, D.; Resnick, R.; Krane, K.S.; Física 4, 5.ed., Rio de Janeiro: LTC, 2003.
4. Tipler, P.A.; Mosca, G.; Física para cientistas e engenheiros, Vol.4, 5.Ed., Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2006.
5. Jewett, J. W.; Serway, R. A.; Física para cientistas e engenheiros, Vol. 4. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

**Disciplina: ELE16527 - ELETRÔNICA APLICADA**

**Ementa**

Revisão de circuitos elétricos. Diodo, diodo de potência, retificador de meia onda e onda completa, filtro. Transistor bipolar (polarização, amplificador emissor comum, coletor comum e base comum, configuração como chave). Transistor de efeito de campo (como amplificador e como chave). Amplificador operacional (configurações inversoras e não inversoras). Transistores de potência: Mosfets e IGBTs. Eletrônica digital: Circuitos combinacionais, circuitos sequenciais, noções de conversores analógico-digital e digital-analógico

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Compreender o princípio de operação dos principais componentes eletrônicos e, então, apreender a lógica de funcionamento de circuitos eletroeletrônicos básicos;
- Analisar o funcionamento de circuitos eletroeletrônicos básicos, apreendendo as características principais de sua resposta no tempo e na frequência;
- Conceber circuitos eletroeletrônicos básicos para aplicações acionamentos e sensores.

**Bibliografia Básica**

- Malvino, A. P. & Bates, D. J.: Eletrônica. Volumes 1 e 2. 8ª ed.; São Paulo: McGraw-Hill (2016)
- Hart, Daniel W.: Eletrônica de Potência - Análise e Projetos de Circuitos. Porto Alegre: AMGH (2015)
- Tokheim, R. L.: Fundamentos de Eletrônica Digital. Volumes 1 e 2.; 7ª ed.: Porto Alegre: AMGH (2013)

**Bibliografia Complementar**

- Malvino, Albert & Bates, David J.: Eletrônica - Diodos, Transistores e Amplificadores. 7ª ed.; Porto Alegre: AMGH (2011)
- Mohan, Ned: Eletrônica de Potência - Curso Introductório. Rio de Janeiro: LTC (2014)



- 
- Capuano, Francisco Gabriel & Idoeta, Ivan Valeije. Elementos de Eletrônica Digital. 42ª ed.; São Paulo: Erica (2019)
  - Duarte, Marcelo de Almeida & de Almeida, Nival Nunes: Eletrônica Analógica Básica. Rio de Janeiro: LTC (2017)
  - Bignell, James & Donovan, Robert. Eletrônica Digital. São Paulo: Cengage Learning (2018)

## **Disciplina: MCA16528 - ROBÓTICA INDUSTRIAL**

### **Ementa**

Características físicas de robôs industriais. Visão sistêmica dos principais módulos que compõem os robôs industriais. Movimento de corpo rígido e transformações homogêneas. Cinemática direta e cinemática inversa. Cinemática de velocidade (Jacobiano). Planejamento de trajetória. Aplicações.

### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Compreender e descrever a posição e orientação de um corpo rígido no espaço tridimensional;
- Identificar as diferentes configurações geométricas dos robôs manipuladores, e suas características;
- Compreender o conceito de espaço operacional e espaço de juntas e realizar o mapeamento de variáveis de um espaço no outro por meio das cinemáticas direta e inversa;
- Compreender e lidar com técnicas de planejamento de movimentos do manipulador;
- Aprender os fundamentos de modelagem dinâmica e de sistemas de controle aplicados a robôs industriais;
- Descrever principais características técnicas para uma adequada escolha de robô industrial.

### **Bibliografia Básica**

- Craig, John J.: Robótica. São Paulo: Pearson (2013)
- dos Santos, Winderson Eugenio & Gorgulho Jr., José Hamilton Chaves: Robótica Industrial - Fundamentos, Tecnologias, Programação e Simulação. São Paulo: Erica (2019)
- Mataric, Maja J.: Introdução à Robótica. São Paulo: Blucher (2014)

### **Bibliografia Complementar**

- Spong, Mark W. & Hutchinson, Seth & Vidyasagar, M.: Robot Modeling and Control. Hoboken: Wiley (2006)
- Lenarčič, J. & Bajd, T. & Stanisic, M. M.: Robot Mechanisms. New York: Springer (2013)
- Sciavicco, L. & Siciliano, B.: Modelling and Control of Robot Manipulators. 2nd ed.; New York: Springer (2001)
- Lewis, Frank L. & Abdallah, C. T & Dawson, D. M.: Control of Robot Manipulators. New York: MacMillan (1993)
- Puhl Jr., Flávio Luiz & Goulart, Cleiton S. & Torres, Fernando E. & Pasqual Jr., Paulo Antonio & Fagundes, Rubem D. R.: Robótica. Porto Alegre: SAGAH (2019)

---

**Disciplina: MCA16529 - MÁQUINAS E SISTEMAS TÉRMICOS**

**Ementa**

Combustíveis e combustão. Sistemas de potência a vapor e a gás. Caldeiras convencionais e de recuperação. Distribuição de vapor. Câmaras de combustão. Turbinas a vapor e a gás. Condensadores e torres de resfriamento. Aquecedores regenerativos. Compressores de ar. Distribuição de ar comprimido. Sistemas de cogeração e geração distribuída. Aspectos energéticos e ambientais.

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a :

- Compreender os processos, as tecnologias e os equipamentos usados em sistemas de potência;
- Compreender as tecnologias e equipamentos usados em sistemas de vapor (calor) e ar comprimido;
- Conhecer as tecnologias e vantagens da produção combinada de calor e potência (cogeração);
- Buscar subsídios para tomada de decisão na hora de especificar máquinas e sistemas térmicos.

**Bibliografia Básica**

- Moran, M. J. & Shapiro, H. N. & Munson, B. R. & DeWitt, D. P.: Introdução à Engenharia de Sistemas Térmicos – Termodinâmica, Mecânica dos Fluidos e Transferência de Calor. Rio de Janeiro: LTC (2005)
- Lora, E. E. S. & do Nascimento, M. A. R.: Geração Termelétrica – Planejamento, Projeto e Operação. Volumes 1 e 2. Rio de Janeiro: Interciência (2004)
- Moran, M. J. & Shapiro, H. & Boettner, D. D. & Bailey, M. B.: Princípios de Termodinâmica para Engenharia. 8ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2018)

**Bibliografia Complementar**

- Filippo Filho, G.: Máquinas Térmicas Estáticas e Dinâmicas – Fundamentos de Termodinâmica, Características Operacionais e Aplicações. São Paulo: Erica (2019)
- Janna, William S.: Projetos de Sistemas Fluidotérmicos. São Paulo: Cengage Learning (2016)
- da Rosa, Aldo Vieira: Processos de Energias Renováveis. Rio de Janeiro: GEN LTC (2014)
- Ferreira, Helene Sivini & Leite, José Rubens Morato: Biocombustíveis – Fonte de Energia Sustentável. São Paulo: Saraiva (2010)
- Moreira, José Roberto Simões: Energia Renováveis, Geração Distribuída e Eficiência Energética. Rio de Janeiro: LTC (2017)

**Disciplina: MCA16530 - ELEMENTOS DE MÁQUINAS I**

**Ementa**

Tensões admissíveis e fatores de segurança. Concentração de tensões. Fadiga dos materiais. União por parafusos, rebites e soldas. Parafusos de acionamento. Molas. Projeto de eixos e árvores. Chavetas, pinos e estrias. Ajuste prensado. Freios e embreagens. Acoplamentos.

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Compreender a dinâmica sistêmica entre os diversos elementos constitutivos das máquinas e demais equipamentos mecânicos;
- Elaborar projeto de elementos de máquinas considerando carregamentos dinâmicos (fadiga) ;
- Elaborar o projeto estrutural de elementos de máquinas: elementos de união, molas, rolamentos e acoplamentos e freios ;
- Especificar adequadamente elementos de máquinas disponíveis no mercado, no escopo da disciplina.

**Bibliografia Básica**

- Collins, J. A. & Busby, H. R. & Staab, G. H.: Projeto Mecânico de Elementos de Máquinas – Uma Perspectiva de Prevenção da Falha. Rio de Janeiro: LTC (2019)



---

- Norton, R. L.: Projeto de Máquinas - Uma Abordagem Integrada. 4ª ed.; Porto Alegre: Bookman (2013)

- de Almeida, Júlio Cezar: Projeto Mecânico - Enfoque Baseado na Fadiga e na Mecânica da Fratura. Rio de Janeiro: GEN LTC (2018)

### **Bibliografia Complementar**

- Budynas, Richard G. & Nisbett, J. Keith: Elementos de Máquinas de Shigley. 10ª ed.; Porto Alegre: AMGH (2016)

- Melconian, Sarkis. Elementos de Máquinas - Engrenagens, Correias, Rolamentos, Chavetas, Molas, Cabos de Aço, Árvores. 11ª ed.; São Paulo: Erica (2019)

- Melconian, Sarkis. Fundamentos de Elementos de Máquinas - Transmissões, Fixações e Amortecimentos. São Paulo: Erica (2019)

- Ashby, Michael: Seleção de Materiais no Projeto Mecânico. Rio de Janeiro: GEN LTC (2018)

- da Cunha, Lamartine Bezerra. Elementos de Máquinas. Rio de Janeiro: LTC (2005)

## **Disciplina: MCA16531 - TRANSFERÊNCIA DE CALOR I**

### **Ementa**

Introdução. Introdução à condução. Condução unidimensional em regime permanente. Condução bidimensional em regime permanente. Condução transiente. Radiação: processos e propriedades. Troca radiativa entre superfícies. Aspectos ambientais.

### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Compreender os conceitos fundamentais de transferência de calor utilizando, como motivação, a aplicação dos mesmos a processos e equipamentos industriais;
- Obter a solução de modelos uni ou bidimensionais de transferência de calor;
- Modelar matematicamente processos de transferência de calor por condução e radiação.

### **Bibliografia Básica**

- Berman, T L. & Lavine, A. S. & Incropera, F. P. & de Witt, D. P.: Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa. 8ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2019)

- Kreith, Frank: Princípios de Transferência de Calor. 2ª ed.; São Paulo: Cengage Learning (2015)

- Pitts, D. R. & Sissom, L. E.: Fenômenos de Transporte - Transmissão de Calor, Mecânica dos Fluidos e Transferência de Massa. São Paulo: McGraw-Hill (1981)

### **Bibliografia Complementar**

- Potter, M. C.; Scott, E. P.: Ciências Térmicas - Termodinâmica, Mecânica dos Fluidos e Transmissão de Calor. São Paulo: Thomson (2007)

- Welty, James R.: Fundamentos de Transferência de Momento, de Calor e de Massa. 6ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2017)

- Canedo, Eduardo Luis: Fenômenos de Transporte. Rio de Janeiro: LTC (2010)

- Maliska, Clovis R.: Transferência de Calor e Mecânica dos Fluidos Computacional. 2ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2004)

- Coelho, J. C. Martins. Energia e Fluidos. Vol. 3 (Transferência de Calor). São Paulo: Blucher (2018)

---

**Disciplina: MCA16532 - PROCESSOS DE FABRICAÇÃO I**

**Ementa**

Processos de fundição (fundição em areia, em moldes perecíveis e em molde permanente, projeto do produto, qualidade do fundido). Metalurgia do pó (produção dos pós, caracterização dos pós, técnicas de prensagem e sinterização). Processos de conformação. Conformação de metais (forjamento, laminação, extrusão, trefilação, estampagem).

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Especificar o processo de fabricação mais adequado em função das características do produto, do tamanho do lote e demais fatores intervenientes.
- Especificar equipamentos e colocá-los em condições ótimas de funcionamento.
- Avaliar a qualidade do processo em função dos defeitos dos produtos.
- Empregar regras gerais de projeto a fim de evitar defeitos de fabricação e racionalizar o processo.

**Bibliografia Básica**

- Medeiros, M.: História da Fundição. São Paulo: Salus (2009)
- Bresciani Filho, E.: Conformação Plástica dos Metais. 4ª ed.; Campinas: Unicamp (1991)
- Dieter, E. G.: Metalurgia Mecânica, 2ª edição, Guanabara Koogan, Rio de Janeiro - 1981.

**Bibliografia Complementar**

- Padilha, A. F.: Materiais de Engenharia – Microestrutura e Propriedades. Curitiba: Hemus (2007)
- Ashby, M. F. & Jones, D. R. H.: Engenharia de Materiais. Rio de Janeiro: Elsevier; Campus (2007)
- Chiaverini, V.: Tecnologia Mecânica (vol. 2) – Processos de Fabricação e Tratamento. 2ª ed.; São Paulo: McGraw-Hill (1986)
- Kiminami, C. S.; Castro, W. B. Oliveira, M. F.: Introdução aos Processos de Fabricação de Produtos Metálicos. Blucher, Edição digital. São Paulo. 2018
- Helman, H.; Cetlin, P. R.: Fundamentos da Conformação Mecânica dos Metais. 2ª ed. São Pedro: Artliber (2013)

**Disciplina: MCA16533 - SELEÇÃO DE MATERIAIS**

**Ementa**

Materiais de engenharia, suas propriedades e unidades. Critérios de seleção de materiais e processos. Mapas das propriedades dos materiais. Metodologia de seleção segundo Ashby: A estratégia de seleção. Índice de mérito, múltiplas restrições e objetivos conflitantes. Seleção auxiliada por computador. Projeto de materiais híbridos. Seleção de materiais e o design industrial. Seleção de materiais e o meio ambiente.

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Selecionar materiais para projetos de equipamentos usando diferentes critérios (econômicos, processos, funcionais, forma e de desempenho);
- Compreender o papel relativo das diferentes variáveis do processo de seleção de materiais;
- Aplicar técnicas que facilitam a seleção de materiais para projetos mecânicos.

**Bibliografia Básica**

- Ferrante, M.: Seleção de Materiais. 2ª ed.; São Carlos: Editora da UFSCar (2002)
- Ashby, Michael F.: Materiais de Engenharia. Rio de Janeiro: GEN LTC (2017)
- Ashby, Michael F.: Seleção de Materiais no Projeto Mecânico. Rio de Janeiro: GEN LTC (2018)
- Callister, W. D.: Ciência e Engenharia dos Materiais – Uma Introdução. 9ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2016)

**Bibliografia Complementar**

- Crane, F. A. A. & Charles, J. A. & Furness, J.: Selection and Use of Engineering Materials. 3th ed.; Oxford: Butterworth-Heinemann (1997);



- 
- Calkins, M.: Materials for Sustainable Sites – A Complete Guide to the Evaluation, Selection and Use of Sustainable Construction Materials. Hoboken: J. Wiley (2009)
  - Ashby, M. F. & Shercliff, H. & Cebon, D.: Materials – Engineering, Science, Processing and Design. 2nd ed.; Amsterdam: Elsevier (2010)
  - Ashby, M. F.: Materials Selection in Mechanical Design. 4th ed.; Oxford: Elsevier (2011)
  - Lesko, Jim. Design Industrial – Guia de Materiais e Fabricação. 2ª ed.; São Paulo: Blucher (2012)

## **Disciplina: MCA16534 - VIBRAÇÕES MECÂNICAS**

### **Ementa**

Causas das vibrações mecânicas. Vibrações livres e forçadas em sistemas de um grau de liberdade. Transmissibilidade. Isolamento de vibração. Balanceamento. Resposta ao degrau, resposta ao impulso e resposta em frequência. Função de transferência. Resposta a excitações aleatórias. Sistemas de dois e de múltiplos graus de liberdade. Absorvedores e isoladores de vibração. Métodos para determinação de frequências naturais. Introdução à análise modal.

### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Modelar e analisar sistemas mecânicos oscilatórios, compreendendo o significado físico da ressonância;
- Compreender e aplicar processos básicos de balanceamento de rotores;
- Compreender os principais efeitos das vibrações mecânicas sobre as cargas atuantes em vínculos e elementos de máquinas;
- Aprender o significado físico de modo de vibração e das múltiplas frequências naturais dos sistemas.

### **Bibliografia Básica**

- Rao, S. S.: Vibrações Mecânicas. 4ª ed.; São Paulo: Pearson Prentice Hall (2009)
- Inman, Daniel J.: Vibrações Mecânicas. Rio de Janeiro GEN LTC (2018)
- Kelly, S. Graham: Vibrações Mecânicas – Teorias e Aplicações. São Paulo: Cengage Learning (2018)

### **Bibliografia Complementar**

- Savi, Marcelo Amorim: Vibrações Mecânicas. Rio de Janeiro LTC (2017)
- Sotelo Jr., José: Introdução às Vibrações Mecânicas. São Paulo: Blucher (2006)
- Girdhar, Paresh & Scheffer, C: Practical Machinery Vibration Analysis and Predictive Maintenance. Amsterdam: Elsevier (2004)
- Kurka, Paulo R. G.: Vibrações de Sistemas Dinâmicos – Análise e Síntese. Rio de Janeiro: GEN LTC (2015)
- Inman, Daniel J.: Vibration with Control. Hoboken: John Wiley & Sons (2006)

---

**Disciplina: MCA16535 - LABORATÓRIO DE TERMOCIÊNCIAS**

**Ementa**

Termometria. Medida da condutividade térmica. Comparação de modelo versus experimento em condução de calor. Medida do coeficiente global de transferência de calor em trocadores de calor. Avaliação da medição de vazão por medidores deprimogênios.

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Aplicar técnicas de medição de propriedades da matéria e de grandezas potenciais no âmbito das ciências térmicas e fluidos.
- Aplicar técnicas de análise e tratamento de dados no âmbito das ciências térmicas e fluidos
- Avaliar experimentalmente a adequação de modelos teóricos em fenômenos dos transportes comparando, por meios tecnicamente adequados, os resultados obtidos pelas vias teórica e experimental.

**Bibliografia Básica**

- Moran, M. J. & Shapiro, H. & Boettner, D. D. & Bailey, M. B.: Princípios de Termodinâmica para Engenharia. 8ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2018)
- Fox, R.W. & Pritchard, P.J & Mcdonald, A.T.: Introdução à Mecânica dos Fluidos. 9ª ed., Rio de Janeiro: LTC (2018)

- Incropera, F. P. & de Witt, David P.: Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC (2008)

**Bibliografia Complementar**

- Holman, J. P.: Experimental Methods for Engineers. 7th ed.; New York: McGraw-Hill (2001)
- Mendes, Alexandre: Metrologia e Incerteza de Medição - Conceitos e Aplicações. Rio de Janeiro: LTC (2019)
- Balbinot, Alexandre: Instrumentação e Fundamentos de Medidas, Vol. 1; 3ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2019)
- Balbinot, Alexandre: Instrumentação e Fundamentos de Medidas, Vol. 2; 3ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2019)
- Taylor, John R.: Introdução à Análise de Erros - O Estudo de Incertezas em Medições Físicas. Porto Alegre: Bookman (2012)

**Disciplina: MCA16536 - ELEMENTOS DE MÁQUINAS II**

**Ementa**

Transmissão por correias e correntes. Engrenagens cilíndricas e engrenagens cônicas. Parafuso sem-fim/coroa helicoidal. Caixas de transmissão. Mancais de rolamento e de deslizamento. Vedadores e gaxetas. Introdução ao projeto de sistemas de transmissão de potência.

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Compreender a dinâmica sistêmica do movimento e das forças em engrenagens;
- Identificar os esforços atuantes nos elementos de máquinas para transmissão de potência;
- Dimensionar elementos de máquinas para transmissão de potência.

**Bibliografia Básica**

- Collins, Jack A. & Busby, Henry R. & Staab, George H.: Projeto Mecânico de Elementos de Máquinas - Uma Perspectiva de Prevenção da Falha. Rio de Janeiro: LTC (2019)
- Norton, Robert L.: Projeto de Máquinas - Uma Abordagem Integrada. 4ª ed.; Porto Alegre: Bookman (2013)

- Budynas, Richard G. & Nisbett, J. Keith: Elementos de Máquinas de Shigley. 10ª ed.; Porto Alegre: AMGH (2016)

**Bibliografia Complementar**



- 
- Melconian, Sarkis: Elementos de Máquinas - Engrenagens, Correias, Rolamentos, Chavetas, Molas, Cabos de Aço, Árvores. 11ª ed.; São Paulo: Erica (2019)
  - Melconian, Sarkis: Fundamentos de Elementos de Máquinas - Transmissões, Fixações e Amortecimentos. São Paulo: Erica (2019)
  - Ashby, Michael: Seleção de Materiais no Projeto Mecânico. Rio de Janeiro: GEN LTC (2018)
  - da Cunha, Lamartine B.: Elementos de Máquinas. Rio de Janeiro: LTC (2005)
  - de Almeida, Júlio Cezar: Projeto Mecânico - Enfoque Baseado na Fadiga e na Mecânica da Fratura. Rio de Janeiro: GEN LTC (2018)

## **Disciplina: MCA16537 - PROJETO INTEGRADOR EM MECÂNICA APLICADA**

### **Ementa**

Aplicações em: Estática, dinâmica, resistência dos materiais, elementos de máquinas e vibrações mecânicas.

### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Sistematizar a aplicação dos conhecimentos adquiridos, nas diversas disciplinas, até ao 5º período letivo, especialmente no campo da mecânica dos sólidos, para análise de problemas reais, integrando aqueles conhecimentos com os demais necessários à abordagem dos problemas;
- Trabalhar em equipe no enfrentamento de desafios;
- Escrever relatórios técnicos de forma completa, clara e concisa;
- Documentar adequadamente os projetos de engenharia.

### **Bibliografia Básica**

- Collins, Jack A. & Busby, Henry R. & Staab, George H.: Projeto Mecânico de Elementos de Máquinas - Uma Perspectiva de Prevenção da Falha. Rio de Janeiro: LTC (2019)
- Norton, Robert L.: Projeto de Máquinas - Uma Abordagem Integrada. 4ª ed.; Porto Alegre: Bookman (2013)
- Inman, Daniel J.: Vibrações Mecânicas. Rio de Janeiro GEN LTC (2018)
- Melconian, Sarkis: Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais. 20ª ed.; São Paulo: Erica (2019)
- Affonso, Luiz Otávio A.: Equipamentos Mecânicos - Análise de Falhas e Solução de Problemas. 3ªed.; Rio de Janeiro: Qualitymark (2012)

### **Bibliografia Complementar**

- dos Santos Jr., Joubert R.: NR-12 - Segurança em Máquinas e Equipamentos - Conceitos e Aplicações. 2ª ed.; São Paulo: Erica (2020)
- Geitner, Fred K.: Análise e Solução de Falhas em Sistemas Mecânicos. Rio de Janeiro: GEN LTC (2014)
- Melconiam, Sarkis: Fundamentos de Elementos de Máquinas - Transmissões, Fixações e Amortecimentos. São Paulo: Erica (2019)
- Melconiam, Sarkis: Elementos de Máquinas - Engrenagens, Correias, Rolamentos, Chavetas, Molas, Cabos de Aço, Árvores. 11ª ed.; São Paulo: Erica (2019)
- Ashby, Michael: Seleção de Materiais no Projeto Mecânico . Rio de Janeiro: GEN LTC (2018)



---

## **Disciplina: MCA16538 - ELEMENTOS DE INSTRUMENTAÇÃO E AUTOMAÇÃO**

### **Ementa**

Integração entre a instrumentação e a automação industrial. Instrumentação aplicada (tecnologias de medição): Pressão, vazão, nível, temperatura, força, torque, deslocamento, velocidade, aceleração, potência mecânica, tensão e deformação. Válvulas de controle. Tecnologias de acionamento: Eletroímãs, relés, dispositivos eletrônicos, motores (DC, AC, e de passo). Introdução a microcontroladores, introdução a redes industriais e transdutores inteligentes, introdução a sistemas de supervisão.

### **Objetivos**

- Discutir as principais tecnologias de medição de variáveis de processos industriais, bem como as características estáticas e dinâmicas dos instrumentos e sensores;
- Apreender os principais problemas envolvidos na amplificação, transmissão e armazenamento de sinais;
- Especificar válvulas de controle para os casos mais comuns na indústria;
- Programar sistemas de automação, ao menos os sistemas mais simples.

### **Bibliografia Básica**

- Bhuyan, Manabendra: Instrumentação Inteligente – Princípios e Aplicações. Rio de Janeiro: LTC (2013)
- Soisson, H. E.: Instrumentação Industrial. São Paulo: Hemus (2002)
- Fialho, A. B.: Instrumentação Industrial – Conceitos, Aplicações e Análises. 7ª ed.; São Paulo: Érica (2010)
- Capelli, Alexandre: Automação Industrial – Controle do Movimento e Processos Contínuos. 3ª ed.; São Paulo: Erica (2013)

### **Bibliografia Complementar**

- Pereira, Fábio: Microcontroladores PIC – Programação em C. 7ª ed.; São Paulo: Erica (2009)
- Balbinot, Alexandre: Instrumentação e Fundamentos de Medidas. Vol. 1; 3ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2019)
- Balbinot, Alexandre. Instrumentação e Fundamentos de Medidas. Vol. 2; 3ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2019)
- Oppenheim, A. V. & Willsky, A. S. & Nawab, S. H.: Sinais e Sistemas. 2ª ed.; São Paulo: Pearson (2010)
- Alves, J. L. L.: Instrumentação, Controle e Automação de Processos. Rio de Janeiro: LTC (2010)
- Stevan Jr., Sergio Luiz: Automação e Instrumentação Industrial com Arduino – Teoria e Projetos. São Paulo: Erica (2015)

## **Disciplina: MCA16539 - PROCESSOS DE FABRICAÇÃO II**

### **Ementa**

Fundamentos da soldagem. Terminologia e simbologia. Segurança e proteção. Arco elétrico. Fontes de soldagem. Processos convencionais e não convencionais. Princípios de metalurgia na soldagem. Custos na soldagem.

### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Caracterizar os principais processos de soldagem.
- Compreender os fenômenos físicos da soldagem.
- Conhecer os diferentes tipos de fontes de energia para a soldagem.
- Compreender os efeitos dos parâmetros de soldagem sobre o desempenho do processo.

### **Bibliografia Básica**

- Marques, P. V. & Bracarense, A. Q. & Modenesi, P. J.: Soldagem – Fundamentos e Tecnologia. 3ª ed.; Belo Horizonte: UFMG (2009)
- Scotti, A. & Ponomarev, V.: Soldagem MIG/MAG – Melhor Entendimento, Melhor Desempenho. São Paulo: Artliber (2008)



---

- Brandi, S. D. & Mello, F. D. H. & Wainer, E.: Soldagem – Processos e Metalurgia. São Paulo: Blücher (1992)

### **Bibliografia Complementar**

- Kou, S. Welding Metallurgy. 2nd ed.; Hoboken: Wiley-Interscience (2003)
- O'Brien, A. & Guzman, C. (Ed.): Welding Handbook. 9th ed. Miami: American Welding Society (2007)
- Lippold, J. C.; Kiser, S. D.; Dupont, J. N. Welding Metallurgy and Weldability of Nickel-base Alloys. Hoboken, N.J.: Wiley (2009)
- Geary, Don Geary & Miller, Rex: Soldagem. 2ª ed.; Porto Alegre: AMGH (2014)
- dos Santos, Carlos Eduardo F.: Processos de Soldagem – Conceitos, Equipamentos e Normas de Segurança. São Paulo: Erica (2015)

## **Disciplina: MCA16540 - TRANSFERÊNCIA DE CALOR II**

### **Ementa**

Introdução à convecção; escoamento externo; escoamento interno; convecção natural; ebulição e condensação; trocadores de calor.

### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Reconhecer e definir os fundamentos teóricos de transferência de calor por convecção.
- Interpretar e analisar processos térmicos envolvendo transferência de calor por convecção.
- Aplicar os conceitos ao projeto e à avaliação de trocadores de calor.

### **Bibliografia Básica**

- Berman, T L. & Lavine, A. S. & Incropera, F. P. & de Witt, D. P.: Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa. 8ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2019)
- Kreith, Frank: Princípios de Transferência de Calor. 2ª ed.; São Paulo: Cengage Learning (2015)
- Pitts, D. R. & Sissom, L. E.: Fenômenos de Transporte – Transmissão de Calor, Mecânica dos Fluidos e Transferência de Massa. São Paulo: McGraw-Hill (1981)

### **Bibliografia Complementar**

- Potter, M. C.; Scott, E. P.: Ciências Térmicas – Termodinâmica, Mecânica dos Fluidos e Transmissão de Calor. São Paulo: Thomson (2007)
- Welty, James R.: Fundamentos de Transferência de Momento, de Calor e de Massa. 6ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2017)
- Canedo, Eduardo Luis: Fenômenos de Transporte. Rio de Janeiro: LTC (2010)
- Maliska, Clovis R.: Transferência de Calor e Mecânica dos Fluidos Computacional. 2ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2004)
- Coelho, J. C. Martins. Energia e Fluidos. Vol. 3 (Transferência de Calor). São Paulo: Blucher (2018)

---

**Disciplina: ELE16541 - ELETROTÉCNICA GERAL**

**Ementa**

Noções de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Transformadores elétricos. Motores elétricos: assíncronos, síncronos e de corrente contínua. Redes elétricas industriais. Acionamentos elétricos. Proteção de sistemas elétricos.

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Compreender os princípios de operação dos motores elétricos, apreender os principais parâmetros construtivo-operacionais a diferenciá-los e conhecer as aplicações típicas de cada um deles;
- Compreender os princípios de operação dos transformadores elétricos e sua aplicação na distribuição de energia elétrica industrial;
- Apreender as características operacionais dos circuitos e dispositivos de acionamento elétrico mais comuns nas instalações industriais;
- Apreender as características operacionais dos circuitos e dispositivos de proteção elétrica mais comuns nas instalações industriais.

**Bibliografia Básica**

- Mamede Filho, João: Instalações Elétricas Industriais. 9ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2017)
- Niskier, J. & Macintyre, A. J.: Instalações Elétricas. 6ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2013)
- Mamede Filho, J. & v, D. R.: Proteção de Sistemas Elétricos de Potência. Rio de Janeiro: LTC (2011)

**Bibliografia Complementar**

- Creder, H.: Instalações Elétricas. 16ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2016)
- Nery, Norberto & Kanashiro, Nelson M.: Instalações Elétricas Industriais. 2. São Paulo: Erica (2014)
- Araújo, C. A. S. & Cândido, J. R. R. & de Souza, F. C. & Dias, M. P.: Proteção de Sistemas Elétricos. 2ª ed.; Rio de Janeiro: Interciência (2005)
- Ferreira, Fábio Isaac: Instalações Elétricas. São Paulo: Erica (2019)
- Bim, Edson: Máquinas Elétricas e Acionamento. 4ª ed.; Rio de Janeiro: GEN LTC (2018)

**Disciplina: MCA16542 - REFRIGERAÇÃO E AR CONDICIONADO**

**Ementa**

Processos, ciclos, cargas térmicas, equipamentos e instalações de refrigeração e de ar condicionado. Projetos básicos de instalações de refrigeração e de ar condicionado. Psicrometria aplicada a instalações de refrigeração e de ar condicionado. Aspectos ambientais.

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Entender as definições, conceitos e terminologias usadas na área de refrigeração e ar condicionado;
- Elaborar balanços de massa e energia em ciclos, equipamentos e instalações de refrigeração e ar condicionado, e avaliar índices de desempenho, analisar os fatores que os afetam;
- Estimar a carga térmica de refrigeração (câmaras frigoríficas) e de ar condicionado (para conforto térmico);
- Representar os processos psicrométricos e ciclos de condicionamento de ar na carta psicrométrica;
- Reconhecer as características elementares dos principais equipamentos e instalações de refrigeração e ar condicionado, e as aplicações típicas desses equipamentos;
- Elaborar projetos básicos de instalações de refrigeração e ar condicionado.

**Bibliografia Básica**

- Stoecker, W. F. & Jabardo, J. M. S.: Refrigeração Industrial. 3ª ed.; São Paulo: Blucher (2018)
- Miller, Rex: Ar Condicionado e Refrigeração. 2ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2014)
- Stoecker, W. F. & Jones, J. W.: Refrigeração e Ar Condicionado. São Paulo: McGraw-Hill (1985)



---

### **Bibliografia Complementar**

- Dossat, R. J.: Princípios de Refrigeração – Teoria, Prática, Exemplos, Problemas, Soluções . São Paulo: Hemus (2004)
- Creder, H.: Instalações de Ar Condicionado. 6ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2004)
- Silva, J. C. & Silva, A. C. G. C.: Refrigeração e Climatização para Técnicos e Engenheiros. Rio de Janeiro: Ciência Moderna (2007)
- Wirz, D.: Refrigeração Comercial para Técnicos em Condicionado. 2ª ed.; São Paulo: Cengage Learning (2011)
- Rapin, Pierre J.: Manual do Frio – Fórmulas Técnicas – Refrigeração e Ar-condicionado. 8ª ed.; São Paulo: Hemus (2001)

### **Disciplina: MCA16543 - SISTEMAS HIDRÁULICOS E PNEUMÁTICOS**

#### **Ementa**

Sistemas Hidráulicos: Definição, campo de aplicação e características. Hidrostática e hidrodinâmica aplicadas aos sistemas hidráulicos. Bombas e atuadores (lineares e rotativos), válvulas de controle (direcional, de pressão e de vazão). Análise e projeto de sistemas hidráulicos.

Sistemas pneumáticos: Caracterização e campo de aplicação. Sistemas reativos e transformativos. Estrutura característica dos sistemas. Caracterização e princípio de funcionamento de componentes para automação pneumática. Circuitos de comando fundamentais. Projeto de comandos sequenciais pelo método intuitivo e pelo método passo a passo.

#### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a :

- Decidir corretamente quando aplicar os sistemas de acionamento hidráulicos e pneumáticos;
- Desenvolver uma visão global das características destes sistemas;
- Projetar diversos tipos de sistemas de acionamento hidráulico e pneumático.

#### **Bibliografia Básica**

- Fialho, Arivelto Bustamante: Automação Hidráulica – Projeto, Dimensionamento e Análise de Circuitos. 7ªed., São Paulo: Érica (2019)
- Fialho, Arivelto Bustamante. Automação Pneumática – Projeto, Dimensionamento e Análise de Circuitos. 7ªed., São Paulo: Érica (2011)

- da Silveira Filho, Elmo Souza Dutra: Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos. Porto Alegre: SER-SAGAH (2018)

#### **Bibliografia Complementar**

- Bonacorso, Nelso Gauze: Automação Eletropneumática. 12ª ed.; São Paulo: Erica (2013)
- Von Linsingen, I.: Fundamentos de Sistemas Hidráulicos. 5ªed., Florianópolis: EDUFSC (2016)
- Fialho, Arivelto Bustamante: Automatismos Pneumáticos – Princípios Básicos, Dimensionamentos de Componentes e Aplicações Práticas. São Paulo: Erica (2019)
- Fialho, Arivelto Bustamante: Automatismos Hidráulicos – Princípios Básicos, Dimensionamentos de Componentes e Aplicações Práticas. São Paulo: Erica (2015)
- Prudente, Francesco: Automação Industrial. 2ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2011)

---

## **Disciplina: MCA16544 - MÁQUINAS DE FLUXO**

### **Ementa**

Classificação das máquinas de fluxo. Análise da conservação de energia nas máquinas de fluxo. Bombas e instalações de bombeamento. Turbinas hidráulicas e instalações hidrelétricas. Ventiladores e instalações de ventilação. Projeto básico de sistemas fluidomecânicos.

### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Entender o princípio de funcionamento das máquinas de fluxo (turbinas, bombas e ventiladores), seus tipos e características, transformações de energia e desempenhos energéticos típicos.
- Apreender as principais características das instalações de bombeamento, ventilação e usinas hidrelétricas.
- Elaborar projetos básicos de instalações de bombeamento.

### **Bibliografia Básica**

- Fernandes Filho, Guilherme Eugênio Filippo: Bombas, Ventiladores e Compressores - Fundamentos. São Paulo: Erica (2015)
- Lima, E. Pio C.: Mecânica das Bombas. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência (2003)
- Bran, Richard & de Souza, Zulcy: Máquinas de Fluxo - Turbinas - Bombas - Ventiladores. 2ª ed.; Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico (1984)
- Macintyre, A. J.: Bombas e Instalações de Bombeamento. Rio de Janeiro: Guanabara Dois (1987)

### **Bibliografia Complementar**

- Macintyre, A. J.: Equipamentos Industriais e de Processos. Rio de Janeiro: LTC (1997)
- Viana, A. N. C.: Ventiladores e Exaustores [Guia Avançado]. Rio de Janeiro: Eletrobrás (2004)
- Hahn, A.: Compressores [Guia Avançado]. Rio de Janeiro: Eletrobrás (2004)
- Rodrigues, P. S. B.: Compressores Industriais. Rio de Janeiro: Didática e Científica (1991)
- Pfeleiderer, C. & Petermann, H.: Máquinas de Fluxo. Rio de Janeiro: LTC (1979)

## **Disciplina: HID15964 - HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO**

### **Ementa**

Acidente do trabalho: conceitos preventivistas. Avaliação e controle dos riscos ocupacionais. Higiene Ocupacional. Combate a incêndio e desastres. Interpretação de Arcabouço Legal e Normativo referente à Segurança e Higiene do Trabalho.

### **Objetivos**

Identificar os riscos ocupacionais e sugerir medidas de controle visando a não ocorrência de acidentes e doenças ocupacionais. Reconhecer os documentos básicos exigidos pela Legislação Trabalhista. Conhecer programas e documentos utilizados nas empresas na Gestão da Segurança e Saúde do Trabalhador. Participar na identificação e sugestão de medidas básicas de prevenção e combate a incêndios e desastres. Apoiar as áreas de segurança da empresa na orientação e aplicação de medidas individuais e coletivas de segurança.

### **Bibliografia Básica**

- Seito, et al. [orgs.]: Segurança Contra Incêndio no Brasil . São Paulo: Projeto (2008). [download livre]
- Brasil. Normas Regulamentadoras em Saúde e Segurança do Trabalho . Conjunto de normas estatais: Ministério da Economia - Secretaria de Inspeção do Trabalho. [download permitido]
- Saliba, T. M.; Pagano, S. R. S.: Legislação de Segurança, Acidente do Trabalho e Saúde do Trabalhador . São Paulo: LTR (2002)

### **Bibliografia Complementar**

- Barsano, P. R. & Barbosa, R. P.: Segurança do Trabalho - Guia Prático e Didático. São Paulo: Erica (2012)
- de Cicco, F. M. G. A. F. & Fantazzini, M. L.: Introdução à Engenharia de Segurança de Sistemas . 3ª ed.; São Paulo: Fundacentro (1981)



- 
- FUNDACENTRO. Prevenção de Acidentes Industriais Maiores. 2002. (Online)
  - Mattos, U. A. O. & Másculo, F. S. [org.]: Higiene e Segurança do Trabalho . Rio de Janeiro: ABEPRO/ Elsevier (2011)
  - Spinelli Jr., J. & Martin, N.: Biblioteca Nacional – Plano de Escape (incêndio, prevenção e combate). Rio de Janeiro: Fundação Biblioteca Nacional (2012)

### **Disciplina: MCA16545 - FUNDAMENTOS DA USINAGEM**

#### **Ementa**

Introdução às operações de usinagem convencional. Grandezas físicas do processo. Ferramentas de usinagem (geometria e materiais). Teoria da formação do cavaco. Controle do Processo.

#### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Identificar as principais operações do processo de usinagem convencional;
- Identificar os elementos que compõem a geometria das ferramentas de corte e a aplicação de suas diferentes configurações;
- Compreender as grandezas físicas do processo de usinagem;
- Identificar e interpretar normas técnicas relacionadas ao processo de usinagem;
- Compreender os métodos de controle do processo.

#### **Bibliografia Básica**

- Machado, A. R. & Abrão, A. M. & Coelho, R. T. & Silva, M. B.: Teoria da Usinagem dos Materiais. 3ª ed.; São Paulo: Blucher (2015)
- Diniz, A. E. & Marcondes, F. C. & Coppini, N. L.: Tecnologia da Usinagem dos Materiais. 7ª ed.; São Paulo: Artliber (2010)
- Ferraresi, D.: Usinagem dos Metais – Fundamentos da Usinagem dos Metais. São Paulo: Blücher: USP (1970)

#### **Bibliografia Complementar**

- Rebeyka, C. J.: Princípios dos Processos de Fabricação por Usinagem. Curitiba: Intersaberes (2016)
- Groover, M. P.: Introdução aos Processos de Fabricação. Rio de Janeiro: LTC (2014)
- Fitzpatrick, M.: Introdução aos Processos de Usinagem. Porto Alegre: Bookman (2013)
- Batista, V. D.: Usinagem. Porto Alegre: SAGAH (2018)
- Groover, M. P.: Fundamentos da Moderna Manufatura. Vol. 2; 5ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2017)

### **Disciplina: MCA16546 - SISTEMAS DE CONTROLE**

#### **Ementa**

Modelagem matemática de sistemas dinâmicos: Mecânicos, térmicos, elétricos, pneumáticos e hidráulicos). Equações de estado. Resposta dinâmica e noções de estabilidade. Resposta transitória e no regime estacionário. Análise e projeto de controladores: Métodos do lugar das raízes e da resposta em frequência. Controladores PID e PID modificados. Análise e projeto de sistemas de controle no espaço de estados.

#### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Desenvolver a modelagem de sistemas dinâmicos comuns na engenharia (mecânicos, elétricos, eletromecânicos, térmicos, fluidodinâmicos e eletrônicos básicos), caracterizando, matematicamente e fisicamente, fenômenos típicos das dinâmicas de primeira e segunda ordem;
- Analisar o comportamento de sistemas lineares com vistas à estabilidade e simular sistemas de controle em malha aberta e fechada utilizando softwares matemáticos;
- Analisar a controlabilidade e a observabilidade dos sistemas de controle;
- Sintonizar controladores aplicando o método do lugar das raízes, o método da resposta em frequência e a retroação de estados, e sintonizar malhas de controle.



---

### **Bibliografia Básica**

- Nise, N. S.: Engenharia de Sistemas de Controle. 7ª ed. Rio de Janeiro: LTC (2017)
- Dorf, R.C. & Bishop, R.H. Sistemas de Controle Modernos. 13ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2018)
- Golnaraghi, F. & Kuo, B. C.: Sistemas de Controle Automático. 9ª ed. Rio de Janeiro: LTC (2012)

### **Bibliografia Complementar**

- Katsuhiko, Ogata: Engenharia de Controle Moderno. 5ª ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall (2011)
- Kluever, Craig A. Sistemas dinâmicos modelagem, simulação e controle. Rio de Janeiro LTC (2017)
- Franklin, Gene F. & Powell, J. David & Emami-Naeini, Abbas: Sistemas de Controle para Engenharia. 6ª ed.; Porto Alegre: Bookman (2013)
- Oliveira, Vilma: Engenharia de Controle - Fundamentos e Aulas de Laboratório. Rio de Janeiro: LTC (2016)
- Garcia, Claudio: Controle de Processos Industriais. São Paulo: Blucher (2017)

## **Disciplina: MCA16547 - MANUTENÇÃO INDUSTRIAL**

### **Ementa**

Tipos de manutenção. Planejamento e organização da manutenção. Lubrificação e lubrificantes. Mecanismos de avarias e sua prevenção. Análise de avarias, manutenção e lubrificação de elementos de máquinas e equipamentos industriais. Técnicas de manutenção preditiva. Noções de confiabilidade aplicada à manutenção. Aspectos econômicos, ambientais e de segurança.

### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Utilizar sistemas de controle da manutenção, selecionando os procedimentos e técnicas de manutenção adequados, e elaborar relatórios de serviços;
- Diagnosticar problemas de manutenção e propor soluções;
- Coletar e analisar dados específicos para avaliação da manutenção;
- Aplicar conhecimentos (gerais e específicos) sobre lubrificação e lubrificantes;
- Entender e realizar planos de manutenção.

### **Bibliografia Básica**

- Affonso, Luiz Otávio Amaral: Equipamentos Mecânicos - Análise de Falhas e Solução de Problemas. 3ª ed.; Rio de Janeiro: Qualitymark (2012)
- Carreiro, R. P. & Belmiro, P. N. A.: Lubrificantes & Lubrificação Industrial. Rio de Janeiro: Interciência-IBP (2006)
- Fogliatto, F. S. & Ribeiro, J. L. D.: Confiabilidade e Manutenção Industrial. Rio de Janeiro: GEN LTC (2009)
- de Almeida, Paulo Samuel: Manutenção Mecânica Industrial - Conceitos Básicos e Tecnologia Aplicada. São Paulo: Erica (2015)
- de Almeida, Paulo Samuel: Manutenção Mecânica Industrial - Princípios Técnicos e Operações. São Paulo: Erica (2016)

### **Bibliografia Complementar**

- Siqueira, I. P.: Manutenção Centrada na Confiabilidade - Manual de Implementação. Rio de Janeiro: Qualitymark (2005)
- Pereira, M. J.: Técnicas Avançadas de Manutenção. Rio de Janeiro: Ciência Moderna (2010)
- Branco Filho, Gil: Indicadores e Índices de Manutenção. Rio de Janeiro: Ciência Moderna (2006)
- Nascif, J. & Dorigo, L. C. Ferreira: Manutenção Orientada para Resultados. Rio de Janeiro, RJ: Qualitymark (2010)
- Mang, Theo & Bobzin, Kirsten & Bartels, Thorsten: Industrial Tribology - Tribosystems, Friction, Wear and Surface Engineering, Lubrication. Weinheim: Wiley-VCH (2011)

---

**Disciplina: MCA16548 - LABORATÓRIO DE MÁQUINAS E SISTEMAS TERMOFLUIDOS**

**Ementa**

Erros e incertezas em medição de grandezas físicas. Experimentos de laboratório, visitas técnicas e atividades práticas envolvendo máquinas de fluxo, máquinas térmicas, refrigeração e ar condicionado. Medição e tratamentos de dados. Normas técnicas relativas sistemas termofluidos. Modelagem e simulação aplicados a ensaios de desempenho de equipamentos e sistemas térmicos e fluidos. Planejamento e realização de ensaios de desempenho de equipamentos e sistemas térmicos e fluidos. Elaboração de relatórios técnicos.

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Aplicar os conhecimentos básicos da engenharia térmica e de fluidos no planejamento execução e análise de ensaios de desempenho em equipamentos e sistemas termofluidos;
- Analisar e aplicar normas técnicas para ensaios de desempenho (capacidade e rendimento energético) de equipamentos e sistemas termofluidos;
- Analisar as características de instalações para ensaios de desempenho de equipamentos e sistemas termofluidos;
- Planejar e realizar ensaios de desempenho de equipamentos e sistemas termofluidos para determinar capacidade, desempenho e características operacionais;
- Elaborar relatórios técnicos sobre experimentos e ensaios de desempenho de equipamentos e sistemas termofluidos.

**Bibliografia Básica**

- Holman, J. P.: Experimental Methods for Engineers. 7th ed.; New York: McGraw-Hill (2001)
- Mendes, Alexandre: Metrologia e Incerteza de Medição - Conceitos e Aplicações. Rio de Janeiro: LTC (2019)
- Balbinot, Alexandre: Instrumentação e Fundamentos de Medidas, Volumes 1 e 2; 3ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2019)

**Bibliografia Complementar**

- Lima, E. Pio C.: Mecânica das Bombas. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência (2003)
- Macintyre, A. J.: Bombas e Instalações de Bombeamento. Rio de Janeiro: Guanabara Dois (1987)
- Moran, M. J. & Shapiro, H. & Boettner, D. D. & Bailey, M. B.: Princípios de Termodinâmica para Engenharia. 8ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2018)
- Stoecker, W. F. & Jones, J. W.: Refrigeração e Ar Condicionado. São Paulo: McGraw-Hill (1985)
- Welty, James R.: Fundamentos de Transferência de Momento, de Calor e de Massa. 6ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2017)

**Disciplina: MCA16549 - PROJETO INTEGRADOR EM CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**Ementa**

Aplicações: Dinâmica, sinais e sistemas, circuitos elétricos eletrônica, robótica, instrumentação, controle e automação.

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Sistematizar a aplicação dos conhecimentos adquiridos, nas diversas disciplinas, até ao 9º período letivo, no campo da dinâmica, automação e controle, para análise de problemas reais, integrando aqueles conhecimentos com os demais necessários à abordagem dos problemas;
- Trabalhar em equipe no enfrentamento de desafios;
- Escrever relatórios técnicos de forma completa, clara e concisa;
- Documentar adequadamente os projetos de engenharia.

**Bibliografia Básica**

- Dorf, R.C. & Bishop, R.H. Sistemas de Controle Modernos. 13ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2018)
- Fialho, A. B.: Instrumentação Industrial - Conceitos, Aplicações e Análises. 7ª ed.; São Paulo: Érica (2010)



---

- Moraes, C. C. & Castrucci, P. L.: Engenharia de Automação Industrial. 2ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2007)

### **Bibliografia Complementar**

- dos Santos, Winderson Eugenio: Robótica Industrial - Fundamentos, Tecnologias, Programação e Simulação. São Paulo: Erica (2015)
- Stevan Jr., Sergio Luiz: Automação e Instrumentação Industrial com Arduino - Teoria e Projetos. São Paulo: Erica (2015)
- Oliveira, Vilma: Engenharia de Controle - Fundamentos e Aulas de Laboratório. Rio de Janeiro: LTC (2016)
- Bonacorso, Nelso Gauze: Automação Eletropneumática. 12ª ed.; São Paulo: Erica (2013)
- Fialho, A. B.: Instrumentação Industrial - Conceitos, Aplicações e Análises. 7ª ed.; São Paulo: Erica (2010)

## **Disciplina: EPR12990 - ENGENHARIA ECONÔMICA**

### **Ementa**

CONCEITOS BÁSICOS DE MATEMÁTICA FINANCEIRA APLICÁVEIS À AVALIAÇÃO DE PROJETOS DE INVESTIMENTO: TAXAS DE JUROS, EQUIVALÊNCIA DE CAPITAIS, FLUXO DE CAIXA E SISTEMAS DE FINANCIAMENTO. CONCEITUAÇÃO E APLICAÇÃO, EM SITUAÇÃO DE CERTEZA, DE MÉTODOS DE ANÁLISE, AVALIAÇÃO E SELEÇÃO ECONÔMICA OU FINANCEIRA DE PROJETOS INERENTES ÀS ATIVIDADES DE ENGENHARIA. INFLUÊNCIA DO IMPOSTO DE RENDA. SUBSTITUIÇÃO DE EQUIPAMENTOS. NOÇÕES DE AVALIAÇÃO DE PROJETOS EM SITUAÇÃO DE RISCO E INCERTEZA.

### **Objetivos**

Realizar análise, avaliação e seleção econômica e/ou financeira de projetos de investimentos inerentes às atividades das diversas áreas da Engenharia. Reconhecer o papel e a importância da avaliação econômica e/ou financeira no processo de planejamento de projetos de investimentos; Identificar os conceitos básicos da Matemática Financeira necessários à análise e avaliação de projetos; Identificar os principais sistemas de financiamentos de projetos; Identificar os principais métodos de análise, avaliação e de seleção de projetos; Aplicar os conceitos e métodos na análise e avaliação de projetos em situação de certeza; Identificar os conceitos básicos para avaliação de projetos em situação de risco e de incerteza

### **Bibliografia Básica**

1. HIRSCHFELD, Henrique. Engenharia econômica e análise de custos: aplicações práticas para economistas, engenheiros, analistas de investimentos e administradores. 7. ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Atlas, 2000.
2. BLANK, Leland; TARQUIN, Anthony J. Engenharia econômica. 6. ed. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 2008.
3. SAMANEZ, Carlos Patrício. Engenharia econômica. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

### **Bibliografia Complementar**

1. MONTENEGRO, João Lopes de Albuquerque. Engenharia econômica. 2a ed. - Petrópolis, RJ: Vozes, 1983.
2. HESS, Geraldo; MARQUES, Jose Luiz de Moura. Engenharia econômica. 6. ed. - São Paulo: DIFEL, 1976
3. EHRLICH, Pierre Jacques; MORAES, Edmilson Alves de. Engenharia econômica: avaliação e seleção de projetos de investimento. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.
4. ASSAF NETO, Alexandre. Matemática financeira e suas aplicações. 12. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2012.
5. FOTAINE. E.R. Evaluacion Social de Proyectos. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile, 1997.



---

**Disciplina: MCA16550 - SISTEMAS DE PRODUÇÃO E AUTOMAÇÃO DA MANUFATURA**

**Ementa**

Conceitos de sistemas de produção e automação da manufatura. Ferramentas aplicadas à automação de processos industriais. Metodologias em automação dos processos industriais. Simuladores aplicados aos processos de produção industriais. Aplicações em automação da produção (hardware e software). Programação sob as diretrizes da Norma IEC-61131.

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Distinguir e especificar sistema de automação para sistemas de produção;
- Especificar e programar sistemas aplicados a automação de processos industriais;
- Aplicar metodologias típicas de automação de processos;
- Simular processos, bem como seus automatismos;
- Programar e integrar sistemas de automação.

**Bibliografia Básica**

- Moraes, C. C. & Castrucci, P. L.: Engenharia de Automação Industrial. 2ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2007)
- Prudente, F.: Automação industrial PLC – Teoria e Aplicações – Curso Básico. 2ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2020)
- Natale, F.: Automação Industrial. 10ª ed.; São Paulo: Erica (2008)

**Bibliografia Complementar**

- Rodrigues, Rodrigo (org). Controle e Automação da Produção. Porto Alegre: SER-SAGAH (2016)
- Stevan Jr., Sergio Luiz: Automação e Instrumentação Industrial com Arduino – Teoria e Projetos. São Paulo: Erica (2015)
- Roque, Luiz Alberto Oliveira Lima: Automação de Processos com Linguagem Ladder e Sistemas Supervisórios. Rio de Janeiro: LTC (2014)
- de Camargo, Valter Luís Arlindo: Elementos de Automação. São Paulo: Erica (2014)
- Branquinho, M. A. & de Moraes, L. C. & Seidl, J. & de Azevedo Jr., J. & Branquinho, T. B.: Segurança de Automação Industrial e SCADA. Rio de Janeiro: GEN LTC (2014)

**Disciplina: MCA16551 - PROCESSOS DE FABRICAÇÃO III**

**Ementa**

Processos convencionais de usinagem. Usinagem por abrasão. Especificação de ferramentas de corte. Fluidos de corte. Planejamento do processo. Princípios de inspeção. Aspectos ambientais e de segurança

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Identificar as diversas operações de usinagem convencional;
- Escolher as operações que melhor atendam melhor às situações de fabricação;
- Planejar o processo de fabricação a partir do desenho técnico da peça;
- Elaborar plano de processo;
- Fabricar e inspecionar a peça.

**Bibliografia Básica**

- Groover, Mikell P.: Introdução aos Processos de Fabricação. Rio de Janeiro: LTC (2014)
- Machado, A. R. & Abrão, A. M. & Coelho, R. T. & Silva, M. B.: Teoria da Usinagem dos Materiais. 3ª ed.; São Paulo: Blucher (2015)
- Diniz, A. E. & Marcondes, F. C. & Coppini, N. L.: Tecnologia da Usinagem dos Materiais. 7ª ed.; São Paulo: Artliber (2010)

**Bibliografia Complementar**

- Rebeyka, C. J.: Princípios dos Processos de Fabricação por Usinagem. Curitiba: Intersaberes (2016)
- Fischer, U.: Gomeringer, R. & Heinzler, M. & Kilgus, R. & Näher, F. & Oesterle, S. & Paetzold,



- 
- H. & Stephan, A.: Manual de Tecnologia Metal Mecânica. São Paulo: Blucher (2008)  
- Freire, J.M.: Tecnologia Mecânica (volumes 2 a 5). Rio de Janeiro: LTC (1978)  
- Fitzpatrick, M.: Introdução aos Processos de Usinagem. Porto Alegre: Bookman (2013)  
- Almeida, P. S.: Processos de Usinagem – Utilização e Aplicações das Principais Máquinas Operatrizes. São Paulo: Érica (2015)

**Disciplina: EPR15963 - GESTÃO EMPRESARIAL**

**Ementa**

Os Fundamentos teóricos gerais da gestão de empresas. A Gestão dos sistemas de produção e operações. Modais de logística e gestão da cadeia de suprimentos (Supply Chain Management). Fundamentos de marketing empresarial. Fundamentos da gestão de pessoas e organização do trabalho. Introdução à gestão da qualidade total.

**Objetivos**

Reconhecer a importância dos fundamentos teóricos da administração para a moderna gestão empresarial; Apresentar técnicas modernas de análise e solução de problemas empresariais; Discutir o papel do fator humano nas organizações empresariais modernas e fornecer modelos de gestão atuais; Identificar os principais métodos de análise, avaliação e de seleção de projetos; Discutir os aspectos relevantes da qualidade dos fazeres empresariais, do produto aos serviços prestados.

**Bibliografia Básica**

- Chiavenato, I.: Administração - Teoria, Processo e Prática . 5ª ed.; São Paulo: Manole (2014)
- Corrêa, H. & Corrêa, C. A.: Administração de Produção e Operações – Manufatura e Serviços (uma abordagem estratégica). 3ª ed.; São Paulo: Atlas (2012)
- Kotler, P. & Keller, K.L.: Administração de Marketing . 14ª ed.; São Paulo: Pearson-Prentice Hall (2012)
- Slack, N. & Jones-Brandon, A. & Johnston, R.: Administração da Produção . 8ª ed.; São Paulo: Atlas (2018)

**Bibliografia Complementar**

- Abrahamson, E.: Mudança Organizacional – Uma Abordagem Criativa, Moderna e Inovadora . São Paulo: Makron Books (2006)
- Bulgacov, S.: Manual de Gestão Empresarial . 2ª ed.; São Paulo: Atlas (2006)
- Maximiano, A. C.: A Teoria Geral da Administração – da Revolução Urbana à Revolução Digital . São Paulo: Atlas (2006)
- OLIVEIRA, D. P. R.: Sistema, organização e métodos. 18. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- Philippi Jr., A. & Samapio, C. A. C. & Fernandes, V.: Gestão Empresarial e Sustentabilidade . Curitiba: Intersaberes (2017)
- SCATENA, M. I.: Ferramentas para a moderna gestão empresarial: teoria implementação e prática. Editora Intersaberes (livro eletrônico), Curitiba, 2015.

---

**Disciplina: EPR15969 - ASPECTOS LEGAIS E ÉTICOS DA ENGENHARIA**

**Ementa**

Noções gerais de Direito; Sistema constitucional brasileiro. Noções de Direito Civil, de Direito Empresarial, de Direito Tributário, de Direito Administrativo, de Direito do Trabalho. Direitos humanos. Direito usual para engenheiros. Ética profissional da atividade da engenharia: dos direitos do engenheiro, da inscrição no CREA, da sociedade dos engenheiros, dos honorários do engenheiro, das incompatibilidades e impedimentos, da ética do engenheiro, das infrações e sanções disciplinares. CREA. Perícia. Consolidação das leis do trabalho. Títulos de créditos. Estrutura das sociedades civis e empresariais. Relações trabalhistas. Gestão de diversidade: relações de gênero, relações étnico-raciais (afrodescendentes, indígenas e outras etnias). Oportunidades iguais de emprego x práticas discriminatórias. Planejamento e desenvolvimento de carreira.

**Objetivos**

Conhecer as competências legais do engenheiro, bem como suas relações com os outros setores da sociedade; Conhecer as principais regulamentações aplicadas à prática da engenharia, de forma geral e específica para cada engenharia; Compreender como são realizadas as relações legais para a implementação, execução e controle de um projeto de engenharia; Identificar pequenos problemas de ordem legal da engenharia, identificando as legislações competentes; Refletir sobre a formação de profissionais para diversidade étnico-racial, Direitos humanos e cidadania.

**Bibliografia Básica**

MAXIMILIANUS, C. A.; FUNHER, E. Manual de Direito Público e Privado. Editora Revista dos Tribunais, 2017.

RAMOS, André Luiz Santa Cruz. Direito empresarial esquematizado. 5. ed., rev., atual. e ampl. São Paulo, SP: Método, 2015.

MACEDO, Edison Flávio; PUSCH, Jaime. Código de ética profissional comentado: Engenharia, Arquitetura, Agronomia, Geologia, Geografia, Meteorologia. 4. ed. Brasília: CONFEA, 2011.

ANTUNES, P. B. Direito ambiental. 11. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2008.

SILVA, Ana Emilia Andrade Albuquerque da. Discriminação racial no trabalho. Editora LTC, 2005.

DAVEL, E.; VERGARA, S. C. Gestão com pessoas e subjetividade. 4ª Ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GUIMARÃES, Antonio Sergio Alfredo. Preconceito racial - modos, temas e tempos. 2ª ed., Ed. Cortez, 2012.

**Bibliografia Complementar**

Constituição da República Federativa do Brasil - Editora Saraiva, 2017.

CONFEA, Código de Ética Profissional da Engenharia, da Agronomia, da Geologia, da Geografia e da Meteorologia, 10ª ed., 2017.

FLÓRIDO, L. C. R., LIMA, M. H. A., DOS SANTOS, P. S. O. Noções de Direito e Legislação - Editora Liber Juris, 2017.

RUSSOMANO, Mozart Victor. Curso de direito do trabalho; Ed. Juruá, 2017.

MONTEIRO, Washington de Barros. Lições de direito civil; Ed. Saraiva, 2017.

FREITAS, Augusto Teixeira de. Código civil. Brasília, DF: Ministério da Justiça, Fundação Universidade de Brasília, 2002.

DRUMOND, José Geraldo de Freitas. O cidadão e o seu compromisso social. Belo Horizonte: Cuatira, 1993.

PINHO, Ruy Rebello, NASCIMENTO, Amauri Mascaro. Instituições de direito público e privado: introdução ao estudo do direito e noções de ética profissional. 24. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

VALLS, Álvaro Luiz Montenegro. O que é ética. 9. ed. São Paulo: Brasiliense, 2006.

PAIXÃO, Marcelo J. P. Desenvolvimento humano e relações raciais. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.



---

## **Disciplina: MCA16579 - TÓPICOS EM CONTROLE E AUTOMAÇÃO II**

### **Ementa**

Tópicos em controle moderno: não linear, preditivo, robusto, inteligente. Aplicações em automação de processos e sistemas.

### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Diferenciar as principais técnicas de controle moderno: multivariável, adaptativo, ótimo, não linear, preditivo, robusto, inteligente;
- Aplicar técnicas de controle a um problema específico: não linear, preditivo, robusto, inteligente.

Nota: Uma ou mais técnicas de controle serão selecionadas para cada turma, a depender do planejamento.

### **Bibliografia Básica**

- Hangos, K. M & Bokor, J. & Szederkényi, G.: Analysis and Control of Nonlinear Process Systems. London: Springer (2004)
- Colgren, Richard D.: Applications of Robust Control to Nonlinear Systems. Reston: AIAA (2004)
- Simões, M. Godoy & Shaw, Ian S.: Controle e Modelagem Fuzzy. 2ª ed.; São Paulo: Blucher: FAPESP (2007)

### **Bibliografia Complementar**

- Espinosa, J. & Vandewalle, J. & Wertz, V.: Fuzzy Logic, Identification and Predictive Control. London: Springer (2005)
- Lewis, Frank L. & Vrabie, Draguna L. & Syrmos, Vassilis L.: Optimal Control. 3rd ed.; Hoboken: J. Wiley & Sons (2012)
- Burns, Roland S.: Advanced Control Engineering. Oxford: Butterworth-Heinemann (2004)
- Green, M. & Limebeer, D. J. N.: Linear Robust Control. Englewood Cliffs: Prentice Hall (1995)
- Gu, Da-Wei. & Petkov, P. Hr. & Konstantinov, M. M.: Robust Control Design with MATLAB. London: Springer (2005)

## **Disciplina: MCA16552 - INDÚSTRIA 4.0 E AVALIAÇÃO NÃO DESTRUTIVA**

### **Ementa**

Introdução. Indústria 4.0 e END 4.0. Aplicações existentes. Potenciais Aplicações. Desafios e oportunidades.

### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Conectar conhecimentos adquiridos em outras disciplinas, a envolver avaliação não destrutiva;
- Entender os impactos da quarta revolução industrial nas técnicas de avaliação não destrutiva;
- Visualizar desafios e oportunidades da aplicação de tecnologias emergentes.

### **Bibliografia Básica**

- American Society for Nondestructive Testing. Non-Destructive Testing Handbook: nondestructive testing overview. Columbus: ASNT, Vol. 10, 1996, 2ed.
- Sacomano, J.B. et al. (organizadores). Indústria 4.0: Conceitos e Fundamentos. São Paulo: Blucher (2018)
- Moraes, I.S [et al.]. Introdução a Big Data e Internet das coisas (IOT). Porto Alegre: SAGAH (2018)

### **Bibliografia Complementar**

- Nepomuceno, L. X.: Técnicas de Manutenção Preditiva. Vols. 1 e 2. São Paulo: Blucher (2018)
- Leite, P. G. P.: Ensaios Não Destrutivos. São Paulo: ABM (1988).
- Associação Brasileira de Ensaios Não Destrutivos. Apostila Ultrassom. São Paulo: ABENDI



---

<http://www.abendi.org.br/abendi/default.aspx?c=481>

- Associação Brasileira de Ensaio Não Destrutivos. Apostila Radiologia Industrial. São Paulo: ABENDI <http://www.abendi.org.br/abendi/default.aspx?c=481>
- ALMEIDA, P. S. de. Indústria 4.0 princípios básicos, aplicabilidade e implantação na área industrial. São Paulo Erica 2019.

## **Disciplina: MCA16609 - ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

### **Ementa**

Estágio supervisionado em atividades relacionadas ao futuro exercício profissional.

### **Objetivos**

Fazer o aluno tomar contato com as atividades profissionais do sistema produtivo em um cenário econômico, social e ambiental.

### **Bibliografia Básica**

- Bianchi, A. C. M. & Alvarenga, M. B. R.: Manual de Orientação - Estágio Supervisionado. 3a ed.; Thompson (2003)
- Governo Federal: Lei Nº 11.788, de 25 de setembro de 2008. MEC (2008)
- Covey, S.R. & Merrill, A.R. & Merrill, R.R.: First Things First: Como Definir Prioridades num Mundo sem Tempo. 3a. ed.; Editora Campus (1995)

### **Bibliografia Complementar**

- Camargo, M.: Fundamentos de Ética Geral e Profissional. 11a ed.; Editora Vozes (2013)
- Dornelas, J.C.: Empreendedorismo - Transformando Ideias em Negócios. 4a. ed.; Editora Elsevier (2012)
- Chiavenato, I.: Administração - Teoria, Processo e Prática. 4a ed.; Editora Manole (2007)
- Uchoa, C.F.: Economia das Organizações. Editora UFBA (2017)
- Ventorim, Silvana et al.: Estágio Supervisionado. Vitória, ES: Universidade Federal do Espírito Santo, Núcleo de Educação Aberta e a Distância (2011)

## **Disciplina: MCA16610 - AÇÕES EXTENSIONISTAS VIA PROJETO INTEGRADOR I**

### **Ementa**

Estática, dinâmica, resistência dos materiais, elementos de máquinas e vibrações mecânicas. Extensão universitária.

### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Trabalhar em equipe no enfrentamento de desafios;
- Fazer aplicações de mecânica aplicada via extensão universitária.

### **Bibliografia Básica**

- Collins, Jack A. & Busby, Henry R. & Staab, George H.: Projeto Mecânico de Elementos de Máquinas - Uma Perspectiva de Prevenção da Falha. Rio de Janeiro: LTC (2019)
- Norton, Robert L.: Projeto de Máquinas - Uma Abordagem Integrada. 4ª ed.; Porto Alegre: Bookman (2013)
- Maciel, Alderlândia da Silva: A Universidade e o Princípio da Indissociabilidade entre Ensino, Pesquisa Extensão - Utopia ou Realidade? Rio Branco: Edufac (2018)

### **Bibliografia Complementar**

- dos Santos Jr., Joubert R.: NR-12 - Segurança em Máquinas e Equipamentos - Conceitos e Aplicações. 2ª ed.; São Paulo: Erica (2020)
- Geitner, Fred K.: Análise e Solução de Falhas em Sistemas Mecânicos. Rio de Janeiro: GEN LTC (2014)
- Melconiam, Sarkis: Fundamentos de Elementos de Máquinas - Transmissões, Fixações e Amortecimentos. São Paulo: Erica (2019)
- David, Célia Maria & Fonseca, Genaro Alvarenga & Martini, Vânia de Fátima (organizadores): Extensão Universitária - Diálogos com a Comunidade. Franca: UNESP (2014)



---

- Ashby, Michael: Seleção de Materiais no Projeto Mecânico. Rio de Janeiro: GEN LTC (2018)

**Disciplina: MCA16611 - AÇÕES EXTENSIONISTAS VIA PROJETO INTEGRADOR II**

**Ementa**

Aplicações: Dinâmica, sinais e sistemas, circuitos elétricos eletrônica, robótica, instrumentação, controle e automação. Extensão universitária.

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:- Trabalhar em equipe no enfrentamento de desafios;- Fazer aplicações de controle e automação via extensão universitária.

**Bibliografia Básica**

- Dorf, R.C. & Bishop, R.H. Sistemas de Controle Modernos. 13ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2018)
- Fialho, A. B.: Instrumentação Industrial – Conceitos, Aplicações e Análises. 7ª ed.; São Paulo: Érica (2010)
- Maciel, Alderlândia da Silva: A Universidade e o Princípio da Indissociabilidade entre Ensino, Pesquisa Extensão – Utopia ou Realidade? Rio Branco: Edufac (2018)

**Bibliografia Complementar**

- dos Santos, Winderson Eugenio: Robótica Industrial – Fundamentos, Tecnologias, Programação e Simulação. São Paulo: Erica (2015)
- Stevan Jr., Sergio Luiz: Automação e Instrumentação Industrial com Arduino – Teoria e Projetos. São Paulo: Erica (2015)
- Oliveira, Vilma: Engenharia de Controle – Fundamentos e Aulas de Laboratório. Rio de Janeiro: LTC (2016)
- Bonacorso, Nelso Gauze: Automação Eletropneumática. 12ª ed.; São Paulo: Erica (2013)
- David, Célia Maria & Fonseca, Genaro Alvarenga & Martini, Vânia de Fátima (organizadores): Extensão Universitária – Diálogos com a Comunidade. Franca: UNESP (2014)

**Disciplina: MCA16612 - AÇÕES EXTENSIONISTAS VIA TRABALHO DE CONCLUSÃO DO**

**Ementa**

Práticas extensionistas: Desenvolvimento de projeto de extensão no âmbito do Trabalho de Conclusão do Curso.

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:- Elaborar, a partir de conjunto de especificações preestabelecidas e do processamento das informações obtidas, um projeto de engenharia (de pesquisa, processo ou produto), com foco na Engenharia Mecânica;- Desenvolver ações extensionistas.

**Bibliografia Básica**

- Machado, A. R. & Lousada, E. & Abreu-Tardelli, L. S. (Coord.): Planejar Gêneros Acadêmicos – Escrita Científica, Texto Acadêmico, Diário de Pesquisa, Metodologia. 4ª ed.; São Paulo: Parábola (2009)
- Maciel, Alderlândia da Silva: A Universidade e o Princípio da Indissociabilidade entre Ensino, Pesquisa Extensão – Utopia ou Realidade? Rio Branco: Edufac (2018)
- Gil, A. C.: Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 6ª ed.; São Paulo: Atlas (2017)

**Bibliografia Complementar**

- Creswell, John W.: Investigação Qualitativa e Projeto de Pesquisa – Escolhendo entre Cinco Abordagens. 3ª Porto Alegre: Penso (2014)
- França, J. L.: Manual de Normalização de Publicações Técnico-Científicas. 8ª ed.; Belo Horizonte: UFMG (2007)
- Sampieri, R. H. & Collado, C. F. & Lucio, P. B.: Metodologia de Pesquisa. 5ª ed.; Porto Alegre: Penso (2013)
- Santos, J. A. & Parra Filho, D. & Santos, J. A.: Metodologia Científica. 2ª ed.; São Paulo: Cengage (2012)



---

- David, Célia Maria & Fonseca, Genaro Alvarenga & Martini, Vânia de Fátima (organizadores): Extensão Universitária - Diálogos com a Comunidade. Franca: UNESP (2014)

## **Disciplina: MCA16607 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO I**

### **Ementa**

Metodologia da pesquisa científica. Estudo de artigos técnicos, livros e outros materiais que abordam o tema a ser tratado no Trabalho de Conclusão do Curso (TCC). Elaboração de especificação do projeto a ser desenvolvido. Elaboração de anteprojeto do TCC e ou desenvolvimento de um protótipo, de acordo com o conteúdo do trabalho.

### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Ler textos técnico-científicos, normas técnicas e catálogos, extraíndo deles informações necessárias ao desenvolvimento de um projeto pré-concebido, realimentando o processo de execução do próprio projeto;
- Levantar por outros meios que não a leitura (se preciso), informações necessárias ao desenvolvimento de um projeto pré-concebido, realimentando o processo de execução do próprio projeto;
- Elaborar, a partir de uma concepção inicial e do processamento das informações obtidas, especificações de um projeto de engenharia (de pesquisa, processo ou produto), com foco na Engenharia Mecânica.
- Elaborar anteprojetos de forma clara, precisa e concisa, atendendo às normas técnicas aplicáveis aos textos técnico-científicos.

### **Bibliografia Básica**

- Cauchick, Paulo: Metodologia Científica para Engenharia. Rio de Janeiro: GEN LTC (2019)
- Machado, A. R. & Lousada, E. & Abreu-Tardelli, L. S. (Coord.): Planejar Gêneros Acadêmicos - Escrita Científica, Texto Acadêmico, Diário de Pesquisa, Metodologia . 4ª ed.; São Paulo: Parábola (2009)
- Gil, A. C.: Como Elaborar Projetos de Pesquisa . 6ª ed.; São Paulo: Atlas (2017)

### **Bibliografia Complementar**

- Creswell, John W.: Investigação Qualitativa e Projeto de Pesquisa - Escolhendo entre Cinco Abordagens. 3ª Porto Alegre: Penso (2014)
- França, J. L.: Manual de Normalização de Publicações Técnico-Científicas. 8ª ed.; Belo Horizonte: UFMG (2007)
- Sampieri, R. H. & Collado, C. F. & Lucio, P. B.: Metodologia de Pesquisa. 5ª ed.; Porto Alegre: Penso (2013)
- Santos, João Almeida & Parra Filho, D. & Santos, J. A.: Metodologia Científica. 2ª ed.; São Paulo: Cengage Learning (2012)
- Volpato, G. L. & Barreto, R. E.: Elabore Projetos Científicos Competitivos: Biológicas, Exatas e Humanas . Botucatu: Best Writing (2014)



---

## **Disciplina: MCA16608 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO II**

### **Ementa**

Desenvolvimento do Trabalho de Conclusão do Curso, tendo como a base as especificações e o anteprojeto ou protótipo elaborados na disciplina Trabalho de Conclusão do Curso I. Elaboração de uma monografia sobre o trabalho e sua apresentação.

### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Ler textos técnico-científicos, normas técnicas e catálogos, extraíndo deles informações necessárias ao desenvolvimento de um projeto pré-concebido, realimentando o processo de execução do próprio projeto;
- Levantar por outros meios que não a leitura (se preciso), informações necessárias ao desenvolvimento de um projeto pré-concebido, realimentando o processo de execução do próprio projeto;
- Elaborar, a partir de conjunto de especificações preestabelecidas e do processamento das informações obtidas, um projeto de engenharia (de pesquisa, processo ou produto), com foco na Engenharia Mecânica;
- Escrever textos de comunicação de resultados, de forma clara, precisa e concisa, atendendo às normas técnicas aplicáveis aos textos técnicos e científicos.

### **Bibliografia Básica**

- Cauchick, Paulo: Metodologia Científica para Engenharia. Rio de Janeiro: GEN LTC (2019)
- Machado, A. R. & Lousada, E. & Abreu-Tardelli, L. S. (Coord.): Planejar Gêneros Acadêmicos – Escrita Científica, Texto Acadêmico, Diário de Pesquisa, Metodologia . 4ª ed.; São Paulo: Parábola (2009)
- Gil, A. C.: Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 6ª ed.; São Paulo: Atlas (2017)

### **Bibliografia Complementar**

- Creswell, John W.: Investigação Qualitativa e Projeto de Pesquisa – Escolhendo entre Cinco Abordagens. 3ª Porto Alegre: Penso (2014)
- França, J. L.: Manual de Normalização de Publicações Técnico-Científicas. 8ª ed.; Belo Horizonte: UFMG (2007)
- Sampieri, R. H. & Collado, C. F. & Lucio, P. B.: Metodologia de Pesquisa. 5ª ed.; Porto Alegre: Penso (2013)
- Santos, João Almeida & Parra Filho, D. & Santos, J. A.: Metodologia Científica. 2ª ed.; São Paulo: Cengage Learning (2012)
- Volpato, G. L. & Barreto, R. E.: Elabore Projetos Científicos Competitivos: Biológicas, Exatas e Humanas . Botucatu: Best Writing (2014)

## **Disciplina: MCA16553 - MECÂNICA DOS SÓLIDOS III**

### **Ementa**

Torção de barras prismáticas. Discos giratórios. Tensão de membrana em Cascas. Flexão de placas planas. Teoria da elasticidade. Tópicos especiais em plasticidade e flambagem.

### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Resolver analiticamente vários problemas de teoria da elasticidade, tais como: a) Torção de barras prismáticas; b) Cálculo de tensões em discos giratórios, em vasos de pressão e em placas;
- Compreender soluções publicadas de problemas específicos, considerando os estados de tensão atuantes;
- Analisar criticamente resultados de softwares de análise de tensões e deformações.

### **Bibliografia Básica**

- Popov, E. P.: Resistência dos Materiais. Rio de Janeiro: Prentice-Hall (1984)
- Villaça, S. F. & Garcia, L. F. T.: Introdução à Teoria da Elasticidade. 3ª ed.; Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ (1998)



---

- Mikhelson, Ilya: Structural Engineering Formulas – Compression, Tension, Bending, Torsion, Impact, Beams, Frames, Arches, Trusses, Plates, Foundations, Retaining walls, Pipes and Tunnels. New York: McGraw-Hill (2004)

### **Bibliografia Complementar**

- Lemaitre, J. & Chaboche, J-L: Mechanics of Solid Materials. Cambridge: Cambridge University Press (1994)
- Ziegler, F.: Mechanics of Solids and Fluids. 2nd ed.; New York: Springer-Verlag (1991)
- Ural, A. C. & Fenster, S. K.: Advanced Strength and Applied Elasticity. 3rd ed.; Englewood Cliffs: Prentice Hall (1994)
- Gere, M.J.: Mecânica dos Materiais. São Paulo: Pioneira Thomson Learning Ltda. (2003)
- Cheng, Fa-Hwa: Statics and Strength of Materials. New York: MacMillan Publishing Company (1985)

## **Disciplina: INF15933 - PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS**

### **Ementa**

Princípios do paradigma orientado a objetos. Classes e objetos. Atributos e métodos. Associações entre classes (composição). Construtores e destrutores. Sobrecarga. Modificadores de acesso/visibilidade. Membros de objeto vs. membros de classe. Herança. Sobrescrita. Polimorfismo. Classes e métodos abstratos. Ampliação (upcast) e estreitamento (downcast). Identificação de tipos em tempo de execução. Exceções. Modularização. Classes e métodos genéricos. Estudo aprofundado de uma linguagem de programação orientada a objetos.

### **Objetivos**

Projetar e programar usando os conceitos de programação orientada a objetos. Aprender a usar linguagens de programação orientadas a objetos.

### **Bibliografia Básica**

1. DEITEL, Paul J.; DEITEL, Harvey M. Java: como programar. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003. xx, 1386 p.
2. DEITEL, Harvey M.; DEITEL, Paul J. C++: como programar. 5. ed. São Paulo: Editora Pearson, 2006.
3. BOOCH, Grady; RUMBAUGH, James; JACOBSON, Ivar. UML: guia do usuário. 2a. edição. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2012.

### **Bibliografia Complementar**

1. SILVA, Ricardo Pereira da. UML 2 em modelagem orientada a objetos. 1. edição. Florianópolis, SC: Visual Books, 2007. 232 p.
2. SANTOS, Rafael. Introdução à programação orientada a objetos usando JAVA. 1. edição. Rio de Janeiro: Campus, 2003. 319 p.
3. STROUSTRUP, Bjarne. Princípios e práticas de programação com C++. 1. edição. Porto Alegre: Bookman, 2012. xxvii, 1216 p.
4. HORSTMANN, Cay S. Conceitos de computação com Java. 5. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2009. xiv, 720 p.
5. SCHILDT, Herbert. Java para iniciantes. 5. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2013. xviii, 614 p.

---

**Disciplina: MCA16554 - ANÁLISE EXPERIMENTAL DE TENSÃO**

**Ementa**

Tensões e deformações. Introdução à foto elasticidade. Modelos fotoelásticos bidimensional e tridimensional. Revestimento fotoelástico. Utilização de extensômetros elétricos. Medição de deformações e tensões com extensômetros elétricos. Método de Moiré. Correlação digital de imagens.

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Compreender fundamentos das diferentes tecnologias de análise experimental de tensão, e aplicá-las.

**Bibliografia Básica**

- Dally, J. W. & Riley, W.F.: Experimental Stress Analysis . 3 rd ed.; New York: McGraw-Hill (1991)
- Adams, P. H. & Dove, R. C.: Experimental Stress Analysis and Motion Measurement - Theory, Instruments and Circuits, Techniques . New York: McGraw Hill (1992)
- Sciammarella, C. A. & Sciammarella, F. M.: Mecânica Experimental dos Sólidos. São Paulo: LTC (2017)

**Bibliografia Complementar**

- Kobayashi, A. S.: Handbook on Experimental Mechanics. 2nd ed. John Wiley & Sons Australia Ltd (1993)
- Doyle, J. F.: Modern Experimental Stress Analysis - Completing the Solution of Partially Specified Problems. Hoboken: John Wiley & Sons (2004)
- Juvinall, R.C.: Engineering Considerations of Stress, Strain and Strength. New York: McGraw-Hill (1967)
- Botelho, M. H. C.: Resistência dos Materiais para Entender e Gostar. 2ª ed.; São Paulo: Blucher (2013)
- Beer, F. P. & Johnston, E. R.: Resistência dos Materiais. 3ª ed.; São Paulo: Makron (2012)

**Disciplina: MCA16555 - TUBULAÇÕES INDUSTRIAIS**

**Ementa**

Elementos de linha. Válvulas, tanques e vasos de pressão. Mecânica dos materiais: Análise de tensões e deformações. Análise de tensões em tubos retos de paredes grossas e finas. Tubos curvos de paredes finas. Confinamento de líquidos em tanques. Análise de problemas específicos.

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Identificar e compreender a função dos principais elementos de uma tubulação industrial, e suas funcionalidades;
- Identificar carregamentos primários e secundários em tubulações retas e curvas, para o suporte de cargas usuais, com base em critérios de resistência, rigidez e estabilidade.
- Conhecer os princípios de projeto de vasos de pressão e tanques de armazenamento, e identificar carregamentos primários e secundários em vasos de pressão, para o suporte de cargas usuais, com base em critérios de resistência, rigidez e estabilidade.

**Bibliografia Básica**

- de França Filho, J. L.: Manual para Análise de Tensões de Tubulações Industriais . Rio de Janeiro: LTC (2013);
- 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)

**Bibliografia Complementar**

- Telles, Pedro C. S.: Tabelas e Gráficos para Projetos de Tubulações. Rio de Janeiro: Interciência (2011)



- 
- Bailona, B. et. al.: Análise de Tensões em Tubulações Industriais. Rio de Janeiro: LTC (2006)
  - Moss, Dennis R.: Pressure Vessel Design Manual - Illustrated Procedures for Solving Major Pressure Vessel Design Problems. 2nd ed.; Houston: Butterworth-Heinemann (1997)
  - Cooley, C. C. & Sacchetto, L. P. M.: Válvulas Industriais. Rio de Janeiro: Interciência (1986).
  - Chuse, R. & Eber, S. M.: Pressure Vessels. 6th ed.; New York: McGraw Hill (1984)

## **Disciplina: MCA16556 - MÁQUINAS DE ELEVAÇÃO E TRANSPORTE**

### **Ementa**

Características gerais dos equipamentos de movimentação. Componentes típicos. Elementos finais da movimentação: ganchos, eletroímãs etc. Mecanismos de elevação e freios. Mecanismos de translação. Material rodante. Normas técnicas. Aplicações em projeto.

### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Compreender os princípios envolvidos na operação dos principais equipamentos de movimentação, tanto do ponto de vista do projeto, quanto da segurança e do desempenho;
- Conhecer as principais normas técnicas aplicadas a diversas classes de equipamentos;
- Compreender as considerações de projeto de elementos de máquinas típicos dos equipamentos de movimentação.

### **Bibliografia Básica**

- Norton, R. L.: Projeto de Máquinas - Uma Abordagem Integrada. 4ª ed.; Porto Alegre: Bookman (2013)
- Milan, C. F.: Operador de Empilhadeira - Transporte, Movimentação e Armazenagem de cargas. São Paulo: Erica 2011
- Shigley, J. E. & Mischke, C. R. & Budynas, R. G.: Projeto de Engenharia Mecânica. 7ª ed.; Porto Alegre: Bookman (2005)

### **Bibliografia Complementar**

- Rudenko, N.: Máquinas de Elevação e Transporte. Rio de Janeiro: LTC (1976)
- dos Santos Jr., J. R.: NR-12 - Segurança em Máquinas e Equipamentos. 2ª ed.; São Paulo Erica 2020
- da Silva, Rui Corrêa: Máquinas e Equipamentos Agrícolas. São Paulo: Erica 2019
- Carvalho, J. C. M.: Mecanismos, Máquinas e Robôs - Uma Abordagem Unificada para Análise e Síntese. Rio de Janeiro: Elsevier (2018)
- de Almeida, Júlio Cesar: Elementos de Máquinas - Projeto de Sistemas Mecânicos. Rio de Janeiro: GEN LTC (2017)

## **Disciplina: MCA16557 - FUNDAMENTOS DE ANÁLISE MODAL DE ESTRUTURAS**

### **Ementa**

Funções de resposta em frequência, método de extração de parâmetros modais nos domínios do tempo e frequência. Ajuste e correlação de modelos.

### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Compreender os fundamentos da análise modal de estruturas, e aplicá-los;
- Compreender os fundamentos da identificação de sistemas vibratórios, e aplicá-los;

### **Bibliografia Básica**

- McConnell, Kenneth G. & Varoto, Paulo Sérgio: Vibration Testing - Theory and Practice. 2nd ed.; Hoboken: John Wiley (2008)
- Maia, N. M. M. & Montalvão e Silva, J. M.: Theoretical and Experimental Modal Analysis. New York: Wiley (1997)
- He, Jimin & Fu, Zhi-Fang: Modal Analysis. Oxford: Butterworth-Heinemann (2001) [download livre: ScienceDirect]

### **Bibliografia Complementar**



- 
- Silva, Júlio M. M. & Maia, Nuno M. M.: Modal Analysis and Testing. NATO Science Series (Series E: Applied Sciences – Vol. 363). Berlim: Springer-Science + Business Media (1998) [download livre: Springer]
  - Genta, Giancarlo: Vibration of Structures and Machines - Practical Aspects. 3rd ed.; New York: Springer-Science + Business Media (2007) [download livre: Springer]
  - Gawronski. Wodek K.: Dynamics and Control of Structures – A Modal Approach. New York: Springer-Science + Business Media (2007) [download livre: Springer]
  - Newland, D. E.: An introduction to Random Vibrations, Spectral and Wavelet Analysis. 3rd ed.; Harlow: Prentice Hall (1993)
  - Rao, S. S.: Vibrações Mecânicas. 4a ed.; São Paulo: Pearson Prentice Hall (2009)

## **Disciplina: MCA16558 - DINÂMICA DE MÁQUINAS**

### **Ementa**

Introdução estudo dos mecanismos: Conceitos e aplicações. Tipos de mecanismos. Análise cinemática dos mecanismos mais comuns. Dinâmicas das máquinas: Determinação de esforços a partir do campo de velocidades (ou forças e momentos), da geometria dos mecanismos e das propriedades de inércia.

### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Compreender o funcionamento cinemático e dinâmico de mecanismos e dispositivos transmissão de força, torque e potência em geral, de acordo com a teoria da mecânica dos corpos rígidos;
- Dimensionar cinematicamente os principais mecanismos usados para transmissão de potência, particularmente engrenagens, parafusos de acionamento e dispositivos articulados;
- Compreender a relação entre efeitos de inércia, solicitações externas e o campo cinemático imposto ao mecanismo.

### **Bibliografia Básica**

- Norton, R. L.: Cinemática e Dinâmica dos Mecanismos. Porto Alegre: AMGH (2010)
- Mabie, H. H., Reinholtz, C. F.: Mechanisms and Dynamics of Machinery. New York: John Wiley & Sons (1987)
- Shigley, J. E., Uicker, J. J.: Theory of Machines and Mechanisms. New York: McGraw-Hill (1985)

### **Bibliografia Complementar**

- Uicker, J. J. & Pennock, G. R. & Shigley, J. E.: Theory of Machines and Mechanisms. 3rd ed.; New York: OUP (2003)
- Lenarčič, J. & Badj, Tadej & Stanišić, M. M.: Robot Mechanisms. New York, N.Y.: Springer (2013)
- Chironis, N. P. & Sclater, N.: Mechanisms and Mechanical Devices Sourcebook. 4th ed.; New York: McGraw-Hill (2007)
- Melconiam, Sarkis: Fundamentos de Elementos de Máquinas – Transmissões, Fixações e Amortecimentos. São Paulo: Erica (2019)
- Roberts, D.: Making Things Move – DIY Mechanisms for Inventors, Hobbyists, and Artists. New York: McGraw-Hill (2011)



---

## **Disciplina: MCA16559 - INTRODUÇÃO À CONFIABILIDADE**

### **Ementa**

Distribuições de probabilidade em confiabilidade. Análise da confiabilidade de sistemas. Análise de risco. Ferramentas para análise de falha. Manutenção centrada em confiabilidade.

### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Compreender os conceitos fundamentais e métodos de análises em engenharia de confiabilidade e análise de risco;
- Aplicar os conceitos e métodos estudados a sistemas típicos da engenharia mecânica;

### **Bibliografia Básica**

- Fogliato, F. S. & Ribeiro, J. L. D.: Confiabilidade e Manutenção Industrial. Rio de Janeiro: Elsevier (2009)
- Lafraia, J. R. B.: Manual de confiabilidade, Mantenabilidade e Disponibilidade. Rio de Janeiro: Qualitymark (2001)
- Bergamo Filho, V.: Confiabilidade Básica e Prática. São Paulo: Edgard Blücher (1997)

### **Bibliografia Complementar**

- Lewis, E. E.: Introduction to Reliability Engineering. 2nd ed.; New York: J. Wiley (1996)
- Ebeling, C. E.: An introduction to Reliability and Maintainability Engineering. Long Grove: Waveland (2005)
- Smith, D. J.: Reliability, Maintainability and Risk: Practical Methods for Engineers. 7th ed.; Oxford: Butterworth-Heinemann (2005)
- Nelson, Wayne: Accelerated Testing - Statistical Models, Test Plans, and Data Analyses. Hoboken: Wiley-Interscience (2004)
- Pelliccione, André: Análise de Falhas em Equipamentos de Processo - Mecanismo de Danos e Casos Práticos. Rio de Janeiro: Interciência (2014)

## **Disciplina: MCA16560 - INTRODUÇÃO À DINÂMICA VEICULAR**

### **Ementa**

Dinâmica longitudinal: Aceleração e frenagem. Distribuição da força de frenagem, eficiência da frenagem. Mecânica do pneu: Deslizamento, aderência e resistência ao rolamento, contato e distribuição de Pressão. Dinâmica lateral: Estabilidade e condições de direção, características de movimentação do veículo. Dinâmica vertical: Aceleração vertical e conforto (comentários).

### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Compreender a dinâmica do passeio de veículo
- Calcular e referenciar as cargas e forças associadas aos veículos
- Analise o comportamento dos veículos em aceleração, condução e frenagem

### **Bibliografia Básica**

- Gillespie, T. D.: Fundamentals of Vehicle Dynamics. Warrendale: Society of Automotive Engineers (1992)
- Jazar, R. N.: Vehicle Dynamics - Theory and Application. New York: Springer (2008) [download livre: WordPress]
- Blundell, Michael & Harty, Damian: The Multibody Systems Approach to Vehicle Dynamics. Oxford: Butterworth-Heinemann (2004) [download livre: ScienceDirect]

### **Bibliografia Complementar**

- Pacejka, H.: Tire and Vehicle Dynamics. Amsterdam: Elsevier (2006) [download livre: ScienceDirect]
- Wong, J. Y.: Theory of Ground Vehicles. Hoboken: John Wiley & Sons (2008) [download livre: Wiley Online Library]
- Reimpell, Jornsens & Stoll, Helmut & Betzler, Jurgen: The Automotive Chassis - Engineering Principles. 2nd ed.; Oxford: Butterworth-Heinemann (2001) [download livre: ScienceDirect]
- Kulakowski, Bohdan T. (editor): Vehicle-Road Interaction. Philadelphia: ASTM Publication

---

(1994) [download livre: ScienceDirect]

- Altair University: Learn Multi-Body Simulation with Altair MotionSolve. Troy: Altair Engineering

(2019) [download livre: <https://altairuniversity.com/free-ebooks/>]

## **Disciplina: MCA16561 - INTRODUÇÃO À MECÂNICA DO CONTÍNUO**

### **Ementa**

Elementos matemáticos da Teoria do Contínuo. Análise tensorial. Cinemática dos meios Contínuos. Elasticidade Linear.

### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Compreender os fundamentos matemáticos e dos conceitos básicos que regem a mecânica dos corpos deformáveis;
- Aplicar as equações constitutivas que caracterizam o meio contínuo, bem como as relações cinemáticas e dinâmicas e princípios de conservação para a modelagem de problemas em mecânica do contínuo.

### **Bibliografia Básica**

- Reddy, J. N.: Principles of Continuum Mechanics – A Study of Conservation Principles with Applications. Cambridge: Cambridge University Press (2010)
- Reddy, J. N.: An Introduction to Continuum Mechanics. Cambridge: Cambridge University Press (2008)
- Fung, Y. C.: A First Course in Continuum Mechanics – for Physical and Biological Scientists and Engineers. 3rd ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall (1994)

### **Bibliografia Complementar**

- Coimbra, Alberto Luiz: Novas Lições de Mecânica do Contínuo. São Paulo: Edgard Blucher (1981)
- Bassalo, J. M.: Introdução à Mecânica dos Meios Contínuos. Belém: Universidade Federal do Pará (1973)
- Bowen, Ray M.: Introduction to Continuum Mechanics for Engineers. Revised Edition. College Station, TX-USA (2008)  
[download livre, <https://oaktrust.library.tamu.edu/handle/1969.1/2501>, acesso: 14/01/22]
- Abeyaratne, R.: Lecture Notes on The Mechanics of Elastic Solids. Volume I – A Brief Review of Some Mathematical Preliminaries. Cambridge, MA (2014)  
[download livre, [http://web.mit.edu/abeyaratne/lecture\\_notes.html](http://web.mit.edu/abeyaratne/lecture_notes.html), acesso: 27/09/22]
- Abeyaratne, R.: Lecture Notes on The Mechanics of Elastic Solids. Volume II – Continuum Mechanics. Cambridge, MA-USA (2020)  
[download livre, [http://web.mit.edu/abeyaratne/lecture\\_notes.html](http://web.mit.edu/abeyaratne/lecture_notes.html), acesso: 27/09/22]

## **Disciplina: MCA16562 - INTRODUÇÃO AO MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS**

### **Ementa**

Formulação do método. Conceitos de nó e elemento. Discretização. Análise matricial. Técnicas de solução. Tipos de elementos. Aplicações.

### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Compreender os fundamentos físico-matemáticos do método dos elementos finitos;
- Fazer aplicações do método a problemas básicos, seja escrevendo códigos básicos, seja implementando análises de problemas básicos em programas de CAD/CAE disponíveis.

### **Bibliografia Básica**

- Chandrupatla, T. R. & Belegundu, A. D.: Elementos Finitos . 4ª ed.; São Paulo: Pearson (2014)
- Assan, A. E.: Método dos Elementos Finitos – Primeiros passos . 2ª ed.: Campinas: UNICAMP (2003)
- Reddy, J. N.: An Introduction to the Finite Element Method . New York: McGraw Hill (1984)
- Bathe, K-J.: Finite Element Procedures in Engineering Analysis . Upper Saddle River: Prentice

---

Hall (1982)

### **Bibliografia Complementar**

- Alves Filho, A.: Elementos Finitos – A Base da Tecnologia CAE. 2ª ed.; São Paulo: Erica (2009)
- Fish, Jacob: Um Primeiro Curso em Elementos Finitos. Rio de Janeiro: LTC (2009)
- Rao, S. S.: The Finite Element Method in Engineering. 5th ed.; Burlington: Butterworth-Heinemann (2011)
- Kim, Nam-ho & Sankar, Bhavani V.: Introduction to Finite Element Analysis and Design. New York: Wiley (2009)
- Bathe, Klaus-Jurgen: Finite Element Procedures. Englewood Cliffs: Prentice Hall (1996)

## **Disciplina: MCA16563 - MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS APLICADO À MECÂNICA**

### **Ementa**

Revisão dos fundamentos. Formulação dos elementos sólidos unidimensionais, bidimensionais e tridimensionais, e de elementos estruturais (barras, vigas, placas e cascas). Graus de liberdade generalizados (noções).

### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Compreender os fundamentos físico-matemáticos do método dos elementos finitos;
- Fazer aplicações do método a problemas de mecânica dos sólidos;

### **Bibliografia Básica**

- Soriano, H. L. & Lima, S. S.: Método de Elementos Finitos em Análise de Estruturas . São Paulo: EDUSP (2003)
- Fish, Jacob: Um Primeiro Curso em Elementos Finitos . Rio de Janeiro: LTC (2009)
- Cook, Robert Davis: Finite Element Modeling for Stress Analysis . New York: J. Wiley (1995)

### **Bibliografia Complementar**

- Chandrupatla, T. R. & Belegundu, A. D.: Elementos Finitos. 4ª ed.; São Paulo: Pearson (2014)
- Rao, S. S.: The Finite Element Method in Engineering. 5th ed.; Burlington: Butterworth-Heinemann (2011)
- Kim, Nam-ho & Sankar, Bhavani V.: Introduction to Finite Element Analysis and Design. New York: Wiley (2009)
- Reddy, J. N.: An introduction to Nonlinear Finite Element Analysis. New York: Oxford University Press (2006)
- Smith, I. M. & Griffiths, D.V.: Programming the Finite Element Method. 4th ed.; Chichester: J. Wiley (2004)

## **Disciplina: MCA16564 - INTRODUÇÃO AO MÉTODO DOS ELEMENTOS DE CONTORNO**

### **Ementa**

Fundamentos do Método dos Elementos de Contorno. Equações integrais para problemas de potencial e de elasticidade. Formulação do Método dos Elementos de Contorno. Aplicações a problemas de mecânica estrutural.

### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Compreender os conceitos fundamentais do método dos elementos de contorno
- Implementar um programa básico do método dos elementos de contorno.
- Calcular tensões, deformações e deslocamentos em estruturas usando o método dos elementos de contorno.

### **Bibliografia Básica**

- Katsikadelis, J. T.: Boundary Elements - Theory and Applications. Amsterdam: Elsevier (2002)
- Gaul, L. & Kogl, M. & Wagner, M.: Boundary Element Methods for Engineers and Scientists - An Introductory Course with Advanced Topics. Berlin: Springer-Verlag (2003) [download livre: Springer]



---

- Hall, W. S.: The Boundary Element Method. Solid Mechanics and its Applications (vol. 27). Dordrecht: Springer-Science + Business Media (1994) [download livre: Springer]

### **Bibliografia Complementar**

- Qin, Qing-Hua: Green's Function and Boundary Elements of Multifield Materials. Amsterdam: Elsevier (2007) [download livre: ScieceDirect]
- Guardasoni, Chiara: Wave Propagation Analysis with Boundary Element Method. Ph.D. Thesis (Università degli Studi di Milano). Milano: Libreria Ledi Srl (2010) [download livre: DOAB]
- Linkov, A. M.: Boundary Integral Equations in Elasticity Theory. Solid Mechanics and its Applications (vol. 99). Dordrecht: Springer-Science + Business Media (2002) [download livre: Springer]
- Partridge, P. W. & Brebbia, C.A. & Wrobel, L.C.: The Dual Reciprocity Boundary Element Method. Southampton: Computational Mechanics Publications (1992) [download livre: Elsevier]
- Wrobel, L. C. & Brebbia, C. A.: Boundary Element Methods in Heat Transfer. Southampton: Computational Mechanics Publications (1992) [download livre: Elsevier]

## **Disciplina: MCA16565 - TÓPICOS EM ENGENHARIA FERROVIÁRIA I**

### **Ementa**

História da dinâmica de veículos ferroviários. Características dinâmicas de um veículo ferroviário. Mecânica e tribologia do contato roda e trilho.

### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Compreender as características e componentes do sistema ferroviário (via permanente e material rodante);
- Modelar o contato entre dois corpos elásticos.

### **Bibliografia Básica**

- Gillespie, T. D.: Fundamentals of Vehicle Dynamics. Vol. 400. Warrendale: SAE (1992)
- Johnson, K. L.: Contact Mechanics. Cambridge: Cambridge University Press (1985)
- Duarte, Écio Naves. Mecânica do Contato entre Corpos Revestidos. São Paulo: Blucher (2016)

### **Bibliografia Complementar**

- Panjkovic, Vladimir.: Friction and the Hot Rolling of Steel. Boca Raton: CRC Press, 2014
- Persson, B. N. J.: Sliding Friction - Physical Principles and Applications. 2nd ed.; Berlin: Springer (2000)
- Gonçalves, Rodrigo Pereira: Estudo Numérico do Efeito de Propriedades Mecânicas e do Atrito no Fenômeno de Shakedown. Dissertação de Mestrado. UFES: PPGEM (2017)
- Costa, A.: Applications of MBS Modeling Techniques for Vehicle Motion Control. PhD Thesis: University of São Paulo (1992)
- Altair University: Learn Multi-Body Simulation with Altair MotionSolve. Troy: Altair Engineering (2019)



---

**Disciplina: MCA16566 - TÓPICOS EM ENGENHARIA FERROVIÁRIA II**

**Ementa**

A via permanente ferroviária e seus componentes constitutivos. Modelagem e simulação de um veículo para a análise de estabilidade dinâmica e segurança operacional.

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Compreender os elementos que compõem uma via permanente;
- Modelar matematicamente a dinâmica de um veículo ferroviário;
- Analisar o comportamento de veículos ferroviários quanto aos requisitos de segurança operacional.

**Bibliografia Básica**

- Gillespie, T. D.: Fundamentals of Vehicle Dynamics. Vol. 400. Warrendale: SAE (1992)
- Johnson, K. L.: Contact Mechanics. Cambridge: Cambridge University Press (1985)
- Duarte, Écio Naves. Mecânica do Contato entre Corpos Revestidos. São Paulo: Blucher (2016)

**Bibliografia Complementar**

- Panjkovic, Vladimir.: Friction and the Hot Rolling of Steel. Boca Raton: CRC Press, 2014
- Persson, B. N. J.: Sliding Friction – Physical Principles and Applications. 2nd ed.; Berlin: Springer (2000)
- Gonçalves, Rodrigo Pereira: Estudo Numérico do Efeito de Propriedades Mecânicas e do Atrito no Fenômeno de Shakedown. Dissertação de Mestrado. UFES: PPGEM (2017)
- Costa, A.: Applications of MBS Modeling Techniques for Vehicle Motion Control. PhD Thesis: University of São Paulo (1992)
- Altair University: Learn Multi-Body Simulation with Altair MotionSolve. Troy: Altair Engineering (2019)

**Disciplina: MCA16567 - ROBÓTICA GERAL**

**Ementa**

Visão geral dos diversos sistemas robóticos. Campos de aplicação de robôs. Definição, descrição dos aspectos de projeto. Aplicações dos diversos sistemas robóticos. Contextualização sobre o estado da arte.

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Saber distinguir os diversos sistemas robóticos;
- Compreender as várias áreas de aplicação da robótica e do desenvolvimento de produtos robóticos;
- Buscar por novas aplicações robóticas.

**Bibliografia Básica**

- Mataric, Maja J.: Introdução à Robótica. São Paulo: Blucher (2014)
- Craig, John J.: Introduction to Robotics – Mechanics and Control. 3rd ed.; Upper Saddle River: Pearson (2005)
- Craig, John J.: Robótica. 3a ed.; São Paulo: Pearson (2012)

**Bibliografia Complementar**

- Siegwart, R. & Nourbakhs, I. R.: Introduction to Autonomous Mobile Robots. 2nd ed.; Cambridge: MIT Press (2011)
- Fahimi, F.: Autonomous Robots – Modeling, Path Planning, and Control. New York: Springer (2010)
- Becerra, Hector M. & Sagués, Carlos: Visual Control of Wheeled Mobile Robots – Unifying Vision and Control in Generic Approaches. New York: Springer (2014)
- Elfes, A. & Iyengar, S. S.: Autonomous Mobile Robots. 2 Volumes. Los Alamitos: IEEE (1991)
- dos Santos, W. E.: Robótica Industrial – Fundamentos, Tecnologias, Programação e Simulação. São Paulo: Erica (2019)



---

**Disciplina: MCA16568 - APLICAÇÕES EM ROBÓTICA**

**Ementa**

Simulação e análise de robôs manipuladores. Robôs: fixos, móveis, vestíveis e/ou especiais. Prototipagem digital e projeto de dispositivos robóticos. Controle e montagem experimental de dispositivos robóticos.

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Simular sistemas robóticos e projetar sistemas de controle para robôs;
- Realizar a prototipagem digital de atuadores e outros dispositivos mecatrônicos, e construí-los.

**Bibliografia Básica**

- Craig, John J.: Introduction to Robotics – Mechanics and Control. 3rd ed.; Upper Saddle River: Pearson (2005)
- Mataric, Maja J.: Introdução à Robótica. São Paulo: Blucher (2014)
- Fahimi, F.: Autonomous Robots – Modeling, Path Planning and Control. New York: Springer (2010)

**Bibliografia Complementar**

- Romero, R. A. F. & e Silva Junior, E. P. & Osório, F. S. & Wolf, D. F.: Robótica Móvel. Rio de Janeiro: LTC (2014)
- Siegwart, R. & Nourbakshs, I. R.: Introduction to Autonomous Mobile Robots. 2nd ed.; Cambridge: MIT Press (2011)
- Spong, Mark W. & Hutchinson, Seth & Vidyasagar, M.: Robot Modeling and Control. Hoboken: Wiley (2006)
- Becerra, Hector M. & Sagués, Carlos: Visual Control of Wheeled Mobile Robots – Unifying Vision and Control in Generic Approaches. New York: Springer (2014)
- Fu, K. S. & Gonzalez, R. C. & Lee, C. S. G.: Robotics – Control, Sensing, Vision, and Intelligence. New York: McGraw-Hill (1987)

**Disciplina: MCA16569 - CONTROLE DE DISPOSITIVOS ROBÓTICOS E MECATRÔNICOS**

**Ementa**

Cinemática: Cinemática de velocidade, jacobiano analítico, estática de dispositivos robóticos ou mecatrônicos, fixos ou móveis, singularidades cinemáticas. Dinâmica: Formulação de Newton-Euler. Algoritmo recursivo. Controles de posição, de força e de Impedância. Controle híbrido. Estudo de caso.

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Conhecer e modelar a dinâmica de dispositivos robóticos e mecatrônicos, e analisar sua cinemática e dinâmica;
- Projetar controladores para dispositivos robóticos e mecatrônicos.

**Bibliografia Básica**

- Romero, R. A. F. & e Silva Junior, E. P. & Osório, F. S. & Wolf, D. F.: Robótica Móvel. Rio de Janeiro: LTC (2014)
- dos Santos, W. E.: Robótica Industrial – Fundamentos, Tecnologias, Programação e Simulação. São Paulo: Erica (2015)
- Spong, Mark W. & Hutchinson, Seth & Vidyasagar, M.: Robot Modeling and Control. Hoboken: Wiley (2006)

**Bibliografia Complementar**

- Siegwart, R. & Nourbakshs, I. R.: Introduction to Autonomous Mobile Robots. 2nd ed.; Cambridge: MIT Press (2004)
- Mataric, Maja J.: Introdução à Robótica. São Paulo: Blucher (2014)
- Rosário, João Maurício. Princípios de Mecatrônica. São Paulo: Prentice Hall (2005)
- Alciatore, D. G. & Hestand, M. B.: Introdução à Mecatrônica e aos Sistemas de Medições. Porto



---

Alegre: AMGH (2014)

- Lewis, Frank L. & Abdallah, C. T & Dawson, D. M.: Control of Robot Manipulators. New York: MacMillan (1993)

### **Disciplina: MCA16570 - INTRODUÇÃO À ENGENHARIA BIOMÉDICA**

#### **Ementa**

Termos anatômicos (noções, foco nos sistemas esquelético, articular e muscular). Fisiologia do sistema esquelético e neuromuscular. Introdução à biomecânica e à biofísica. Introdução à instrumentação biomédica. Principais materiais em bioengenharia. Introdução à Engenharia de Reabilitação. Sinais biológicos. Noções de engenharia clínica e hospitalar.

#### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Compreender e analisar a aplicação da engenharia mecânica na engenharia biomédica;
- Identificar os principais termos e conceitos da engenharia biomédica;
- Intervir em projetos e desenvolvimento de sistemas das diversas subáreas da engenharia biomédica;

#### **Bibliografia Básica**

- Rizzo, Donald C.: Fundamentos da Anatomia e Fisiologia. São Paulo: Cengage Learning (2012)
- Hall, John E.: Tratado de Fisiologia Médica. 13ª ed.; Rio de Janeiro: GEN (2021)
- Hall, Susan J. Biomecânica Básica. 8ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2020

#### **Bibliografia Complementar**

- Mourão Junior, Carlos Alberto: Biofísica Essencial. Rio de Janeiro Guanabara Koogan (2012)
- Dangelo, J. G. & Fattini, C. A.: Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar. 3ª ed.; São Paulo: Atheneu (2011)
- Nordin, Margareta & Frankel, Victor H.: Biomecânica Básica do Sistema Musculoesquelético. 4ª ed.; Rio de Janeiro: Guanabara Koogan (2014)
- Neumann, D. A.: Cinesiologia do Aparelho Musculoesquelético - Fundamentos para Reabilitação. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan (2018)
- Perry, J. & Burnfield, J. M.: Gait Analysis - Normal and Pathological Function. 2nd ed.; Thorofare: Slack (2010)

### **Disciplina: MCA16571 - TÓPICOS EM ENGENHARIA DE REABILITAÇÃO**

#### **Ementa**

Introdução: Enquadramento e definições. Pessoas com necessidades especiais: Caracterização de algumas patologias. Modelos de tecnologias de apoio, sensoriamento e atuação. Aplicações em Engenharia de Reabilitação; Reabilitação Robótica: Graus de liberdade das articulações. Interação humano-robô: física e cognitiva. Conceitos em projeto de robôs e sistemas mecatrônicos para reabilitação.

#### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Conhecer aspectos gerais da engenharia de reabilitação, e as bases de projeto de tecnologias assistivas;
- Realizar análises cinemáticas e dinâmicas em diversas tecnologias de apoio;
- Modelar, mensurar e controlar as interações entre humano e as tecnologias de apoio.

#### **Bibliografia Básica**

- Nordin, Margareta & Frankel, Victor H.: Biomecânica Básica do Sistema Musculoesquelético. 4ª ed.; Rio de Janeiro: Guanabara Koogan (2014)
- Okuno, Emico: Desvendando a Física do Corpo Humano Biomecânica. 2ª ed.; São Paulo: Manole (2017)
- Hall, Susan J. Biomecânica Básica. 8ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2020

---

### **Bibliografia Complementar**

- Neumann, D. A.: Cinesiologia do Aparelho Musculoesquelético - Fundamentos para Reabilitação. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan (2018)
- Hall, John E.: Tratado de Fisiologia Médica. 13ª ed.; Rio de Janeiro: GEN (2021)
- Rizzo, Donald C.: Fundamentos da Anatomia e Fisiologia. São Paulo: Cengage Learning (2012)
- de Souza, Ricardo Martins: Biomecânica - Aspectos Históricos e Conceituais. Curitiba: Intersaberes (2018)
- Dangelo, J. G. & Fattini, C. A.: Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar. 3ª ed.; São Paulo: Atheneu (2011)

### **Disciplina: MCA16572 - INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL APLICADA A CONTROLE E**

#### **Ementa**

Representação do conhecimento. Lógica nebulosa: Conjuntos nebulosos e variáveis linguísticas. Redes neurais: Modelos de neurônios, arquiteturas, algoritmos de treinamento. Computação evolutiva: Programação genética, algoritmos genéticos. Aplicações. Redes bayesianas. Aprendizagem por reforço.

#### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Apreender as diversas formas de representação do conhecimento;
- Apreender os fundamentos da inteligência artificial e aplicar algoritmos de treinamento em inteligência artificial;
- Aplicar algoritmos de treinamento em inteligência artificial a problemas de controle e automação.

#### **Bibliografia Básica**

- Simões, M. Godoy & Shaw, Ian S.: Controle e Modelagem Fuzzy. 2ª ed.; São Paulo: Blucher: FAPESP (2007)
- Espinosa, J. & Vandewalle, J. & Wertz, V.: Fuzzy Logic, Identification and Predictive Control. London: Springer (2005)
- Pedrycz, W. & Gomide, F.: Fuzzy Systems Engineering - Toward Human-Centric Computing. Hoboken: Wiley (2007)

#### **Bibliografia Complementar**

- Lima, I. & Pinheiro, C. A. M. & Santos, F. A. O.: Inteligência artificial. Rio de Janeiro GEN LTC (2014)
- Coppin, Ben: Inteligência Artificial. Rio de Janeiro: LTC (2010)
- Pedrycz, W. & Ekel, P. & Parreiras, R.: Fuzzy Multicriteria Decision-Making - Models, Methods and Applications. Chichester: Wiley (2011)
- Ying, H.: Fuzzy Control and Modeling - Analytical Foundations and Applications. New York: IEEE Press (2000)
- Driankov, D. & Hellendoorn, H. & Reinfrank, M.: An Introduction to Fuzzy Control. 2nd ed.; Berlin: Springer (1996)



---

**Disciplina: MCA16573 - CONTROLE DE ROBÔS**

**Ementa**

Introdução. Cinemática; Cinemática de velocidade. Jacobiano analítico. Estática do manipulador. Singularidades cinemáticas. Dinâmica: Formulação de Newton-Euler. Algoritmo recursivo. Controles de posição, controle de força, controle de Impedância, controle híbrido. Estudo de caso.

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Conhecer e modelar a dinâmica de robôs, bem como realizar a análise cinemática deles;
- Projetar controladores para robôs

**Bibliografia Básica**

- dos Santos, W. E.: Robótica Industrial – Fundamentos, Tecnologias, Programação e Simulação. São Paulo: Erica (2015)
- Craig, John J.: Introduction to Robotics – Mechanics and Control. 3rd ed.; Upper Saddle River: Pearson (2005)
- Mataric, Maja J.: Introdução à Robótica. São Paulo: Blucher (2014)

**Bibliografia Complementar**

- Alciatore, D. G. & Hystand, M. B.: Introdução à Mecatrônica e aos Sistemas de Medições. Porto Alegre: AMGH (2014)
- Blevins, Terrence L. & Wojsznis, Willy K. & Nixon, Mark: Advanced Control Foundation – Tools, Techniques and Applications. Research Triangle Park: ISA (2013)
- Fahimi, F.: Autonomous Robots – Modeling, Path Planning, and Control. New York: Springer (2010)
- Pandolfi, Filipe: Modelagem e Controle de Robôs Móveis Multiarticulados no Espaço de Configurações – Soluções Não-lineares e Fuzzy. Dissertação. Vitória: UFES (2012)
- Valadão, C. T.: Sistema de Supervisão e Controle para Interação Assistiva Humano-robô. Tese. Vitória: UFES (2016)

**Disciplina: MCA16574 - LABORATÓRIO DE INSTRUMENTAÇÃO DINÂMICA**

**Ementa**

Sistemas de instrumentação. Erros e incertezas na medição. Encoders e potenciômetros. Conceitos básicos de extensometria. Acelerômetros e giroscópios. Unidades de medição inercial (noções). Sensores em fibra óptica (noções).

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Compreender o funcionamento dos sistemas de medição de parâmetros físicos;
- Desenvolver sistemas de instrumentação baseados em encoders e potenciômetros, extensometria e acelerômetros;
- Compreender o funcionamento e uso unidades de medição inercial;
- Desenvolver sensores utilizando novas tecnologias de medição com fibra óptica.

**Bibliografia Básica**

- Udd, Eric & Spillman, William B. (editors): Fiber Optic Sensors – An Introduction for Engineers and Scientists. 2nd ed. Hoboken: Wiley (2011)
- Window, A. L.: Strain Gauge Technology. 2ª ed.; New York: Elsevier (1992)
- Kashyap, Raman: Fiber Bragg Gratings. 2nd ed.; Amsterdam: Elsevier (2010)

**Bibliografia Complementar**

- Yin, Shizhuo & Ruffin, P. B. & Yu, F. T. S.: Fiber Optic Sensors. 2nd ed.; Boca Raton: CRC (2008)
- de Silva, Clarence W.: Sensors and Actuators – Control Systems Instrumentation. Boca Raton: CRC Press (2007)
- Du, W. Y.: Resistive, Capacitive, Inductive and Magnetic Sensor Technologies. London: CRC Press (2014)



- 
- Hui, Rongqing & O'Sullivan, Maurice: Fiber Optic Measurement Techniques. London: Elsevier Academic Press (2009)
  - Agrawal, Govind P.: Sistemas de Comunicação por Fibra Óptica. Rio de Janeiro: GEN LTC (2014)

### **Disciplina: MCA16575 - REDES INDUSTRIAIS**

#### **Ementa**

Conceitos básicos de comunicação e transmissão de dados. Topologias, arquiteturas, níveis e protocolos de redes industriais. Novas tecnologias e abordagens de transmissão de dados.

#### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Identificar e utilizar redes industriais convencionais;
- Conhecer conceitos básicos de comunicação digital;
- Entender os principais protocolos de comunicação em redes industriais;
- Conhecer novas tecnologias e abordagens de transmissão de dados.

#### **Bibliografia Básica**

- Lugli, A. & Santos, M.: Redes Industriais para Automação Industrial - AS-I, PROFIBUS e PROFINET. São Paulo: Erica (2010)
- Petruzella, F. D.: Controladores Lógicos Programáveis. 4ª ed.; Porto Alegre: AMGH (2013)
- Forouzan, B. A.: Comunicação de Dados e Redes de Computadores. 4ª ed.; Porto Alegre: AMGH (2007)

#### **Bibliografia Complementar**

- Zurawski, R. (Editor): The Industrial Communication Technology Handbook. Boca Raton: Taylor & Francis (2005)
- Rosário, J. M.: Automação Industrial. São Paulo: Editora Baraúna (2012)
- Prudente, F.: Automação Industrial - PLC (teoria e aplicações) - Curso Básico. 2ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2011)
- Caro, D.: Automation Network Selection - A Reference Manual. 2nd ed.; Research Triangle Park: ISA (2009)
- Iniewski, K. & Mccrosky, C. & Minoli, D.: Network Infrastructure and Architecture - Designing High-availability Networks. Hoboken: Wiley-Interscience (2008)

### **Disciplina: MCA16576 - TÓPICOS EM ROBÓTICA E MECATRÔNICA II**

#### **Ementa**

Simulação de manipuladores, robôs a pernas, próteses, órteses e exoesqueletos. Prototipagem digital e projeto de dispositivos robóticos. Controle e montagem experimental de dispositivos robóticos vestíveis ou não vestíveis.

#### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Simular sistemas robóticos;
- Realizar a prototipagem digital de atuadores e outros dispositivos mecatrônicos;
- Projetar sistemas de controle para robôs;
- Construir atuadores e dispositivos mecatrônicos.

#### **Bibliografia Básica**

- Fahimi, F.: Autonomous Robots - Modeling, Path Planning, and Control. New York: Springer (2010)
- Winter, David A.: Biomechanics and Motor Control of Human Movement. 4th ed.; Hoboken: J. Wiley (2009)
- Romero, R. A. F. & e Silva Junior, E. P. & Osório, F. S. & Wolf, D. F.: Robótica Móvel. Rio de Janeiro: LTC (2014)

#### **Bibliografia Complementar**



- 
- Carvalho, J. C. M.: Mecanismos, Máquinas e Robôs – Uma Abordagem Unificada para Análise e Síntese. Rio de Janeiro: Elsevier (2018)
  - Rosário, João Maurício. Princípios de Mecatrônica. São Paulo: Prentice Hall (2005)
  - Spong, Mark W. & Hutchinson, Seth & Vidyasagar, M.: Robot Modeling and Control. Hoboken: Wiley (2006)
  - Castrucci, Plínio de Lauro: Controle Automático. 2ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2018)
  - Lenarčič, J. & Badj, Tadej & Stanišić, M. M.: Robot Mechanisms. New York, N.Y.: Springer (2013)

### **Disciplina: MCA16577 - TÓPICOS EM ROBÓTICA E MECATRÔNICA I**

#### **Ementa**

Visão geral dos diversos sistemas robóticos. Campos de aplicação de robôs. Definição e descrição dos aspectos de projeto. Aplicações dos diversos sistemas robóticos. Contextualização sobre o estado da arte.

#### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Saber distinguir os diversos sistemas robóticos;
- Compreender as várias áreas de aplicação da robótica e do desenvolvimento de produtos robóticos;
- Buscar por novas aplicações robóticas.

#### **Bibliografia Básica**

- Fahimi, F.: Autonomous Robots – Modeling, Path Planning, and Control. New York: Springer (2010)
- Winter, David A.: Biomechanics and Motor Control of Human Movement. 4th ed.; Hoboken: J. Wiley (2009)
- Romero, R. A. F. & e Silva Junior, E. P. & Osório, F. S. & Wolf, D. F.: Robótica Móvel. Rio de Janeiro: LTC (2014)

#### **Bibliografia Complementar**

- Carvalho, J. C. M.: Mecanismos, Máquinas e Robôs – Uma Abordagem Unificada para Análise e Síntese. Rio de Janeiro: Elsevier (2018)
- Rosário, João Maurício. Princípios de Mecatrônica. São Paulo: Prentice Hall (2005)
- Spong, Mark W. & Hutchinson, Seth & Vidyasagar, M.: Robot Modeling and Control. Hoboken: Wiley (2006)
- Castrucci, Plínio de Lauro: Controle Automático. 2ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2018)
- Lenarčič, J. & Badj, Tadej & Stanišić, M. M.: Robot Mechanisms. New York, N.Y.: Springer (2013)

### **Disciplina: MCA16578 - TÓPICOS EM CONTROLE E AUTOMAÇÃO I**

#### **Ementa**

Tópicos em controle moderno: multivariável, adaptativo, ótimo, não linear. Aplicações em automação de processos e sistemas.

#### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Diferenciar as principais técnicas de controle moderno: multivariável, adaptativo, ótimo, não linear, preditivo, robusto, inteligente;
- Aplicar técnicas de controle a um problema específico: multivariável, adaptativo, ótimo, não linear.

Nota: Uma ou mais técnicas de controle serão selecionadas para cada turma, a depender do planejamento.

#### **Bibliografia Básica**

- Hangos, K. M & Bokor, J. & Szederkényi, G.: Analysis and Control of Nonlinear Process Systems. London: Springer (2004)



- 
- da Cruz, José Jaime: Controle Robusto Multivariável. São Paulo: EdUSP (1996)
  - Lewis, Frank L. & Vrabie, Draguna L. & Syrmos, Vassilis L.: Optimal Control. 3rd ed.; Hoboken: J. Wiley & Sons (2012)

#### **Bibliografia Complementar**

- Espinosa, J. & Vandewalle, J. & Wertz, V.: Fuzzy Logic, Identification and Predictive Control. London: Springer (2005)
- Bryson, Arthur E.: Applied Linear Optimal Control – Examples and Algorithms. New York: Cambridge University Press (2002)
- Burns, Roland S.: Advanced Control Engineering. Oxford: Butterworth-Heinemann (2004)
- Bhuyan, Manabendra: Instrumentação Inteligente – Princípios e aplicações. Rio de Janeiro: LTC (2013)
- Simões, M. Godoy & Shaw, Ian S.: Controle e Modelagem Fuzzy. 2ª ed.; São Paulo: Blucher: FAPESP (2007)

### **Disciplina: MCA16580 - TÓPICOS EM CIÊNCIA DE DADOS E APRENDIZADO DE**

#### **Ementa**

Visão geral e conceitos básicos em aprendizagem de máquinas. Distribuições de dados multivariados. Modelos paramétricos de regressão linear. Uso de kernels em modelos de regressão linear. Aplicação a problemas de engenharia.

#### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:- Aplicar os conceitos de análise de dados multivariados e regressão linear na construção de algoritmos aplicados em problemas de engenharia.

#### **Bibliografia Básica**

- Johnson, R. A. and Wichern, D. W.: Applied Multivariate Statistical Analysis. 6th ed.; Upper Saddle River: Prentice Hall (2007)
- Bishop, C. M.: Pattern Recognition and Machine Learning. New York: Springer (2006)
- Friedman, J. & Hastie, T. & Tibshirani, R.: The Elements of Statistical Learning - Data Mining, Inference, and Prediction. 2nd ed.; New York: Springer (2009)

#### **Bibliografia Complementar**

- James, G. & Witten, D. & Hastie, T. & Tibshirani, R.: An Introduction to Statistical Learning. New York: Springer (2013)
- Murphy, K.P.: Machine Learning – A Probabilistic Perspective. Cambridge: MIT Press (2012)
- Montgomery, D. C. & Peck, E. A & Vining, G. G.: Introduction to Linear Regression Analysis. 5th ed.; Hoboken: Wiley (2012)
- Hair Jr., F. & Black, W. C. & Babin, B. J. & Anderson, R. E. & Tatham, R. L.: Análise Multivariada de Dados. 6th ed.; Porto Alegre: Bookman (2009)
- Devore, Jay L.: Probabilidade e Estatística para Engenharia e Ciências. 3ª ed.; São Paulo: Cengage (2018)

---

**Disciplina: MCA16581 - TÓPICOS EM CIÊNCIA DE DADOS E APRENDIZADO DE**

**Ementa**

Conceitos de estatística Bayesiana. Regressão linear bayesiana. Modelos baseados em processos Gaussianos. Processamento de dados e extração de características. Aplicação em problemas de engenharia.

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Aplicar os conceitos de análise de dados multivariados e regressão linear na construção de algoritmos aplicados em problemas de engenharia.

**Bibliografia Básica**

- Hair Jr., F. & Black, W. C. & Babin, B. J. & Anderson, R. E. & Tatham, R. L.: Análise Multivariada de Dados. 6th ed.; Porto Alegre: Bookman (2009)
- Bishop, C. M.: Pattern Recognition and Machine Learning. New York: Springer (2006)
- Friedman, J. & Hastie, T. & Tibshirani, R.: The Elements of Statistical Learning - Data Mining, Inference, and Prediction. 2nd ed.; New York: Springer (2009)

**Bibliografia Complementar**

- James, G. & Witten, D. & Hastie, T. & Tibshirani, R.: An Introduction to Statistical Learning. New York: Springer (2013)
- Murphy, K.P.: Machine Learning - A Probabilistic Perspective. Cambridge: MIT Press (2012)
- Montgomery, D. C. & Peck, E. A & Vining, G. G.: Introduction to Linear Regression Analysis. 5th ed.; Hoboken: Wiley (2012)
- Larose, Daniel T.: Data Mining Methods and Models. Hoboken: Wiley-Interscience (2006)
- Devore, Jay L.: Probabilidade e Estatística para Engenharia e Ciências. 3ª ed.; São Paulo: Cengage (2018)

**Disciplina: MCA16582 - MECÂNICA DO CONTÍNUO APLICADA À MECÂNICA DOS**

**Ementa**

Cálculo tensorial. O gradiente de deformação. Teorema dos transportes de Reynolds. Equação da continuidade. Equação de Cauchy. O fluido newtoniano.

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Escrever e interpretar as equações de conservação em notação indicial;
- Interpretar fisicamente vetor, tensor, gradiente, divergente e rotacional;
- Resolver problemas de mecânica do contínuo aplicada aos fluidos newtonianos.

**Bibliografia Básica**

- Reddy, J. N.: Principles of Continuum Mechanics - A Study of Conservation Principles with Applications. Cambridge: Cambridge University Press (2010)
- Reddy, J. N.: An Introduction to Continuum Mechanics. Cambridge: Cambridge University Press (2008)
- Fung, Y. C.: A First Course in Continuum Mechanics - for Physical and Biological Scientists and Engineers. 3rd ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall (1994)

**Bibliografia Complementar**

- Coimbra, Alberto Luiz: Novas Lições de Mecânica do Contínuo. São Paulo: Edgard Blucher (1981)
- Malvern, L.: Introduction to the Mechanics of Continuous Medium. New Jersey: Prentice-Hall (1969)
- Poole, D.: Álgebra Linear - Uma Introdução Moderna. 2ª ed.; São Paulo: Cengage Learning, (2016)
- Bassalo, J. M.: Introdução à Mecânica dos Meios Contínuos. Belém: Universidade Federal do Pará (1973)
- Bowen, Ray M.: Introduction to Continuum Mechanics for Engineers. Revised Edition. College Station, TX-USA (2008) [download livre, <https://oaktrust.library.tamu.edu/handle/1969.1/2501>,



acesso: 14/01/22]

---

**Disciplina: MCA16583 - MÉTODOS COMPUTACIONAIS EM FENÔMENOS DE**

**Ementa**

Classificação das equações diferenciais parciais. Série de Taylor. Métodos de discretização. Equação de difusão e de convecção-difusão. Regimes permanente e transiente (métodos explícitos e implícitos). Métodos de solução de sistemas de equações. Acoplamento velocidade-pressão.

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Modelar problemas de escoamento com transferência de calor e compreender o sentido físico dos termos dos sistemas de equações diferenciais e integrais resultantes;
- Compreender os métodos numéricos para solução dos sistemas de equações e avaliar criticamente os resultados de sua aplicação.

**Bibliografia Básica**

- Reddy, J. N. & Gartling, David K.: The Finite Element Method in Heat Transfer and Fluid Dynamics. 3rd ed.; Boca Raton: CRC Press (2010)
- Maliska, C. R.: Transferência de Calor e Mecânica dos Fluidos Computacional. 2ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2004)
- Versteeg, H. K. & Malalasekera, W.: An Introduction to Computational Fluid Dynamics. Upper Saddle River: Prentice Hall (2007)

**Bibliografia Complementar**

- Post, Scott: Mecânica dos Fluidos – Aplicada e Computacional. Rio de Janeiro: LTC (2013)
- Johnson, C.: Numerical Solution of Partial Differential Equations by the Finite Element Method. Mineola: Dover (2009)
- Quarteroni, Alfio & Valli, A.: Numerical Approximation of Partial Differential Equations. Berlin: Springer (2008)
- Chung, T. J.: Computational Fluid Dynamics. Cambridge: Cambridge University Press (2002)
- Peyret, Roger: Handbook of Computational Fluid Mechanics. London: Academic Press (1996)

**Disciplina: MCA16584 - TURBULÊNCIA**

**Ementa**

Introdução: Conceitos fundamentais. Instabilidade de escoamentos. Transporte turbulento de momento e energia. Dinâmica da turbulência. Escoamentos turbulentos.

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Conhecer os conceitos fundamentais de turbulência;
- Conhecer os fundamentos de modelos de turbulência;
- Conhecer técnicas modernas de desestabilização da turbulência e métodos de redução de arraste.

**Bibliografia Básica**

- Coelho, João Carlos Martins: Energia e Fluidos. Volume 1: Termodinâmica. São Paulo: Blucher (2016)
- Wilcox, David C.: Turbulence Modeling for CFD. 2nd ed.; La Cañada: DCW Industries (2004)
- Rodi, W.: Turbulence Models and their Application in Hydraulics – A State of the Art Review. 3rd ed.; Rotterdam: A. A. Balkema (2000)

**Bibliografia Complementar**

- Lee, J. H. W. & CHU, V. H.: Turbulent Jets and Plumes – A Lagrangian Approach. Boston: Kluwer Academic Publishers (2003)
- Sagaut, P.: Large Eddy Simulation for Incompressible Flows – An Introduction. 2nd ed.; New York: Springer (2002)



- 
- Shivamoggi, Bhimsen K.: Theoretical Fluid Dynamics. 2nd ed.; New York: John Wiley & Sons (1998)
  - Frisch, U.: Turbulence - A Legacy of A.N. Kolmogorov. Oxford: Cambridge University Press (1995)
  - Blackadar, A. K.: Turbulence and Diffusion in the Atmosphere: Lectures in Environmental Sciences. Berlin: Springer (1997)

### **Disciplina: MCA16585 - AERODINÂMICA**

#### **Ementa**

Aerodinâmica básica. Forças e velocidades do avião. Aerodinâmica do perfil em regime incompressível. Aerodinâmica da asa em regime incompressível. Modelos de cálculo da sustentação e de arrasto. Elementos de performance do avião. Propulsão. Introdução ao projeto aerodinâmico.

#### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Compreender a fundamentação teórica da aerodinâmica básica aplicada a aeronaves;
- Compreender e aplicar o cálculo de sustentação e arrasto de uma asa;
- Aprender os princípios básicos do projeto de uma aeronave.

#### **Bibliografia Básica**

- Anderson, J. D.: Fundamentals of Aerodynamics. 3rd ed.; New York: McGraw-Hill (2001)
- Anderson, J. D.: Introduction to Flight. 4th ed.; New York: McGraw-Hill (2000)
- Rathakrishnan, Ethirajan: Theoretical Aerodynamics. Singapore: John Wiley & Sons (2013)

#### **Bibliografia Complementar**

- Mclean, Doug: Understanding Aerodynamics - Arguing from the Real Physics. West Sussex: John Wiley (2013)
- Schlichting, Hermann & Gersten, K.: Boundary-Layer Theory. 8th ed.; New York: Springer (2003)
- Mcbain, G. D.: Theory of Lift - Introductory Computational Aerodynamics in Matlab/Octave. West Sussex: Wiley (2012)
- Rodrigues, L. E. M. J.: Fundamentos da Engenharia Aeronáutica. São Paulo: Cengage Learning (2014)
- Anderson Jr., John D.: Fundamentos da Engenharia Aeronáutica. 7ª ed.; Porto Alegre: AMGH (2015)

### **Disciplina: MCA16586 - TECNOLOGIAS EM MEDIÇÃO DE VAZÃO**

#### **Ementa**

Apresentação, estudos e análises em tecnologias de medição de vazão: Princípios de medição da vazão, medidor Coriolis, medidor termal, medidor ultrassônico, medidor cone invertido. Normas e legislação sobre medição de vazão.

#### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Compreender os fundamentos e princípios termofísicos envolvidos na medição de vazão, nas diversas tecnologias.

#### **Bibliografia Básica**

- Borgnakke, C. & Sonntag, R. E.: Fundamentos da Termodinâmica. 8ª ed.; São Paulo: Edgar Blücher (2013).
- Fox, R. W. & McDonald, A. T.: Introdução à Mecânica dos Fluidos. 3ª ed.; Rio de Janeiro: Guanabara Koogan (1985)
- Incropera, F. P. & DeWitt, D. P.: Fundamentos da Transferência de Calor e de Massa. 6ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2008).

#### **Bibliografia Complementar**



- 
- Crabtree, M. A.: Industrial Flow Measurement. Master Thesis: University of Huddersfield (2009). [download livre, <http://eprints.hud.ac.uk/id/eprint/5098/>, acesso: 14/01/2022]
  - Gamaro, P. E.: Medidores Acústicos Doppler de Vazão. Foz do Iguaçu: Itaipu Binacional (2012)
  - Martins, N.: Manual de Medição de Vazão Através de Placas de Orifício, Bocais e Venturis. Rio de Janeiro: Interciência (1998)
  - Delmée, G. J.: Manual de Medição de Vazão. 3ª ed.; São Paulo: Edgar Blücher (2003)
  - The Norwegian Society for Oil and Gas Measurement: Handbook of Multiphase Flow Metering. Oslo: NDOGM (2005). [download livre, <https://nfogm.no/handbooks-and-uncertainty-programs/>, acesso: 14/01/2022]

## **Disciplina: MCA16587 - ESCOAMENTO COMPRESSÍVEL**

### **Ementa**

Mecânica dos Fluidos (revisão). Processo de escoamento permanente e isentrópico. Escoamento isentrópico com variações de área. Onda de choque normal. Operações de bocais. Escoamento compressível com atrito em dutos. Escoamento em dutos com troca de calor.

### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Compreender os fundamentos e princípios termofísicos envolvidos nos escoamentos compressíveis internos unidirecionais;
- Compreender a aplicação desses fundamentos aos medidores de vazão tipo bocais sônicos.

### **Bibliografia Básica**

- Incropera, F. P. & de Witt, D. P.: Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa. 6ª ed. LTC (2008)
- Moran, M. J. & Shapiro, H.: Princípios de Termodinâmica para Engenharia. 8ª ed.; São Paulo: LTC (2018)
- Çengel, Y. A.: Mecânica dos fluidos. 3ª ed.; São Paulo: McGraw-Hill (2015)

### **Bibliografia Complementar**

- Munson, B. R. & Young, D. F. & Okiishi, T. H.: Fundamentos da Mecânica dos Fluidos. São Paulo: Blücher (2004)
- Knight, Doyle: Elements of Numerical Methods for Compressible Flows. New York: Cambridge University Press (2006)
- Anderson Jr., John David: Modern Compressible Flow (with historical perspective). 3rd ed. Boston: McGraw-Hill (2003)
- Pontes, J. R. M. & Mangiavacchi, N. & dos Anjos, G. R.: Introdução aos Escoamentos Compressíveis - 31º Colóquio Brasileiro de Matemática. Rio de Janeiro: IMPA (2017). [Download livre, [https://impa.br/wp-content/uploads/2017/08/31CBM\\_04.pdf](https://impa.br/wp-content/uploads/2017/08/31CBM_04.pdf), acesso: 14/01/2022]
- Meira, R. L.: Modelagem e Simulação de Escoamento Compressível na Presença de Incertezas. Dissertação. Salvador: UFBA (2016). [Download livre, <https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/23901/1/Dissertacao.pdf>, acesso: 14/11/22]



---

**Disciplina: MCA16588 - VENTILAÇÃO INDUSTRIAL**

**Ementa**

Sistemas de ventilação geral diluidora natural e mecanizada. Sistemas de ventilação local exaustora. Equipamentos de controle de poluição. Medições em sistemas de ventilação.

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Conhecer os tipos de instalações de ventilação industrial e seus principais componentes;
- Realizar o dimensionamento básico de instalações de ventilação industrial.

**Bibliografia Básica**

- da Costa, Ennio Cruz: Ventilação. São Paulo: Blucher (2005)
- Macintyre, Archibald Joseph: Ventilação Industrial e Controle da Poluição. 2ª ed.; Rio de Janeiro: Guanabara (1990)
- Committee on Industrial Ventilation: Industrial Ventilation - A Manual of Recommended Practice. 22nd ed.; Cincinnati: American Conference of Governmental Industrial Hygienists (1995)

**Bibliografia Complementar**

- Stoecker, Wilbert F. & Jabardo, José Maria Saiz: Refrigeração Industrial. 3ª ed.; São Paulo: Blucher (2018)
- Remorini, Silvana Laiz et al.: Conforto Ambiental - Ventilação e Acústica. Porto Alegre: SAGAH (2018)
- Mitchell, John W. & Braun, James E.: Princípios de Aquecimento, Ventilação e Condicionamento de Ar em Edificações. Rio de Janeiro: LTC (2018)
- Lora, Electo Eduardo Silva: Prevenção e Controle da Poluição nos Setores Energético, Industrial e de Transporte. 2ª ed.; Rio de Janeiro: Interciência (2002)
- Meller, Guilherme S.: Meller et al.: Controle da Poluição. Porto Alegre: SER-SAGAH (2017)

**Disciplina: MCA16589 - TERMODINÂMICA III**

**Ementa**

Balanco de energia e eficiência energética. Misturas, separações e reações químicas. Entropia absoluta e terceira lei da termodinâmica. Células a combustível e exergia química. Balanço de exergia e eficiência exérgica. Aplicações em ciclos e sistemas reativos, de misturas e separação.

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Desenvolver análises energéticas e exérgicas de ciclos, processos e sistemas térmicos;
- Compreender as vantagens da análise exérgica com relação a análises energéticas convencionais;
- Conhecer e Identificar as causas da destruição da exergia em ciclos, processos e sistemas térmicos;
- Tomar decisões que melhorem os ciclos, processos e sistemas térmicos.

**Bibliografia Básica**

- Bejan, A.: Advanced Engineering Thermodynamics. Hoboken: John Wiley (2006)
- de Souza, Edward: Fundamentos de Termodinâmica e Cinética Química. Belo Horizonte: Editora da UFMG (2005)
- Turns, Stephen R.: Introdução à Combustão - Conceitos e Aplicações. 3ª ed.; Porto Alegre: AMGH (2013)

**Bibliografia Complementar**

- Metiu, Horia: Physical Chemistry - Thermodynamics. New York: Taylor & Francis (2006)
- Kotas, T.: The Exergy Method of Thermal Plant Analysis. Malabar: Krieger Publishing Company (1995)
- Ferguson, Colin R. & Kirkpatrick, Allan Thomson: Internal Combustion Engines - Applied Thermodynamics. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons (2001)



- 
- Smith, J. M. et al.: Introdução à Termodinâmica da Engenharia Química. 8ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2019)
  - dos Santos, Nelson Oliveira: Termodinâmica Aplicada às Termelétricas - Teoria e Prática. 2ª ed.; Rio de Janeiro: Interciência (2006)

### **Disciplina: MCA16590 - PROCESSOS DE SOLDAGEM**

#### **Ementa**

Introdução aos processos de união. Equipamentos e consumíveis para soldagem; O arco voltaico. Processos de soldagem convencionais. Processos de soldagem especiais. Aspectos operacionais e econômicos dos processos de soldagem

#### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Definir os principais processos de soldagem e compreender os fenômenos físicos neles envolvidos.
- Conhecer os diferentes tipos de fontes de energia para a soldagem.
- Entender os efeitos dos parâmetros de soldagem sobre o desempenho econômico e operacional do processo.

#### **Bibliografia Básica**

- Marques, P. V. & Bracarense, A. Q. & Modenesi, P. J.: Soldagem - Fundamentos e Tecnologia. 3ª ed.; Belo Horizonte: UFMG (2016)
- Geary, Don & Miller, Rex: Soldagem. 2ª ed.; Porto Alegre: AMGH (2014)
- Scotti, A. & Ponomarev, V.: Soldagem MIG/MAG (melhor entendimento, melhor desempenho). São Paulo: Artliber (2008)

#### **Bibliografia Complementar**

- Minnick, William H.: Gas Metal Arc Welding Handbook. Tinley Park: Goodheart-Willcox (2000)
- Lippold, J. C. & Kotecki, D. J.: Welding Metallurgy and Weldability of Stainless Steels. Hoboken: Wiley (2005)
- O'Brien, A. & Guzman, C. (editors). Welding Handbook. 9th ed.; Miami: American Welding Society (2007)
- Jeffus, L. F.: Welding - Principles and Applications. 5th ed.; Clifton Park: Thomson (2004)
- Jellison, Roger W.: Welding Fundamentals. Englewood Cliffs: Prentice Hall (1996)

### **Disciplina: MCA16591 - METALURGIA DA SOLDAGEM**

#### **Ementa**

Definição, evolução e classificação da soldagem. Principais processos de soldagem. Fontes de energia para a soldagem. Características térmicas da soldagem. Transformações na zona fundida. Transformações na zona afetada pelo calor. Trincas e fissuras. Soldagem dos aços ao C-Mn e baixa-liga.

#### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Apreender os fundamentos dos principais processos de soldagem, compreendendo os fenômenos físicos envolvidos.
- Entender as transformações metalúrgicas na zona fundida e na zona afetada pelo calor.
- Reconhecer e diferenciar os diferentes tipos de trincas, e conhecer os domínios de soldabilidade dos aços ferríticos.

#### **Bibliografia Básica**

- Marques, P. V. & Bracarense, A. Q. & Modenesi, P. J.: Soldagem - Fundamentos e Tecnologia. 3ª ed.; Belo Horizonte: UFMG (2016)
- Kou, S.: Welding Metallurgy. 2nd ed.; Hoboken: Wiley-Interscience (2003)
- Wainer, E. & Brandi, S. D. & de Mello, F. D. H.: Soldagem - Processos e Metalurgia. São Paulo: Blücher (1992)



---

### **Bibliografia Complementar**

- Dupont, J. N. & Lipold, J. C. & Kiser, S. D.: Welding Metallurgy and Weldability of Nickel-base Alloys. Hoboken: Wiley (2009)
- Geary, Don & Miller, Rex: Soldagem. 2ª ed.; Porto Alegre: AMGH (2014)
- O'Brien, A. & Guzman, C. (editors). Welding Handbook. 9th ed.; Miami: American Welding Society (2007)
- Jeffus, L. F.: Welding – Principles and Applications. 5th ed.; Clifton Park: Thomson (2004)
- Lippold, J. C. & Kotecki, D. J.: Welding Metallurgy and Weldability of Stainless Steels. Hoboken: Wiley (2005)

### **Disciplina: MCA16592 - PROCESSOS AVANÇADOS DE FABRICAÇÃO**

#### **Ementa**

Introdução a manufatura avançada. Operações para a remoção de material com fonte de energia: mecânica; térmica e química. Processos de adição de material: líquido, pó e sólido.

#### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Identificar as principais operações de usinagem não-convencional e compreender o princípio de funcionamento delas;
- Identificar a fonte de energia para a remoção de material;
- Identificar e classificar as principais técnicas de manufatura aditiva.

#### **Bibliografia Básica**

- Groover, Mikell P.: Introdução aos Processos de Fabricação. Rio de Janeiro: LTC (2014)
- Kalpakjian, S. & Schmid, S. R.: Manufacturing Engineering and Technology. 7th ed.; Upper Saddle River: Prentice Hall (2010)
- Brown, James: Advanced Machining Technology Handbook. New York: McGraw-Hill (1998)

#### **Bibliografia Complementar**

- Volpato, Neri (org.): Manufatura Aditiva - Tecnologias e Aplicações da Impressão 3D. São Paulo: Blucher (2017)
- Lira, V. M.: Princípios dos Processos de Fabricação Utilizando Metais e Polímeros. São Paulo: Blucher (2017)
- Groover, Mikell P.: Fundamentos da Moderna Manufatura. Vols. 1 e 2; 5a ed.; Rio de Janeiro: LTC (2017)
- Lyman, Taylor. ASM Metals Handbook. 8ª ed.; ASM International (1989)
- Sommer, Carl. Non-traditional machining handbook. 2nd ed.; Houston: Advance (2009)

### **Disciplina: MCA16593 - PROCESSAMENTO DE MATERIAIS A LASER**

#### **Ementa**

Fundamentos de óptica e lasers. Interação laser-materiais. Soldagem a laser. Tratamentos de superfície com lasers. Corte e furação com lasers. Manufatura aditiva com lasers. Casos industriais selecionados.

#### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Conhecer os fundamentos de funcionamento do laser, seus principais dispositivos e propriedades;
- Compreender as interações entre laser-materiais, bem como os principais tipos de lasers;
- Conhecer as principais aplicações de laser: soldagem, revestimento, texturização, corte e manufatura aditiva a laser.
- Escolher o sistema laser adequado para determinada aplicação;

#### **Bibliografia Básica**

- Volpato, N. (org.): Manufatura Aditiva - Tecnologias e Aplicações da Impressão 3D. São Paulo: Blucher (2017)



- Lira, Valdemir Martins. Processos de Fabricação por Impressão 3D - Tecnologia, Equipamentos, Estudo de Caso e Projeto de Impressora 3D. São Paulo: Blucher (2021)
- OP-TEC University of Central Florida: Course 2 - Laser Systems and Applications 2nd Edition. [download livre: <http://www.op-tec.org>]
- Wainer, E. & Brandi, S. Duarte & de Mello, F. D. Homem. Soldagem - Processos e Metalurgia. Editora Blucher (1992)

### **Bibliografia Complementar**

- ASM INTERNATIONAL (handbook committee): Materials Characterization. 9th ed.; Materials Park: ASM (1986)
- ASM INTERNATIONAL (handbook committee): Metallography and Microstructures. 9th ed.; Materials Park: ASM (1985)
- Kompa, K. L. & Wanner, J.: Laser Applications in Chemistry. NATO ASI Series (vol. 105). New York: Plenum (1984) [download livre: <https://link.springer.com>]
- ASM INTERNATIONAL (handbook committee): Surface Engineering. Materials Park: ASM (1994)
- Callister Jr., William D.: Ciência e Engenharia de Materiais - Uma Introdução. 9ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2016)
- Laserline Technical©: Laser Welding. [download livre: [https://www.boconline.ie/en/images/laser\\_welding\\_tcm674-78874.pdf](https://www.boconline.ie/en/images/laser_welding_tcm674-78874.pdf)]
- Schneider, M.: Laser Cladding with Powder - Effect of some Machining Parameters on Clad Properties. Enschede: University of Twente (1998) [download livre: <https://ris.utwente.nl/ws/portalfiles/portal/6075114/t0000007.pdf>]

## **Disciplina: MCA16594 - PROGRAMAÇÃO DE MÁQUINAS-FERRAMENTAS CNC I:**

### **Ementa**

Sistema de coordenadas em tornos CNC. Estrutura do programa CNC para operação de torneamento. Funções preparatórias. Funções miscelâneas. Funções de Interpolação. Funções de compensação de raio de ponta de ferramenta. Ciclos de torneamento.

### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Compreender codificação ISO (Código G) para programação em tornos de comando numérico computadorizado (CNC);
- Compreender a estrutura básica de um programa para torneamento CNC;
- Interpretar a sintaxe de funções de programação para operações de torneamento;
- Simplificar programas por meio da utilização de ciclos de torneamento;
- Elaborar um programa CNC a partir do desenho técnico de uma peça de revolução, e executá-lo, para a fabricação;

### **Bibliografia Básica**

- da Silva, S. D.: CNC - Programação de Comandos Numéricos Computadorizados - Torneamento. 8ª ed.; São Paulo: Erica (2009)
- da Silva, S. D.: Processos de Programação, Preparação e Operação de torno CNC. São Paulo: Erica (2019)
- Fisher, U. et al.: Manual de Tecnologia Metal Mecânica. São Paulo: Blucher (2016)

### **Bibliografia Complementar**

- Groover, M. P.: Introdução aos Processos de Fabricação. Rio de Janeiro: LTC (2014)
- Overby, Alan. CNC machining handbook: building, programming, and implementation. New York: McGraw Hill, (2011).
- Fitzpatrick, Michael: Introdução à Usinagem com CNC. Porto Alegre: Bookman (2013)
- Rebeyka, C. J.: Princípios dos Processos de Fabricação por Usinagem. Curitiba: Intersaberes. (2016)
- Altintas, Yusuf. Manufacturing automation: metal cutting mechanics, machine tool vibrations, and CNC design. 2nd ed. Cambridge; New York: Cambridge University Press (2012).

---

**Disciplina: MCA16595 - PROGRAMAÇÃO DE MÁQUINAS-FERRAMENTAS CNC II:**

**Ementa**

Sistema de coordenadas para centro de usinagem CNC. Estrutura do programa CNC para operações de fresamento. Funções preparatórias. Funções miscelâneas. Funções de Interpolação. Funções de compensação. Ciclos de usinagem.

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Compreender a codificação ISO (Código G) para programação em centro de usinagem por CNC;
- Compreender a estrutura básica de um programa para centro de usinagem CNC;
- Interpretar a sintaxe de funções de programação para operações de fresamento;
- Simplificar programas por meio da utilização de ciclos de fresamento;
- Elaborar um programa CNC a partir do desenho técnico de uma peça prismática, e executá-lo, para a fabricação.

**Bibliografia Básica**

- da Silva, S. D.: CNC - Programação de Comandos Numéricos Computadorizados - Torneamento. 8ª ed.; São Paulo: Erica (2009)
- da Silva, S. D.: Processos de Programação, Preparação e Operação de torno CNC. São Paulo: Erica (2019)
- Fisher, U. et al.: Manual de Tecnologia Metal Mecânica. São Paulo: Blucher (2016)

**Bibliografia Complementar**

- Groover, M. P.: Introdução aos Processos de Fabricação. Rio de Janeiro: LTC (2014)
- Overby, Alan. CNC Machining Handbook - Building, Programming, and Implementation. New York: McGraw Hill, (2011).
- Fitzpatrick, Michael: Introdução à Usinagem com CNC. Porto Alegre: Bookman (2013)
- Rebeyka, C. J.: Princípios dos Processos de Fabricação por Usinagem. Curitiba: Intersaberes. (2016)
- Altintas, Yusuf. Manufacturing Automation - Metal Cutting Mechanics, Machine Tool Vibrations, and CNC Design. 2nd ed. Cambridge; New York: Cambridge University Press (2012).

**Disciplina: MCA16596 - PROCESSAMENTO DE POLÍMEROS, CERÂMICAS E**

**Ementa**

Síntese, estrutura e propriedades de cerâmicas. Processamento de cerâmicas. Síntese, estrutura e propriedades de polímeros. Processamento de polímeros. Síntese, estrutura e propriedades de compósitos. Processamento de compósitos. Atividades de laboratório (08 horas).

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Entender os princípios de funcionamento dos processos de fabricação de polímeros, cerâmicas e compósitos;
- Identificar as principais variáveis de cada processo de fabricação compreender sua relação com as características físicas, químicas, mecânicas e estruturais do material.
- Compreender aspectos econômicos, ambientais, de saúde e de segurança dos processos de fabricação de polímeros, cerâmicas e compósitos, para seleção e otimização do processo do processo de fabricação.
- Selecionar e otimizar o processo para fabricação de peças de polímeros, cerâmicas e compósitos.

**Bibliografia Básica**

- dos Santos, Zora Ionara Gama. Tecnologia dos Materiais Não Metálicos - Classificação, Estrutura, Propriedades, Processos de Fabricação e Aplicações. São Paulo: Erica (2019)
- Michaeli, Walter: Tecnologia dos Plásticos - Livro Texto e de Exercícios. São Paulo: E. Blücher (1995)



---

- Callister Jr., William D.: Fundamentos da Ciência e Engenharia de Materiais – Uma Abordagem Integrada. 5ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2019)

### **Bibliografia Complementar**

- Carter, C. B. & Norton, M. G.: Ceramic Materials – Science and Engineering. 2nd ed.; New York: Springer, (2013)
- Barsoum, M. W.: Fundamentals of Ceramics. New York: Taylor & Francis (2003)
- Groover, Mikell P.: Fundamentos da Moderna Manufatura. Vols. 1 e 2; 5a ed.; Rio de Janeiro: LTC (2017)
- de Souza, Wander Burielo: Processamento de Polímeros por Extrusão e Injeção – Conceitos, Equipamentos e Aplicações. São Paulo: Erica (2015)
- de Almeida, Gustavo Spina Gaudêncio: Processo de transformação – Conceitos, Características e Aplicações de Termoformagem e Rotomoldagem de Termoplásticos. São Paulo: Erica (2014)

## **Disciplina: MCA16597 - PLANEJAMENTO E ANÁLISE DE EXPERIMENTOS**

### **Ementa**

Distribuição normal padronizada. Teste de hipóteses. Comparação entre tratamentos. Blocos aleatorizados. Planejamentos fatoriais. Aplicações.

### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Planejar e realizar análises experimentais de maneira econômica, fazendo uso de métodos estatísticos;
- Comparar grupos de dados com confiança estatística;
- Identificar as variáveis experimentais significativas e avaliar os seus efeitos na resposta estudada.

### **Bibliografia Básica**

- Montgomery, Douglas C.: Design and Analysis of Experiments. 6th ed.; Hoboken: J. Wiley (2005)
- Neto, Benício Barros & Scarminio, Ieda Spacino & Bruns, Roy Edward: Como Fazer Experimentos – Pesquisa e Desenvolvimento na Ciência e na Indústria. Porto Alegre: Bookman Editora (2010)
- Montgomery, D. C.: Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros. 6ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2016)

### **Bibliografia Complementar**

- Hinkelmann, K. & Kempthorne, O.: Design and Analysis of Experiments – Introduction to Experimental Design. 2nd ed.; Hoboken: Wiley (2008)
- Box, George E. P. & Hunter, J. Stuart & Hunter, William Gordon: Statistics for Experimenters – Design, Innovation, and Discovery. 2nd ed.; Hoboken: J. Wiley & Sons (2005)
- Calegare, A. J. A.: Introdução ao Delineamento de Experimentos. 2ª ed.; São Paulo: Blucher (2009)
- Davis, Charles S.: Statical Methods for the Analysis of Repeated Measurements. New York, N.Y.: Springer (2002)
- Gupta, C. Bhisham: Estatística e Probabilidade – Com Aplicações para Engenheiros e Cientistas. Rio de Janeiro: LTC (2016)



---

**Disciplina: MCA16598 - ATRITO**

**Ementa**

Abordagem introdutória do atrito via mecânica clássica. Mensurando o atrito em laboratório. Fundamentos do atrito no deslizamento. Atrito em materiais sólidos. Lubrificação para controlar o atrito. Efeito das variáveis do tribossistema no atrito. Running-In e outras transições do atrito. Estudos de caso.

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Compreender o caráter sistêmico do atrito e seus fundamentos, e aplicar estes fundamentos nos sistemas mecânicos;
- Diferenciar o atrito estático do atrito no deslizamento e no rolamento;
- Mensurar o atrito e analisar o funcionamento dos tribômetros;
- Entender os fenômenos intrínsecos no atrito envolvendo metais, cerâmicos, polímeros e materiais carbonosos;
- Entender o efeito do tribossistema no atrito e as diferentes formas de lubrificação como meios de controle do atrito.

**Bibliografia Básica**

- Blau, Peter J.: Friction Science and Technology - From concepts to applications. London: CRC Press (2008)
- Hutchings, Ian M.: Tribology - Friction and Wear of Engineering Materials. Oxford: Butterworth-Heinemann (1992)
- Stachowiak, Gwidon & Batchelor, Andrew W.: Experimental Methods in Tribology. Elsevier (2004)

**Bibliografia Complementar**

- Bhushan, Bharat. Modern Tribology Handbook (two volume set). London: CRC Press (2000)
- Dowson, Duncan. History of Tribology. 2nd. London: Professional Engineering (1998)
- Khonsari, Michael M. & Booser, E. Richard: Applied Tribology - Bearing Design and Lubrication. New York: J. Wiley (2001)
- Holmberg, K. & MATTHEWS, A.: Coatings Tribology - Properties, Mechanisms, Techniques, and Applications in Surface Engineering. 2nd ed.; Amsterdam: Elsevier (2009)
- Willians, J. A.: Engineering Tribology. Oxford: Oxford University Press (2005)

**Disciplina: MCA16600 - TRIBOLOGIA II**

**Ementa**

Desgaste por deslizamento. Desgaste por partículas duras. Ensaio de desgaste.

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Compreender os mecanismos de desgaste por deslizamento dos materiais metálicos, cerâmicos e poliméricos.
- Compreender os mecanismos de desgaste por partículas duras (abrasão e erosão) dos materiais metálicos, cerâmicos e poliméricos.
- Conhecer os vários ensaios utilizados na caracterização tribológica dos materiais e a sua importância.

**Bibliografia Básica**

- Bhushan, Bharat: Introduction to Tribology. New York: John Wiley & Sons (2002)
- Hutchings, Ian M.: Tribology - Friction and Wear of Engineering Materials. Oxford: Butterworth-Heinemann (1992)
- Stachowiak, G. W. & Batchelor, A. W.: Engineering Tribology. 3rd ed.; Boston: Elsevier Butterworth-Heinemann (2005)
- Rabinowicz, Ernest: Friction and Wear of Materials. 2nd ed.; New York: J. Wiley (1995)

**Bibliografia Complementar**



- 
- Takadoun, Jamal: Materials and Surface Engineering in Tribology. Hoboken: John Wiley & Sons (2008)
  - Chung, Yip-wah (editor): Micro and Nanoscale Phenomena in Tribology. Boca Raton: CRC Press (2012)
  - Mang, Theo & Bobzin, Kirsten & Bartels, Thorsten: Industrial Tribology – Tribosystems, Friction, Wear and Surface Engineering, Lubrication. Weinheim: Wiley-VCH (2011)
  - Khonsari, M. M. & Booser, E. R.: Applied Tribology – Bearing Design and Lubrication. 2nd ed. Chichester: Wiley (2008)
  - Zeng, Hongbo (editor): Polymer Adhesion, Friction, and Lubrication. Hoboken: Wiley (2013)
  - Persson, B. N. J.: Sliding Friction – Physical Principles and Applications. 2nd ed.; Berlin: Springer (2000)
  - Sinha, Sujeet K. (editor): Polymer Tribology. Singapore: Imperial College Press (2009)
  - Williams, J. A.: Engineering Tribology. Oxford: Oxford University (2005)

## **Disciplina: MCA16599 - TRIBOLOGIA I**

### **Ementa**

Introdução. Superfícies. Topografia superficial e superfícies em contato. Atrito. Lubrificantes e lubrificação.

### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Compreender a importância da tribologia e seus aspectos econômicos, e o caráter sistêmico do atrito e do desgaste;
- Entender as limitações das leis empíricas do atrito por deslizamento;
- Compreender as teorias simples do atrito por deslizamento dos metais;
- Compreender o comportamento do atrito por deslizamento a seco dos materiais metálicos, cerâmicos e poliméricos;
- Compreender os regimes de lubrificação atuantes em determinado sistema.

### **Bibliografia Básica**

- Bhushan, Bharat: Introduction to Tribology. New York: John Wiley & Sons (2002)
- Hutchings, Ian M.: Tribology – Friction and Wear of Engineering Materials. Oxford: Butterworth-Heinemann (1992)
- Stachowiak, G. W. & Batchelor, A. W.: Engineering Tribology. 3rd ed.; Boston: Elsevier Butterworth-Heinemann (2005)

### **Bibliografia Complementar**

- Takadoun, Jamal: Materials and Surface Engineering in Tribology. Hoboken: John Wiley & Sons (2008)
- Chung, Yip-wah (editor): Micro and Nanoscale Phenomena in Tribology. Boca Raton: CRC Press (2012)
- Mang, Theo & Bobzin, Kirsten & Bartels, Thorsten: Industrial Tribology – Tribosystems, Friction, Wear and Surface Engineering, Lubrication. Weinheim: Wiley-VCH (2011)
- Khonsari, M. M. & Booser, E. R.: Applied Tribology – Bearing Design and Lubrication. 2nd ed. Chichester: Wiley (2008)
- Zeng, Hongbo (editor): Polymer Adhesion, Friction, and Lubrication. Hoboken: Wiley (2013)
- Persson, B. N. J.: Sliding Friction – Physical Principles and Applications. 2nd ed.; Berlin: Springer (2000)
- Sinha, Sujeet K. (editor): Polymer Tribology. Singapore: Imperial College Press (2009)
- Williams, J. A.: Engineering Tribology. Oxford: Oxford University (2005)



---

**Disciplina: MCA16601 - MECÂNICA DA FRATURA**

**Ementa**

Mecânica da fratura linear elástica. Tenacidade à fratura  $K_{IC}$ . Mecânica da Fratura elastoplástica: CTOD e Integral J. Métodos de ensaio para determinação da tenacidade à fratura. Crescimento de trincas por fadiga. Critérios de fadiga. Crescimento de trincas assistido pelo ambiente. Estudo de casos.

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Entender os conceitos de mecânica da fratura e fadiga dos metais;
- Entender os mecanismos de ruptura dos materiais e os conceitos do enfoque da mecânica da fratura;
- Avaliar as propriedades mecânicas de fratura dos materiais e relacioná-las com sua microestrutura;
- Calcular a vida útil de componentes mecânicos em serviço.

**Bibliografia Básica**

- Anderson, T. L.: Fracture Mechanics - Fundamentals and Applications. 3rd ed.; London: CRC Press (2005)
- Broek, D.: Elementary Engineering Fracture Mechanics. London: Kluwer Academic Publishers (1986)
- Shukla, Arun: Practical Fracture Mechanics in Design. 2nd ed.; New York: Marcel Dekker (2005)

**Bibliografia Complementar**

- de Almeida, Júlio Cezar: Projeto Mecânico - Enfoque Baseado na Fadiga e na Mecânica da Fratura. Rio de Janeiro: GEN LTC 2018
- Lawn, Brian R. Fracture of Brittle Solids. 2nd ed.; Cambridge: Cambridge University Press (1993)
- Barsom, John M. & Rolfe, Stanley T.: Fracture and Fatigue Control in Structures - Applications of Fracture Mechanics. 3rd ed.; West Conshohocken: ASTM (1999)
- Kanninen, Melvin F. & Popelar, C. H.: Advanced Fracture Mechanics. Oxford: Clarendon (1985)
- Ewalda, H. L. & Wanhill, R. J. H.: Fracture Mechanics. London: Edward Arnold: DUM (1984)

**Disciplina: MCA16602 - CORROSÃO E PREVENÇÃO**

**Ementa**

Importância econômica da corrosão. Princípios de oxidação dos metais. Definição de processos corrosivos Mecanismo eletroquímico da corrosão. Corrosão eletroquímica dos metais. Proteção contra corrosão. Tipos de corrosão.

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Compreender mecanismos básicos do processo corrosivo e reconhecer alguns tipos de corrosão de materiais;
- Selecionar metodologias de proteção contra a corrosão.

**Bibliografia Básica**

- Gentil, V.: Corrosão. 6ª ed.; Rio de Janeiro: LTC (2011)
- Gemelli, E.: Corrosão de Materiais Metálicos e sua Caracterização. Rio de Janeiro: LTC (2001)
- Fontana, Mars Guy: Corrosion Engineering. 3rd ed.; New York: McGraw-Hill (1986)

**Bibliografia Complementar**

- Fragata, Fernando de Loureiro: Pintura Anticorrosiva - Falhas e Alterações nos Revestimentos. Rio de Janeiro: Interciência (2016)
- Instalações e Engenharia de Corrosão - IEC. Sistemas de Proteção Catódica. 2ª ed.; Rio de Janeiro: Interciência (2020)
- Serra, E. Torres: Corrosão e Proteção Anticorrosiva dos Metais no Solo. Rio de Janeiro: Interciência (2014)



- 
- Uhlig, Herbert H. & Revie, R. Winston: Corrosion and Corrosion Control - An Introduction to Corrosion Science and Engineering. 3rd ed.; New York: J. Wiley (1985)
  - Talbot, David & Talbot, James. Corrosion Science and Technology. Boca Raton: CRC Press (1998)

### **Disciplina: MCA16603 - ENGENHARIA DE SUPERFÍCIES**

#### **Ementa**

Introdução a engenharia de superfícies. Noções de tribologia. Caracterização de superfícies. Técnicas de alteração de superfícies. Processos de endurecimento superficial. Desempenho de superfícies. Atividades de laboratório (10 horas).

#### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Entender e aplicar os conceitos fundamentais de engenharia de superfícies, caracterização de superfícies, técnicas de alteração de superfícies e medidas de desempenho.

#### **Bibliografia Básica**

- Hutchings, Ian M. Tribology: Friction and Wear of Engineering Materials. Oxford: Butterworth Heinemann, (1992)
- Gentil, Vicente. Corrosão. 6ª ed.; Rio de Janeiro LTC (2011)
- Roy, Manish (editor): Surface Engineering for Enhanced Performance Against Wear. New York: Springer (2013)

#### **Bibliografia Complementar**

- Bach, F-W. & Laarmann, A. & Wenz, T. (editors): Modern Surface Technology. Weinheim: Wiley-VCH (2006)
- Burakowski, Tadeusz & Wierzchoń, Tadeusz: Surface Engineering of Metals - Principles, Equipment, Technologies. Boca Raton: CRC (1999)
- ASM INTERNATIONAL (Handbook Committee): Surface engineering. Materials Park: ASM (1994)
- Callister Jr., William D. Fundamentos da Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Abordagem Integrada. 5a ed; Rio de Janeiro LTC (2019)
- Holmberg, K.; Matthews, A. Coatings tribology: Properties, Mechanisms, Techniques, and Applications in Surface Engineering. 2nd ed. Amsterdam: Elsevier (2009)

### **Disciplina: MCA16604 - TÉCNICAS AVANÇADAS DE CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS**

#### **Ementa**

Microscopia óptica. Microscopia eletrônica de transmissão e varredura. Microscopia de força atômica. Difração de raios-x. Espectroscopia de raios-x. Espectroscopia de elétrons. Espectroscopia vibracional. Análises térmicas.

#### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Entender os princípios de operação das principais técnicas avançadas de caracterização de materiais de engenharias;
- Interpretar resultados de medição dessas técnicas;
- Compreender a influência dos parâmetros de medição de cada técnica de caracterização na interpretação e na qualidade dos resultados obtidos, identificando capacidades e limitações dessas técnicas;
- Selecionar técnicas de caracterização de materiais para uma determinada aplicação.

#### **Bibliografia Básica**

- Leng, Y. Materials Characterization - Introduction to Microscopic and Spectroscopic Methods. 2nd ed.; Weinheim: Wiley-VCH (2013)
- Pavia, Donald L. et al.: Introdução à Espectroscopia. São Paulo: Cengage Learning (2016)
- ASM INTERNATIONAL. Handbook Committee. Materials characterization. 9th ed. [Materials Park, OH]: ASM International (1986)



---

### **Bibliografia Complementar**

- Lampman, Gary M. et al. Spectroscopy. 4th ed. Belmont, CA: Brooks/Cole Cengage Learning (2010)
- Cloud, Gary L.: Optical Methods of Engineering Analysis. Cambridge; New York: Cambridge University Press (1998)
- Goldstein, Joseph: Scanning Electron Microscopy and X-ray Microanalysis. 3rd ed.; New York: Springer (2003)
- Brandon, D. G. & Kaplan, W. D.: Microstructural Characterization of Materials. 2nd ed. Chichester: J. Wiley (2008)
- Mannheimer, Walter A.: Microscopia dos Materiais - Uma introdução. Rio de Janeiro: E-papers (2002)

### **Disciplina: MCA16605 - FADIGA**

#### **Ementa**

Falha por Fadiga. Comportamento em fadiga dos materiais. Comportamento em fadiga de componentes. Efeito de solicitações médias. Propagação de trincas de fadiga. Análise de Fadiga em juntas soldadas.

#### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Comparar as diferentes abordagens de projetos de fadiga de materiais e componentes;
- Calcular a vida em fadiga de componentes mecânicos;
- Projetar componentes soldados para condições de fadiga
- Conectar conhecimentos adquiridos em outras disciplinas, a envolver fadiga de materiais.

#### **Bibliografia Básica**

- Dowling, Norman: Comportamento Mecânico dos Materiais - Análise de Engenharia Aplicada a Deformação, Fratura e Fadiga. Rio de Janeiro: GEN LTC (2017)
- Almeida, J. C.: Projeto Mecânico - Enfoque Baseado na Fadiga e na Mecânica da Fratura. Rio de Janeiro: GEN LTC (2018)
- Lassen, Tom & Recho, Naman: Fatigue Life Analyses of Welded Structures. London: ISTE (2006)

#### **Bibliografia Complementar**

- Bathias, C. & Pineau, A. (editors): Fatigue of Materials and Structures - Fundamentals. Hoboken: Wiley (2010)
- Schijve, Jaap: Fatigue of Structures and Materials. 2nd ed.; Springer (2009)
- Lee, Yung-Li: Fatigue Testing and Analysis - Theory and Practice. Boston: Elsevier Butterworth-Heinemann (2005)
- Etube, L. S.: Fatigue and Fracture Mechanics of Offshore Structures. London: Professional Engineering Publishing (2001)
- Garcia, Amauri. Ensaios dos Materiais. 2ª ed.; Rio de Janeiro LTC (2012)



---

**Disciplina: MCA16616 - AÇÕES EXTENSIONISTAS INTEGRADAS IV**

**Ementa**

Práticas extensionistas: Concepção, desenvolvimento e aplicação de soluções de engenharia envolvendo áreas da Engenharia Mecânica.

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Discutir, conceber, desenvolver e aplicar soluções de engenharia, tendo em conta o contexto dos usuários;
- Trabalhar em equipe e liderar equipes multidisciplinares.
- Compreender o papel da extensão universitária no contexto da universidade como um todo e, em particular, no contexto da Engenharia Mecânica.

**Bibliografia Básica**

- Jack, Hugh: Projeto, Planejamento e Gestão de Produtos - Uma Abordagem para Engenharia. Rio de Janeiro: GEN LTC (2014)
- Pahl, Gerhard & Beitz, Wolfgang & Feldhusen, Jörg & Grote, Karl-Heinrich: Projeto na Engenharia - Fundamentos do Desenvolvimento Eficaz de Produtos, Métodos e Aplicações. São Paulo: Blucher (2005)
- Baxter, M.: Projeto de Produto - Guia Prático para o Design de Novos Produtos. 3ª ed.; São Paulo: Blucher (2011)

**Bibliografia Complementar**

- Xavier, Carlos Magno da Silva: Gerenciamento de Projetos - Como Definir e Controlar o Escopo do Projeto. 4ª ed.; São Paulo: Saraiva (2018)
- Ashby, Michael: Seleção de Materiais no Projeto Mecânico. Rio de Janeiro: GEN LTC (2018)
- Juvinal, R. C. & Marshek, K. M.: Fundamentos do Projeto de Componentes de Máquinas. 5ª ed.; Rio de Janeiro LTC (2016)
- Carpes Junior, Widomar Pereira: Introdução ao Projeto de Produtos. Porto Alegre: Bookman (2010)
- Dieter, George E. & Schmidt, Linda C.: Engineering Design. 5th ed.; New York: McGraw-Hill (2013)

**Disciplina: MCA16615 - AÇÕES EXTENSIONISTAS INTEGRADAS III**

**Ementa**

Práticas extensionistas: Concepção e desenvolvimento de soluções de engenharia envolvendo áreas da Engenharia Mecânica.

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Discutir, conceber e desenvolver soluções de engenharia, tendo em conta o contexto dos usuários;
- Trabalhar em equipe e liderar equipes multidisciplinares.
- Compreender o papel da extensão universitária no contexto da universidade como um todo e, em particular, no contexto da Engenharia Mecânica.

**Bibliografia Básica**

- Jack, Hugh: Projeto, Planejamento e Gestão de Produtos - Uma Abordagem para Engenharia. Rio de Janeiro: GEN LTC (2014)
- Pahl, Gerhard & Beitz, Wolfgang & Feldhusen, Jörg & Grote, Karl-Heinrich: Projeto na Engenharia - Fundamentos do Desenvolvimento Eficaz de Produtos, Métodos e Aplicações. São Paulo: Blucher (2005)
- Baxter, M.: Projeto de Produto - Guia Prático para o Design de Novos Produtos. 3ª ed.; São Paulo: Blucher (2011)

**Bibliografia Complementar**

- Xavier, Carlos Magno da Silva: Gerenciamento de Projetos - Como Definir e Controlar o Escopo do Projeto. 4ª ed.; São Paulo: Saraiva (2018)



- 
- Ashby, Michael: Seleção de Materiais no Projeto Mecânico. Rio de Janeiro: GEN LTC (2018)
  - Juvinall, R. C. & Marshek, K. M.: Fundamentos do Projeto de Componentes de Máquinas. 5ª ed.; Rio de Janeiro LTC (2016)
  - Carpes Junior, Widomar Pereira: Introdução ao Projeto de Produtos. Porto Alegre: Bookman (2010)
  - Dieter, George E. & Schmidt, Linda C.: Engineering Design. 5th ed.; New York: McGraw-Hill (2013)

### **Disciplina: MCA16606 - TÓPICOS EM BIOMECÂNICA E BIOFÍSICA**

#### **Ementa**

Bases fundamentais para a análise do movimento humano. Biomecânica externa e interna. Métodos de medição em biomecânica. Efeito dos diversos tipos de ondas em tecidos biológicos. Aplicações: Instrumentação médica, diagnósticas e terapêuticas.

#### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Compreender e analisar sistemas biomecânicos, e realizar análises cinemáticas e dinâmicas no movimento humano;
- Compreender e utilizar os principais sistemas para captura e análise de movimento;
- Compreender e utilizar os efeitos dos principais tipos de ondas (mecânicas e eletromagnéticas) nos tecidos biológicos.

#### **Bibliografia Básica**

- Mourão Junior, Carlos Alberto: Biofísica Essencial. Rio de Janeiro Guanabara Koogan (2012)
- Okuno, Emico: Desvendando a Física do Corpo Humano Biomecânica. 2ª ed.; São Paulo: Manole (2017)
- Dangelo, J. G. & Fattini, C. A.: Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar. 3ª ed.; São Paulo: Atheneu (2011)

#### **Bibliografia Complementar**

- Hall, John E.: Tratado de Fisiologia Médica. 13ª ed.; Rio de Janeiro: GEN (2021)
- Rizzo, Donald C.: Fundamentos da Anatomia e Fisiologia. São Paulo: Cengage Learning (2012)
- Hall, Susan J. Biomecânica Básica. 8ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2020
- de Souza, Ricardo Martins: Biomecânica - Aspectos Históricos e Conceituais. Curitiba: Intersaberes (2018)
- Rosário, João Maurício. Princípios de Mecatrônica. São Paulo: Prentice Hall (2005)

### **Disciplina: LET16015 - FUNDAMENTOS DA LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS**

#### **Ementa**

Fundamentos históricos da educação de surdos. Aspectos linguísticos da língua de sinais. A cultura e a identidade surda. Legislação específica. Sinais básicos para conversação.

#### **Objetivos**

Analisar o conjunto de estudos sobre surdos e sobre a surdez numa perspectiva da língua de sinais enquanto língua de grupo social; Compreender as relações históricas entre língua, linguagem, língua de sinais; Conhecer as teorias e as pesquisas sobre surdos e sobre a língua de sinais e seu uso nos espaços escolares; Inserir um vocabulário mínimo de língua de sinais para conversação; Proporcionar o conhecimento de aspectos específicos das línguas de modalidade visual-espacial.

#### **Bibliografia Básica**

1. GESSER, Audrei. LIBRAS? Que língua é essa? Crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda. 1a. ed. São Paulo: Parábola Editorial, 2009.
2. LACERDA, Cristina Broglia de Feitosa. Intérprete de LIBRAS: em atuação na educação infantil e no ensino fundamental. 1. ed. Porto Alegre: Editora Mediação/FAPESP, 2009.
3. QUADROS, Ronice Müller de; KARNOPP, Lodenir. Língua de sinais brasileira: estudos



---

lingüísticos. Porto Alegre: ARTMED, 2004.

### **Bibliografia Complementar**

1. FERNANDES, Eulalia (Org.). Surdez e bilinguismo. Porto Alegre: Mediação, 2005.
2. LODI, A. C. B.; LACERDA, C. B. F. (org.) Uma escola duas línguas: letramento em língua portuguesa e língua de sinais nas etapas iniciais de escolarização. Porto Alegre: Mediação, 2009.
3. LOPES, Maura Corcini. Surdez & Educação. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.
4. SKLIAR, C.(org.) A Surdez: um olhar sobre as diferenças. Porto Alegre: Mediação,1998.
5. VIEIRA-MACHADO, Lucyenne Matos da Costa. Os surdos, os ouvintes e a escola: narrativas traduções e histórias capixabas. Vitória: Edufes, 2010.

### **Disciplina: MCA16613 - AÇÕES EXTENSIONISTAS INTEGRADAS I**

#### **Ementa**

Introdução às práticas extensionistas: Participação em projeto de extensão universitária envolvendo áreas da Engenharia Mecânica.

#### **Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Discutir soluções de engenharia, tendo em conta o contexto dos usuários;
- Trabalhar em equipe e liderar equipes multidisciplinares.
- Compreender o papel da extensão universitária no contexto da universidade como um todo e, em particular, no contexto da Engenharia Mecânica.

#### **Bibliografia Básica**

- Jack, Hugh: Projeto, Planejamento e Gestão de Produtos - Uma Abordagem para Engenharia. Rio de Janeiro: GEN LTC (2014)
- Pahl, Gerhard & Beitz, Wolfgang & Feldhusen, Jörg & Grote, Karl-Heinrich: Projeto na Engenharia - Fundamentos do Desenvolvimento Eficaz de Produtos, Métodos e Aplicações. São Paulo: Blucher (2005)
- Baxter, M.: Projeto de Produto - Guia Prático para o Design de Novos Produtos. 3ª ed.; São Paulo: Blucher (2011)

#### **Bibliografia Complementar**

- Xavier, Carlos Magno da Silva: Gerenciamento de Projetos - Como Definir e Controlar o Escopo do Projeto. 4ª ed.; São Paulo: Saraiva (2018)
- Ashby, Michael: Seleção de Materiais no Projeto Mecânico. Rio de Janeiro: GEN LTC (2018)
- Juvinal, R. C. & Marshek, K. M.: Fundamentos do Projeto de Componentes de Máquinas. 5ª ed.; Rio de Janeiro LTC (2016)
- Carpes Junior, W. Pereira: Introdução ao Projeto de Produtos. Porto Alegre: Bookman (2010)
- Dieter, G. E. & Schmidt, Linda C.: Engineering Design. 5th ed.; New York: McGraw-Hill (2013)



---

**Disciplina: MCA16614 - AÇÕES EXTENSIONISTAS INTEGRADAS II**

**Ementa**

Práticas extensionistas: Concepção de soluções de engenharia envolvendo áreas da Engenharia Mecânica.

**Objetivos**

A disciplina objetiva capacitar o aluno a:

- Discutir e conceber soluções de engenharia, tendo em conta o contexto dos usuários;
- Trabalhar em equipe e liderar equipes multidisciplinares;
- Compreender o papel da extensão universitária no contexto da universidade como um todo e, em particular, no contexto da Engenharia Mecânica .

**Bibliografia Básica**

- Jack, Hugh: Projeto, Planejamento e Gestão de Produtos - Uma Abordagem para Engenharia. Rio de Janeiro: GEN LTC (2014)
- Pahl, Gerhard & Beitz, Wolfgang & Feldhusen, Jörg & Grote, Karl-Heinrich: Projeto na Engenharia - Fundamentos do Desenvolvimento Eficaz de Produtos, Métodos e Aplicações. São Paulo: Blucher (2005)
- Baxter, M.: Projeto de Produto - Guia Prático para o Design de Novos Produtos. 3ª ed.; São Paulo: Blucher (2011)

**Bibliografia Complementar**

- Xavier, Carlos Magno da Silva: Gerenciamento de Projetos - Como Definir e Controlar o Escopo do Projeto. 4ª ed.; São Paulo: Saraiva (2018)
- Ashby, Michael: Seleção de Materiais no Projeto Mecânico. Rio de Janeiro: GEN LTC (2018)
- Juvinall, R. C. & Marshek, K. M.: Fundamentos do Projeto de Componentes de Máquinas. 5ª ed.; Rio de Janeiro LTC (2016)
- Carpes Junior, Widomar Pereira: Introdução ao Projeto de Produtos. Porto Alegre: Bookman (2010)
- Dieter, George E. & Schmidt, Linda C.: Engineering Design. 5th ed.; New York: McGraw-Hill (2013)

---

## PESQUISA E EXTENSÃO NO CURSO

### PESQUISA

Considerando a concepção desse projeto pedagógico, a integração do ensino com a pesquisa e com a extensão universitária, nele, é impositiva pelos princípios norteadores adotados, não apenas pela exigência legal.

Com a premissa de que o ensino se faz principalmente a partir de fora da sala de aula, é importante que as experiências pessoais do estudante, em seus projetos e atividades, sejam internalizados no ensino, sempre de forma planejada, é claro.

Se por, em certo tempo e espaço, as experiências do aluno podem (e devem) ser aproveitadas no ensino-aprendizagem, é necessário, em outro, haja atividades e projetos nos quais os alunos possam se engajar, diversos deles, é desejável, concebidos e impulsionados pelos próprios alunos, com o necessário apoio e acompanhamento institucional.

Há, sem dúvida, muito o que avançar, mas podemos ter orgulho de dizer que as oportunidades de atividades extraclasse vêm crescendo sistematicamente, nos últimos anos, no âmbito do Curso de Engenharia Mecânica. Quarenta e sete projetos de pesquisa estão em desenvolvimento, atualmente, na Engenharia Mecânica, envolvendo 25 professores, 25 doutorandos, 39 mestrandos e 32 alunos de iniciação científica.

O Programa Institucional de Iniciação Científica (PIIC) lança, anualmente, editais para concessão de bolsas a alunos da graduação, incentivando também a participação voluntária, sem bolsa, mas com a emissão do certificado de participação, condicionada, claro, ao necessário desempenho.

Além do PIIC, os alunos têm a oportunidade de participar do Programa Especial de Tutoria do Curso de Engenharia Mecânica (<https://petmecanica.ufes.br>), que se envolve com a execução de vários projetos de aplicação tecnológica, além de, em várias disciplinas, prestar apoio aos demais estudantes.

Às bolsas de iniciação científica do PIIC, importante programa institucional, somam-se as bolsas implementadas diretamente nos projetos que o corpo docente do Departamento de Engenharia Mecânica desenvolve em parceria com empresas e outras instituições de ensino e pesquisa. Atualmente, aliás, a maioria das bolsas de iniciação científica do Curso de Engenharia Mecânica são implementadas no âmbito desses projetos.

A execução de um bom conjunto mínimo de projetos de pesquisa, em associação com um bom conjunto de projetos de extensão (vide seção "Descrição de Carga Horária Extensionista"), vêm ao encontro da filosofia central desse projeto pedagógico, de valorizar as atividades extraclasse como estratégia fundamental do ensino-aprendizagem. Não custa, então, ratificar que as atividades dos alunos e professores nos projetos de pesquisa são um importante meio de integração das atividades extraclasse no ensino-aprendizagem.

A seguir são apresentados os projetos de pesquisa atualmente em execução na Engenharia Mecânica (ref.: dez/2021), com o respectivo coordenador. Sobressai a amplitude e atualidade dos temas objeto das pesquisas, bem como a tendência de se trabalhar com aplicações, consolidando uma lógica de pesquisa e desenvolvimento.

- 1) Abrasão de materiais em engenharia: Cherlio Scandian
- 2) Análise de anti-aglomerantes e inibidores cinéticos no processo de formação de hidratos através de uma abordagem reológica: Raphael Milanezi de Andrade
- 3) Análise energética, exergética, exergo-econômica e exergo-ambiental de sistemas de conversão de energia: Atílio Barbosa Lourenço

- 
- 4) Análise reológica de formação e inibição de hidratos de gás: Edson José Soares
  - 5) Aplicação do método dos elementos de contorno em problemas elásticos e elastoplásticos: Luciano de Oliveira Castro Lara
  - 6) Atrito e desgaste por deslizamento dos materiais: Cherlio Scandian
  - 7) Avaliação das características funcionais de compósitos abrasivos a base de resíduos para aplicação em rebolos: Patrícia Alves Barbosa
  - 8) Avaliação das tensões nos componentes dos engates ferroviários em operação de heavy haul através da simulação comparativa entre o método dos elementos finitos e o método dos elementos de contorno: Carlos Friedrich Loeffler Neto
  - 9) Avaliação de desempenho de técnicas não destrutivas para inspeção de materiais e estruturas: Olga Liskevych
  - 10) Avaliação experimental de motores de grande porte devido ao condicionamento do ar de combustão recuperando calor residual: José Joaquim Conceição Soares Santos
  - 11) Cátedra de vagões - Vagão instrumentado: Guilherme Fabiano Mendonça dos Santos
  - 12) Caracterização experimental e modelos aplicados às superfícies de engenharia: Nathan Fantecelle Strey
  - 13) Comportamento tribológico de revestimentos a base de Fe-Nb-C depositados por aspersão térmica chama a pó: Cherlio Scandian
  - 14) Desenvolvimento de jogos sérios para o ensino de engenharia: Fernando Cesar Meira Menandro
  - 15) Desenvolvimento de métodos numéricos não estruturados para modelagem sísmica: Carlos Friedrich Loeffler Neto
  - 16) Detecção e quantificação robusta de danos usando modelos de aprendizado de máquina probabilísticos: Luis Gustavo Giacon Villani
  - 17) Desenvolvimento de tecnologias para identificação de padrão multifásico em escoamento: Marcio Ferreira Martins
  - 18) Elaboração de Metodologias para Avaliação de Parâmetros Operacionais sobre o Desempenho da Medição de Vazão: Rogerio Ramos
  - 19) Escoamento de soluções poliméricas: Bruno Venturini Loureiro
  - 20) Estudo biomecânico da marcha de indivíduos amputados de membro inferior atendidos pelo Sistema Único de Saúde (SUS): Raphael Milanezi de Andrade
  - 21) Estudo da aplicação de laser em ferramentas de corte para promover a sustentabilidade no processo usinagem: Marcelo Bertolete Carneiro
  - 22) Estudo da influência da texturização por laser de pulsos ultracurtos nas características funcionais de ferramentas de corte cerâmicas: Marcelo Bertolete Carneiro
  - 22) Estudo de usinabilidade de aços especiais e de alta resistência: Patrícia Alves Barbosa
  - 23) Estudo de redução de arrasto em escoamentos multifásicos turbulentos: Edson José Soares
  - 24) Estudo de métodos físicos para mitigação de incrustações em poços petrolíferos com contenção de areia: Edson José Soares
  - 25) Estudo do processamento e caracterização de materiais poliméricos por manufatura aditiva - FDM: Patrícia Alves Barbosa
  - 26) Estudo do desgaste por erosão a quente de ligas metálicas empregadas no setor minero-siderúrgico: Cherlio Scandian
  - 27) Estudo do processo de estampagem a quente de chapas de aço de alta resistência mecânica: Sheila Medeiros de Carvalho
  - 28) Estudos em Dinâmica de Sistemas com Vibro-Impacto: Márcio Coelho de Mattos
  - 29) Estudo sobre esquemas de redução do custo computacional do Método dos Elementos Contorno: Carlos Friedrich Loeffler Neto
  - 30) Evolução da distribuição do tamanho de gotas de emulsões na linha de produção: Rogerio Ramos
  - 31) Fabricação de materiais em gradação funcional para aplicação em ferramentas de corte: Marcelo Bertolete Carneiro
  - 32) Fabricação de materiais em gradação funcional para aplicação em ferramentas de corte: Patrícia Alves Barbosa
  - 33) Influência dos tratamentos térmicos nas propriedades de cerâmicas policristalinas supercondutoras: Marcos Tadeu D'Azeredo Orlando
  - 34) Investigação de eletro-cerâmicas - propriedades elétricas, magnéticas, térmicas e aplicações tecnológicas: Carlos Augusto Cardoso Passos
  - 35) Investigação do efeito da estratégia de usinagem na eficiência do fresamento: Patrícia Alves Barbosa
-



- 
- 36) Investigação sobre propriedades das areias monazíticas: Marcos Tadeu D'Azeredo Orlando
  - 37) Investigações de simetrias cristalográficas em compostos orgânicos e inorgânicos: Marcos Tadeu D'Azeredo Orlando
  - 38) Materiais cerâmicos: propriedades elétricas, magnéticas, térmicas e aplicações tecnológicas: Marcos Tadeu D'Azeredo Orlando
  - 39) Mecanismos de geração de poeira no manuseio de pelotas de minério de ferro e sua mitigação: Márcio Ferreira Martins
  - 40) Nanotecnologia, estruturas cristalográficas, simetrias e funcionalidades: Marcos Tadeu D'Azeredo Orlando
  - 41) Otimização topológica aplicada ao projeto de rotores de compressores de CO2 supercrítico: Juan Sergio Romero Saenz
  - 42) Otimização e análise de fadiga de perfis de rodas ferroviárias: Guilherme Fabiano Mendonça dos Santos
  - 43) Processamento a laser de materiais: Sheila Medeiros de Carvalho
  - 44) Projetos de máquinas para ensaios tribológicos: Nathan Fantecelle Strey
  - 45) Projeto e controle de órteses e próteses de membros superior e inferior: Raphael Milanezi de Andrade
  - 46) Projeto, otimização, diagnóstico e análise de sistemas termofluidos e energéticos: José Joaquim Conceição Soares Santos
  - 47) Robótica aplicada à engenharia de reabilitação: Fransergio Leite da Cunha
  - 48) Stud Welding para fixação de componentes: Temístocles de Sousa Luz
  - 49) Tecnologias em fibras ópticas poliméricas para instrumentação da nova geração de robôs de reabilitação e assistência baseados em robótica flexível: Arnaldo Gomes Leal Junior
  - 50) Tratamentos Termoquímicos a Plasma de Ligas de Cobalto: Antonio Cesar Bozzi
  - 51) Tribologia do contato roda-trilho: Cherlio Scandian
  - 52) Utilização de funções de base radial de suporte compacto na aproximação da solução de problemas de Engenharia: Fernando Cesar Meira Menandro

## EXTENSÃO

Se, por um lado, as atividades de pesquisa são um importante meio de integração das atividades extraclasse no ensino-aprendizagem, as atividades de extensão são, para esse projeto pedagógico, o principal meio de mesma integração.

A dinâmica dos principais projetos de extensão do Departamento de Engenharia Mecânica, no momento, está bem centrada no pensar-fazer dos alunos e alunas participantes, em verdadeiras equipes multidisciplinares que, sob acompanhamento do professor coordenador, planejam e desenvolvem, os próprios alunos e alunas, as atividades a serem executadas.

A seguir são apresentados os principais projetos de extensão do Departamento de Engenharia Mecânica atualmente, bem como o número de alunos e quais cursos têm participantes na equipe executora do projeto.

a) Projeto Vitória Baja (<https://vitoriabaja.ufes.br/>)

- Objetivo: O projeto visa a promover um ambiente de aplicação dos saberes adquiridos ao longo da graduação, por meio de intensa cooperação com o ambiente externo à academia. Os alunos aprendem a desenvolver um produto do zero e a cumprir tarefas rigorosamente dentro do cronograma e de um orçamento limitado. Além do conhecimento técnico, abarca o desenvolvimento de recursos humanos, como liderança, trabalho em equipe e captação de recursos, habilidades importantes para o mercado de trabalho. Aberta a alunos de todos os cursos de graduação e pós-graduação da Ufes, o projeto tem a missão de incentivar uma formação profissional inovadora, com alto impacto no avanço social.

- Alunos participantes: 24

- Coordenador: Prof. Lucas Silveira Campos (Departamento de Engenharia Mecânica)

- Cursos na Equipe Executora: Design, Jornalismo, Engenharia Civil, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica.

b) Projeto Solares (<https://www.projetosolares.com.br/>)

- Objetivo: Explorar aplicações para Energia Solar e contribuir para o desenvolvimento dos



---

membros e da sociedade. O Solares Social, um importante braço do projeto, busca causar impacto social e transformação comunitária, realizando projetos em parceria com instituições públicas e privadas, além das iniciativas próprias.

- Alunos participantes: 59

- Coordenador: Prof. Fransergio Leite da Cunha (Departamento de Engenharia Mecânica)

- Cursos na Equipe Executora: Administração, Arquitetura e Urbanismo, Cinema e Audiovisual, Design, Economia, Educação Física, Engenharia Ambiental, Engenharia Civil, Engenharia da Computação, Engenharia de Produção, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, Física, Gemologia, Jornalismo, Oceanografia, Psicologia, Publicidade e Propaganda, Serviço Social, Sistemas de Informação.

c) Projeto AeroDesign (<https://aves.ufes.br/>)

- Objetivo: Vencer os desafios de se construir uma aeronave não tripulada que atenda aos requisitos mínimos de projeto estipulados pelo regulamento da SAE Brasil, entre elas: Nave radio-controlada, distância de decolagem máxima de 50 metros, carregar a maior carga possível. A aeronave deve ter estrutura rígida e resistente, otimizada para peso próprio mínimo, bem como para melhor desempenho. Além dos aspectos técnicos, o projeto visa ao impacto social transformador por meio de inclusão de práticas de gestão e disseminação do conhecimento na comunidade, especialmente nas escolas.

- Alunos participantes: 22

- Coordenadora: Profa. Sheila Medeiros de Carvalho (Departamento de Engenharia Mecânica)

- Cursos na Equipe Executora: Engenharia Mecânica, Engenharia Elétrica, Engenharia de Computação.

d) Projeto Eólica (<https://www.instagram.com/projetoeolica/>)

- Objetivo: Estudar os potenciais da energia eólica, suas tecnologias e aplicações, disseminando esse conhecimento na comunidade. Os objetivos principais do projeto são o projeto e fabricação de aero-geradores de energia eólica, o ensino desta tecnologia para o maior número de pessoas possível, e os meios para o fornecimento de energia limpa para a comunidade.

- Alunos participantes: 23

- Coordenador: Prof. Juan Sergio Romero Saenz (Departamento de Engenharia Mecânica)

- Cursos na Equipe Executora: Agronomia, Arquitetura e Urbanismo, Artes Visuais, Biologia, Ciência da Computação, Ciências Sociais, Comunicação Social, Engenharia Civil, Engenharia de Produção, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, Farmácia, Física, Sistemas de Informação.

e) Dinamec Jr. – Empresa Júnior da Engenharia Mecânica (<https://dinamec.wixsite.com/junior>)

- Objetivo: Fomentar o empreendedorismo entre os alunos da Engenharia Mecânica, por meio da cooperação com as empresas, com outros Cursos, com outras empresas juniores e com o Poder Público, visando ao desenvolvimento de projetos com visão sistêmica dos problemas analisados.

- Alunos participantes: 23

- Coordenador: Prof. Lucas Silveira Campos (Departamento de Engenharia Mecânica)

- Cursos na Equipe Executora: Engenharia Mecânica.

f) CT Jr. – Empresa Júnior do Centro Tecnológico (<http://ctjunior.com.br/ct/>)

- Objetivo: Incentivar a capacidade empreendedora dos alunos do Centro Tecnológico, desenvolvendo assim engenheiros empreendedores, e produzir projetos de engenharia para empresas, entidades e sociedades sem fins lucrativos, bem como a administração pública em geral, com elevado padrão de qualidade.

- Alunos participantes: 30

- Coordenador: Prof. Geraldo Rossoni Sisquini (Departamento de Engenharia Mecânica)

- Cursos na Equipe Executora: Engenharia Mecânica, Engenharia Civil, Engenharia Elétrica, Engenharia da Computação, Engenharia Ambiental, Engenharia de Produção, Ciência da Computação.

g) Projeto: Inspeção e Controle de Qualidade na Soldagem

- Objetivo: Promover ações de extensão relacionadas à inspeção e controle de qualidade na fabricação e manutenção realizados por processos de soldagem, a saber, inovações tecnológicas, consultorias, auditorias, prestação de serviços, cursos de capacitação etc., ao público interno e externo a Universidade Federal do Espírito Santo.

- 
- Alunos participantes: 0
  - Coordenador: Profa. Olga Liskevych (Departamento de Engenharia Mecânica)
  - Cursos na Equipe Executora: Engenharia Mecânica.

Esse novo projeto pedagógico propõe elevar a dinâmica dos projetos de extensão a um patamar muito superior, tendo em conta os objetivos preconizados na Política Nacional de Extensão Universitária [FORPROEX-2012], dentre foi destacado estímulo:

- Às atividades de extensão que envolvam relações multidisciplinares, interdisciplinares e ou transdisciplinares e interprofissionais de setores da Universidade e da sociedade;
- A novos meios e processos de produção, inovação e divulgação de conhecimentos, permitindo a ampliação do acesso ao saber e o desenvolvimento tecnológico e social do País;
- À utilização das tecnologias disponíveis para ampliar a oferta de oportunidades e melhorar a qualidade da educação em todos os níveis;
- Ao desenvolvimento sustentável como componentes da atividade extensionista.

Na extensão universitária, o que se busca, no projeto, como norte, é a materialização das diretrizes da política planejada no âmbito do FORPROEX, quais sejam:

- Interação dialógica
- Interdisciplinaridade e interprofissionalidade
- Indissociabilidade ensino-pesquisa-extensão
- Impacto na formação do estudante
- Impacto e transformação Social

No plano do ensino-aprendizagem, não poderia ser diferente, a diretriz que se destaca é a que diz respeito ao impacto da extensão na formação do estudante. Implica dizer, defende-se, que extensão, na associação com ensino, é ferramenta, de fato, no ensino-aprendizagem. Não se trata de pensar as atividades de extensão como uma carga horária extra do processo formativo, mas, nele, como estratégia pedagógica de alta relevância no ensino-aprendizagem, de modo que ensino e extensão sejam executados no mesmo tempo, com impacto de um sobre o outro, maximizando os resultados. Isso é, no plano formativo, em verdadeira associação.

Não custa recordar, nesse ponto, a integração do perfil do egresso na dimensão operacional do projeto pedagógico (subseção "Integração do Perfil do Egresso na Dimensão Operacional do Projeto"), que destaca como as atividades extraclasse, com destaque à extensão, estão no centro da prática pedagógica prevista em sua elaboração.

De se recordar, também, a integração transversal ensino-extensão, apresentada na subseção "Disciplinas Optativas Extensionistas ...", e reafirmar, uma vez mais, que não há nenhuma razão de ordem prática ou regulamentar que aponte no sentido de que a carga horária de atividades extensionistas não possa ser cumprida, se não no todo, ao menos em boa medida, simultaneamente a horas de ensino.

Há exemplos diversos, não só no exterior, mas também no Brasil, mostrando, em maior ou menor grau, essa internalização da extensão no ensino, não apenas em instituições privadas, como no Insper, no Instituto Mauá de Tecnologia e na Pontifícia Universidade Católica do Paraná, mas também em instituições públicas, como na Universidade Federal de Minas Gerais, na Universidade Federal de Itajubá e na Escola Politécnica da USP.

Embora a estrutura organizacional tenha influência, sim, na concepção e na dinâmica da prática pedagógica, defende-se, na concepção desse projeto, que ela está longe de ser o principal obstáculo à queda dos muitos muros que, no ensino-aprendizagem, ainda há entre o interior e o exterior da academia. É muito mais uma questão de compreender a necessidade de um ambiente de cooperação com foco no ensino-aprendizagem do que uma questão de layout organizacional.

Importante ressaltar, aliás, que o Departamento de Engenharia Mecânica, responsável por mais de 2/3 da carga horária do Curso, tem, no momento, uma carteira de projetos de mais de 5 milhões de Reais, a grande maioria deles em parceria com empresas. Ainda assim, o impacto no ensino-aprendizagem é, no geral, baixo. Isso mostra que a interação com o exterior, por si

só, não é suficiente para gerar grande impacto no ensino. É preciso, como dito há pouco, que haja interação, com o exterior, também com foco no ensino-aprendizagem, e as atividades de extensão podem cumprir papel fundamental nessa empreitada.

A versão extensionista dos projetos integradores, concebida nesse projeto, vão no sentido dessa proposta, de integrar, de fato, ensino e extensão. Ocorre o mesmo com o TCC extensionista e igual integração será perseguida nas disciplinas denominadas projetos extensionistas integrados.

## **DESCRIÇÃO DE CARGA HORÁRIA EXTENSIONISTA**

Compõem a carga horária extensionista:

### **I) Disciplinas Optativas Extensionistas com Associação Prévia a Disciplinas Não Extensionistas**

Neste caso, o aluno deve matricular-se numa disciplina na qual, embora toda a carga horária seja de extensão, ela tem, na verdade, um plano de ensino associado ao plano de outra disciplina, não extensionista. Ambos os planos são executados numa perspectiva complementar transdisciplinar. Em alguns casos, são disciplinas complementares de outras, podendo ser cursadas paralelamente a elas (preferencialmente) ou em período posterior.

A relação das disciplinas nessa classe é a seguinte:

#### **a) Ações Extensionistas via Trabalho de Conclusão do Curso**

Carga Horária: 60 horas (T-E-L-X = 0-0-0-60)

Créditos: 3

Requisito: Trabalho de Conclusão do Curso II [correquisito]

Eixo de formação: Depende do projeto desenvolvido

#### **b) Ações Extensionistas via Projeto Integrador I**

Carga Horária: 60 horas (T-E-L-X = 0-0-0-60)

Créditos: 3

Requisito: Projeto Integrador em Mecânica Aplicada [correquisito]

Eixo de formação: Tecnologia de Equipamentos e Sistemas Mecânicos

Outros eixos de formação, a depender do projeto.

#### **c) Ações Extensionistas via Projeto Integrador II**

Carga Horária: 60 horas (T-E-L-X = 0-0-0-60)

Créditos: 3

Requisito: Projeto Integrador em Controle e Automação [correquisito]

Eixo de formação: Tecnologia em Controle e Automação

Outros eixos de formação, a depender do projeto.

### **II) Disciplinas Optativas Extensionistas sem Associação Prévia a Disciplinas Não Extensionistas**

A outra opção são as disciplinas denominadas Ações Extensionistas Integradas (I a IV), que não guardam relação com uma disciplina não extensionista específica. Neste caso, as ações extensionistas da disciplina podem ser planejadas com mais liberdade, envolvendo um ou mais projetos/programas de extensão previamente cadastrados na Pró-Reitoria de Extensão. A transdisciplinaridade não é perdida por isso, mas o planejamento da disciplina precisa levar em conta esse caráter mais aberto, que exige, em tese, maior cautela no planejamento, pois pode envolver vários projetos de extensão num mesmo semestre.

Abaixo, a lista das disciplinas.



a) Ações Extensionistas Integradas II (optativa)

Carga Horária: 60 horas (T-E-L-X = 0-0-0-60)

Créditos: 3

Requisito: (conforme a atividade e segundo o regulamento)

Eixo de formação: Tecnologia de Equipamentos e Sistemas Mecânicos, Tecnologia de Controle e Automação

b) Ações Extensionistas Integradas II (optativa)

Carga Horária: 60 horas (T-E-L-X = 0-0-0-60)

Créditos: 3

Requisito: (conforme a atividade e segundo o regulamento)

Eixo de formação: Tecnologia em Termofluidodinâmica

c) Ações Extensionistas Integradas III (optativa)

Carga Horária: 60 horas (T-E-L-X = 0-0-0-60)

Créditos: 3

Requisito: (conforme a atividade e segundo o regulamento)

Eixo de formação: Tecnologia e Ciência dos Materiais

d) Ações Extensionistas Integradas IV (optativa)

Carga Horária: 60 horas (T-E-L-X = 0-0-0-60)

Créditos: 3

Requisito: (conforme a atividade e segundo o regulamento)

Eixo de formação: Tecnologia de Processos de Fabricação

### III) Atividades Extensionistas extra disciplina

Neste caso, o aluno deve executar a atividade extensionista por meio da participação direta, durante um tempo, nos projetos, programas e cursos de extensão registrados na Pró-Reitoria de Extensão. A carga horária será computada conforme o regulamento das atividades de extensão.

Embora haja diversos projetos em andamento no Curso, não é o caso de citá-los aqui, pois as atividades de extensão são, por natureza, cumpridas com muita liberdade pelos alunos, bastando, para a computação das horas, que as atividades sejam cumpridas conforme o regulamento, ainda que em projeto, programa ou curso de extensão promovido no âmbito de outro Curso.

Importante destacar que a integralização da carga horária extensionista está sujeita a algumas limitações, conforme o Regulamento Geral das Atividades de Extensão, as quais são resumidas a seguir:

a) Não há carga horária mínima a ser integralizada em disciplinas de caráter extensionista, sejam elas integral ou parcialmente extensionistas;

b) Por outro lado, há um limite de 300 horas para a carga horária que pode ser integralizada em disciplinas extensionistas, o que implica um mínimo de 140 horas atividades de extensão não vinculadas a disciplinas;

c) Quanto às atividades de extensão não vinculadas a disciplinas, a integralização deve observar os seguintes limites:

- Até 180 horas em cursos e oficinas de extensão;
- Até 240 horas em programas ou projetos de extensão;
- Até 200 em produtos e serviços extensionistas;

d) Quanto às unidades e cursos nos quais as atividades de extensão podem ser integralizadas, deve-se observar o seguinte:

- Ao menos 220 horas em atividades de extensão coordenadas pelo Departamento de Engenharia Mecânica;



---

- Até 220 horas em atividades de extensão de livre escolha da(o) aluna(o), sob coordenação de outro setor da Universidade, ao menos 100 delas coordenadas no âmbito do Centro Tecnológico.

e) As cargas horárias máximas de integralização só serão observadas enquanto o(a) estudante não integralizar a carga horária total mínima de 440 horas de atividades de extensão. Uma vez integralizada essa carga horária mínima, não haverá mais limites à integralização.

---

## AUTO AVALIAÇÃO DO CURSO

A avaliação institucional do Curso é feita em três níveis, a saber:

- Avaliação externa
- Avaliação institucional
- Avaliação externa

A avaliação externa é realizada pelo Ministério da Educação, por meio de diversos órgãos, especialmente o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP, via ENADE. Os relatórios do ENADE são analisados internamente para a adoção das ações necessárias, tendo em conta as fraquezas e deficiências detectadas.

A avaliação institucional, seguindo o que preconiza o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), abrange um conjunto de procedimentos e instrumentos para diagnóstico e adoção de medidas preventivas e corretivas, envolvendo todos os seguimentos e grupos que participam, direta ou indiretamente, das ações formativas, a saber:

- Seguimentos:
  - Professores
  - Servidores técnicos-administrativos em educação
  - Estudantes do Curso
  - Usuários das instalações e serviços
- Unidades de Gestão e Acompanhamento
  - Colegiado do Curso
  - Núcleo Docente Estruturante
  - Grupo de Trabalho de Avaliação do Curso
  - Centro Acadêmico Celina da Penha dos Santos
  - Departamentos que atendem ao Curso

Trata-se, portanto de processo coletivo que, tendo como norte a sua constante evolução positiva do Curso de Engenharia Mecânica, visa, periodicamente, a:

- Traçar o perfil de qualidade acadêmica, por meio do levantamento de informações e elaboração de indicadores de desempenho;
- Diagnosticar potencialidades e fragilidades do Curso, de seus diferentes setores do Curso, de sua gestão, em especial;
- Contribuir para a adoção de medidas preventivas e corretivas, visando ao aprimoramento à garantia e consolidação dos padrões de qualidade.

A avaliação institucional do Curso de Engenharia Mecânica é gerida, em suas diversas instâncias, pelos seguintes núcleos de trabalho, do mais geral para o mais local:

- Secretaria de Avaliação Institucional – SEAVIN.
- Comissão Própria de Avaliação da UFES (CPA), executora do plano de avaliação institucional, com assessoria executiva da SEAVIN.
- Comissão Própria de Avaliação do Centro Tecnológico (CPAC/CT), executora do plano de avaliação no Centro;
- Grupo de Trabalho do Curso de Engenharia Mecânica (GT/EM), executora do plano de avaliação no âmbito do Curso de Engenharia Mecânica, a envolver, entre outros pontos:
  - As instalações prediais do Curso (área, ambiência, manutenção, higiene, acessibilidade



---

etc.);

- As instalações laboratoriais (disponibilidade e operacionalidade dos equipamentos);
- As condições de segurança das instalações do Curso e do campus;
- O trabalho do corpo docente e do corpo técnico-administrativo;
- A disponibilidade de atividades extracurriculares (pesquisa, extensão e projetos de ensino).

O Grupo de Trabalho do Curso de Engenharia Mecânica é composto por 03 professores do Curso, um representante técnico administrativo com atuação no Curso e dois estudantes, sendo 01 do Curso de Graduação e 01 do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica. É responsável por promover a autoavaliação anual do Curso, envolvendo nela o segmento dos estudantes, dos docentes e dos servidores técnico-administrativos.

Cada segmento, por meio dos instrumentos definidos pela Comissão Própria de Avaliação da Universidade [UFES-2020]:

- Faz a sua autoavaliação;
- Avalia os demais segmentos;
- Avalia a Coordenação do Curso;
- Avalia a infraestrutura do Curso.

Os resultados da autoavaliação são divulgados para o público no Relatório de Autoavaliação do Curso, e são utilizados pelos cursos para a melhoria da qualidade, bem como pela Pró-Reitoria de Graduação e pela Direção do Centro, nas ações que lhes couberem.

A observância da execução e consolidação do projeto pedagógico cabe, precipuamente, ao Núcleo Docente Estruturante e abarca:

- A análise dos relatórios das avaliações interna e externa;
- A avaliação das unidades curriculares, por meio do monitoramento do conteúdo e cumprimento dos planos de ensino, e a proposta de alterações.
- Propor atualizações do projeto pedagógico:
  - Com base em seus próprios levantamentos sobre variáveis que digam respeito ao Curso como, tendências tecnológicas, mercado de trabalho, ferramentas de apoio ao ensino etc.
  - Com base nos relatórios das avaliações institucionais interna e externa. Cabe ressaltar, aqui, as informações levantadas junto aos alunos egressos, às quais se dá grande relevância.

---

# ACOMPANHAMENTO E APOIO AO ESTUDANTE

## APOIO AOS ESTUDANTES EM GERAL

A UFES mantém diversas ações, programas e canais de apoio ao estudante para:

- a) Mitigar a probabilidade de abandono do aluno em condição socio-econômico-financeira desfavorável;
- b) Assistir ao que enfrentaram condições de ensino-aprendizagem desfavoráveis nos níveis escolares anteriores;
- c) Assistir aos que ingressam, mas que, por diversas razões, têm seu desempenho afetado por afecções que geram comprometimento intelecto-cognitivo;
- d) Combater os preconceitos de toda espécie, em especial o racismo, o sexismo e a discriminação odiosa com base na posição social;
- e) Garantir-lhes o direito de fazer reclamações e denúncias de condutas que considerem irregulares ou abusivas, sem receio de retaliação;

Seguem diversos exemplos de programas, projetos e ações de apoio ao estudante.

### a) Na acessibilidade metodológica e instrumental

- Acompanhamento do desempenho acadêmico

O acompanhamento é regido pela Resolução 38/2016-CEPE. Detectado desempenho que possa comprometer a conclusão do Curso no prazo limite fixado pela Lei, o aluno posto em Acompanhamento de Desempenho Acadêmico, cabendo ao Colegiado do Curso a adoção de ações para mitigar a possibilidade de não conclusão do Curso.

- Programa de assistência estudantil  
(<https://proaeci.ufes.br/departamento-assistencia-estudantil-dae>, acesso: 12/07/2021)

A Diretoria de Assistência Estudantil, ligada à Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis e Cidadania, mantém diversos programas, projetos e ações, a saber:

- Auxílio Moradia: Apoio financeiro nas despesas com moradia;
- Auxílio Transporte: Para a compra do passe escolar;
- Auxílio Alimentação: Descontos no valor da refeição nos restaurantes universitários;
- Auxílio Aquisição de Material de Consumo: Apoio para compra de material didático;
- Inclusão da Pessoa com Deficiência: Para dar ao aluno com deficiência condições de acompanhar as atividades de ensino, pesquisa e extensão;
- Acesso ao Estudo de Língua Estrangeira: Bolsas de estudo em cursos língua estrangeira para alunos cadastrados no Programa de Assistência Estudantil;
- Empréstimo Estendido de Livros: Para estudantes do Programa de Assistência Estudantil, permite, nas bibliotecas da UFES, o empréstimo de até três livros, por um período de até dois meses. O período ordinário é de 07 ou 15 dias;

- Programa de nivelamento  
(<http://www.prograd.ufes.br/apresentação-0>, acesso 12/07/2021)

O Programa de Desenvolvimento e Aprimoramento do Ensino (Pró-Ensino) propõe intervenção direta no problema da retenção e evasão nos cursos. Há editais anuais para apoio a projetos que visem à aplicação de estratégias especiais de ensino-aprendizagem.

Por meio do Programa, professores de diversos Departamentos, em conjunto com os Colegiados de Curso, podem desenvolver projetos especiais para a realização de atividades de nivelamento, por exemplo.



---

No âmbito do interesse do Curso de Engenharia Mecânica, podem-se citar os seguintes projetos, desenvolvidos nos últimos dois anos:

- Elaboração de material didático para o ensino de estatística na Ufes;
- Grupos de Estudo de Física, como suporte às disciplinas do ciclo básico, dentro dos quais foi desenvolvido um programa específico de monitoria para as disciplinas de física;
- Programa de nivelamento em Matemática, especialmente em cálculo e álgebra linear.

b) Na acessibilidade atitudinal

- Apoio psicopedagógico

(<https://proaeci.ufes.br/departamento-assistencia-estudantil-dae>, acesso: 12/07/2021)

O apoio psicopedagógico é coordenado pela Divisão de Acompanhamento Psicossocial e Pedagógico (DAPP), da Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis e Cidadania, e conta com equipe de psicólogos dedicada, além de manter cooperações com outros setores da Universidade, como o Núcleo de Psicologia Aplicada, que presta atendimento psicológico gratuito à comunidade em geral.

Sendo necessário, o DAPP aciona também os seguintes mecanismos de apoio:

- Internos, propondo intervenções na abordagem das disciplinas;

- Externos: Enviando o estudante para acompanhamento especializado;

Importante ressaltar a existência do Projeto Hora da Escuta, que presta atendimentos psicológicos e sociais aos estudantes da UFES.

- Programa de bolsas

(<https://www.sistemasweb.ufes.br/proplan/pib/pib.asp>, acesso: 12/07/2021)

Além das bolsas do Programa Institucional de Iniciação Científica (PIIC), gerido pela Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, existe o Programa Integrado de Bolsas (PIB), para as áreas de ensino e extensão, gerido pela Pró-Reitoria de Planejamento e Desenvolvimento Institucional (ProPlan).

O PIB, que tem editais anuais, contempla dois grupos distintos de programas de bolsas:

- Projetos Especiais de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão – PaEPE I: Destinados ao apoio às atividades de ensino, pesquisa e extensão realizadas pelos Centros de Ensino.

- Projetos Especiais de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão – PaEPE II: Destinados ao apoio às atividades realizadas pelas Unidades da Administração da Universidade.

c) Na organização e representação estudantil

- Participação nas instituições de representação estudantil

Os alunos podem participar das seguintes instituições de representação estudantil, computando horas de atividade complementar:

- Centro Acadêmico da Engenharia Mecânica (<https://www.facebook.com/cac.ufes>);

- Diretório Acadêmico Dido Fontes, do Centro Tecnológico (<https://dadf.alunos.ufes.br/>);

- Diretório Central dos Estudantes, da Universidade (<https://www.facebook.com/cac.ufes>).

- Participação nos órgãos de decisão colegiada

A participação dos alunos nos órgãos colegiados é estimulada com o reconhecimento de que tais participações são válidas como atividades complementares.

d) Na efetividade do direito de petição

- Peticionamento direto



---

Não há, no âmbito do Curso de Engenharia Mecânica, nenhuma objeção ao peticionamento direto dos alunos, que é, na maioria das vezes, facilitado, provendo-se formulários pré-definidos para os pedidos mais comuns. Os alunos podem, também, reclamar diretamente à Administração, sendo-lhes garantido, nos termos da Lei, a reclamação anônima.

- Canais de intermediação

O aluno também pode fazer uso dos seguintes canais de mediação:

- Ouvidoria: Dá ao aluno ampla liberdade para comunicar, reclamar e denunciar, preservada, nos termos da Lei, a sua identidade.
- Diretoria de Ações Afirmativas e Diversidade (DAAD): Recebe demandas dos alunos na esfera de sua competência.
- Núcleo de Acessibilidade da UFES (NAUFES): Recebe demandas nas questões de acessibilidade (infraestrutura e serviços).

e) No Apoio Geral

- Intercâmbios

O Programa de Mobilidade Acadêmica, da ANDIFES, permite aos alunos da UFES cursar disciplinas nas outras instituições signatárias do convênio, e vice-versa, ampliando o leque de oportunidades e experiências.

A Secretaria de Relações Internacionais, por sua vez, tem diversos acordos com instituições estrangeiras, para que estudantes da UFES possam participar de programas de mobilidade com o exterior. Os principais programas vigentes são :

- Programa de Mobilidade Acadêmica Internacional;
- Programa Brafitec/Capes;
- Programa de bolsas Ibero-Americanas Santander.

- Curso de língua estrangeira

O Núcleo de Línguas, vinculado ao Centro de Ciências Humanas e Naturais, oferece cursos de idiomas, testes de proficiência em língua estrangeira, atividades culturais e formação de professores. São oferecidos os cursos de alemão, espanhol, francês, inglês e italiano, além de português para estrangeiros, com reserva de bolsas para alunos carentes.

- Projeto Culturales

Destinado aos estudantes que quiserem participar, gratuitamente, das sessões no Cine Metrópolis. Basta apresentar a carteira do estudante.

- Incentivo financeiro para participação em eventos

Destinado a estudantes que precisam de apoio para participar de atividades ou eventos técnico-científicos, didático-pedagógicos, esportivos ou culturais. Os critérios para enquadramento são fixados pelo Conselho Universitário.

## APOIO NO ÂMBITO DO CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA

A Coordenação do Curso de Engenharia Mecânica e o Departamento de Engenharia Mecânica não têm, obviamente, estrutura administrativa e orçamentária para manter programas de apoio como os da Administração Central. Isso não impede, todavia, que adotem um conjunto de ações de apoio voltadas ao estudante do Curso de Engenharia Mecânica, como se pode ver a seguir.

a) Acordo de Duplo Diploma com a École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers



---

Fruto de um esforço conjunto da Coordenação do Curso e do Departamento de Engenharia Mecânica, os alunos do Curso de Engenharia Mecânica têm, desde 2020, a possibilidade de realizar parte do seu curso na École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers (França), podendo obter, assim, o diploma de ambas as universidades (brasileira e francesa).

#### b) Programa local de apoio à Iniciação Científica

Já foi destacado que o Curso de Engenharia Mecânica mantém acordos de cooperação, para estudos e pesquisas, com diversas empresas, o que demanda o envolvimento de muitos alunos. Há certo descompasso entre a dinâmica de trabalho das empresas e o tempo dos editais de iniciação científica da Universidade.

O Departamento de Engenharia Mecânica criou, então, um programa de apoio ao envolvimento dos alunos nos estudos e pesquisas das empresas, formalizando localmente essa participação, até que os editais da Universidade sejam abertos, quando, então, ingressam formalmente (isto é necessário) nos programas institucionais.

O programa tem permitido segurança a professores, alunos e empresas para tocar, sem atropelos, o dia a dia dos projetos. Para as empresas e professores, a segurança de que podem executar as atividades no tempo acordado. Para os alunos, a garantia de que terão suas atividades devidamente registradas na Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação.

#### c) Programa de Monitoria Voluntária Local

Com apoio do Programa Especial de Tutoria, a Coordenação do Curso e o Departamento de Engenharia Mecânica apoiam trabalhos de monitoria voluntária, podendo as horas dedicadas pelos monitores ser integralizadas como atividade complementar.

#### d) Apoio à Empresa Júnior da Engenharia Mecânica

O Departamento de Engenharia Mecânica apoia, nos termos da Lei 13.267/2016, a empresa Dinamec Jr., empresa júnior gerida por alunos do Curso de Engenharia Mecânica, fazendo-o na forma de orientação de compartilhamento de espaço físico dentro dos projetos de extensão.

---

## ACOMPANHAMENTO DO EGRESSO

O acompanhamento do estudante egresso é feito principalmente por meio das ferramentas do Programa de Acompanhamento de Estudante Egresso - PAEEg (<https://egresso.ufes.br/>), implantado 2013 pela Pró-Reitoria de Graduação. O projeto visa a promover a melhoria constante da qualidade dos Cursos de graduação da Universidade, bem como prestar contas à sociedade acerca da responsabilidade social da UFES, e tem como objetivos gerais:

- Aprimorar os cursos de graduação;
- Conhecer a opinião dos alunos egressos acerca da formação profissional e cidadã recebida;
- Promover ações que levem à manutenção do vínculo desse grupo de estudantes à Universidade;
- Atender às novas exigências trazidas pelo MEC, com relação à Avaliação Institucional;

O modus operandi básico do programa é o seguinte:

- A Pró-Reitoria de Graduação, com as informações de seu banco de dados, entra em contato com o estudante egresso, via e-mail, solicitando sua participação;
- Para participar, o egresso responde a um questionário, também enviado por e-mail.
- As informações pessoais obtidas por do PAEEg são usadas somente para fins de estudos e avaliação institucional, sem a exposição de quem proveu a informação.

No bojo desses estudos e avaliações, o PAEEg interage com os cursos de graduação e integra o processo de autoavaliação do Curso. Mantém interface, portanto, com o trabalho realizado pelo Núcleo Docente Estruturante e pelo Grupo Trabalho de Avaliação do Curso, como apontando no capítulo "Autoavaliação do Curso"

## **NORMAS PARA ESTÁGIO OBRIGATÓRIO E NÃO OBRIGATÓRIO**

O art. 6º, VI, da Resolução CNE/CES 02/2019 estabelece que o estágio curricular supervisionado é atividade obrigatória dos cursos de graduação em engenharia e o art. 11 estipula que:

- O estágio curricular obrigatório sob supervisão direta do Curso;
- A carga horária mínima do estágio curricular é 160 horas;
- O estágio curricular, sob supervisão direta do Curso, deve ser cumprido em instituições que desenvolvam ou apliquem atividades de Engenharia, e de modo que os docentes (supervisores) e discentes (estagiários), bem como os profissionais das instituições, se envolvam efetivamente em situações reais que contemplem o universo da Engenharia.

Quanto ao estágio supervisionado, o presente projeto pedagógico estabelece, como normas gerais, o regulamento abaixo.

\*\*\*\*\*

### **SEÇÃO I - DISPOSIÇÕES GERAIS**

Art. 1º As alunas e os alunos do Curso de Engenharia Mecânica deverão cumprir, nos termos do projeto pedagógico do Curso, o estágio supervisionado obrigatório, podendo também realizar estágio não obrigatório.

Art. 2º O Colegiado do Curso e o Departamento de Engenharia Mecânica poderão, se necessário, e em conjunto, fixar normas complementares ao presente regulamento geral, sem, contudo, modificá-lo.

Parágrafo Único. A modificação do regulamento exige a regular tramitação de um processo de alteração do projeto pedagógico, nos moldes regulamentares próprios.

Art. 3º As alunas e os alunos do Curso deverão cumprir, no mínimo, 180 horas de estágio obrigatório.

Art. 4º A carga horária de estágio, obrigatório ou não obrigatório, só será contabilizada se o(a) estudante:

- I- Realizar regularmente o estágio, de acordo com o devido Termo de Compromisso;
- II- Receber avaliação positiva do(a) coordenador(a) ou orientador(a) de estágio.

§1º O(a) aluno(a) só será autorizado para estágio obrigatório se tiver cumprido, no mínimo, 2.100 (duas mil e cem) horas de disciplinas obrigatórias.

§2º O(a) aluno(a) só será autorizado para estágio não obrigatório se tiver cumprido, no mínimo, 1.400 (mil e quatrocentas) horas de disciplinas obrigatórias.

### **SEÇÃO II - SITUAÇÕES ATÍPICAS**

Art. 5º A realização de estágio, obrigatório ou não obrigatório, com carga horária superior a 20 horas semanais dependerá de autorização da Coordenação do Curso, levando-se em conta as normas complementares fixadas pelo Colegiado do Curso.

Parágrafo único. Caso o estudante não tenha aulas presenciais no período, o estágio poderá ter uma carga horária de 40 horas semanais

Art. 6º Apenas em casos excepcionais, a critério do Colegiado de Curso, outras atividades supervisionadas poderão ser consideradas como equivalentes ao estágio obrigatório, quando ficar comprovado o aprendizado de competências práticas reais objeto do estágio supervisionado.



---

Art. 7º É permitida a realização de estágio obrigatório e não obrigatório no exterior, desde que atendidas as seguintes condições:

- I- O contrato de estágio deve estar nos conformes da lei do país de destino;
- II- O período de estágio não deve ser superior a 12 meses;
- III - O aluno deve possuir e manter vínculo acadêmico com uma instituição de ensino superior (IES) no país de realização do estágio durante todo o período de estágio.

§1º O vínculo com a IES estrangeira deve ser feito por meio de acordo intermediado pela Secretaria de Relações Internacionais da UFES (SRI).

§2º Aluno deverá apresentar documentação referente ao estágio com tradução juramentada para português ou reconhecida pela SRI.

### SEÇÃO III - ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES DE ESTÁGIO

Art. 8º A coordenação das atividades de estágio (obrigatório e não obrigatório) ficará a cargo de um(a) docente indicado(a) pelo Departamento de Engenharia Mecânica, com o acompanhamento da Coordenação do Curso.

Parágrafo Único. A depender do número de estagiários que devem ser acompanhados, a tarefa do coordenador poderá ser dividida com outros docentes, orientadores de estágio de grupos menores de alunos.

Art. 9º O(a) Coordenador(a) das Atividades de Estágio terá as seguintes atribuições:

- I - Divulgar as ofertas de estágio e encaminhar os interessados às organizações concedentes;
- II - Manter contato com as organizações, visando o credenciamento de novos estagiários;
- III - Coordenar e controlar as atividades decorrentes do estágio supervisionado;
- IV - Interagir com alunos e empresas, e com o supervisor do estágio na organização concedente, visando ao acompanhamento das atividades do estagiário;
- V - Enviar o Relatório de Acompanhamento do Estágio ao supervisor do estágio na instituição concedente;
- VI - Encaminhar à Pró-Reitoria de Graduação os documentos hábeis para atestar o cumprimento do estágio;
- VII - Apresentar ao Departamento de Engenharia Mecânica e ao Colegiado do Curso, quando solicitado, relatório com os indicadores referentes às atividades de estágio supervisionado;

§1º O estágio supervisionado, no Curso de Engenharia Mecânica, tem orientação indireta, realizada por meio de visitas ao local do estágio e ou por interação remota com o estagiário e seu supervisor de estágio (vide §3º e art. 10, inciso II).

§2º Havendo a figura do(a) orientador(a) de estágio, este(a) assumirá as atribuições dos incisos III, IV e V, enviando ao(à) Coordenador(a) de Estágio os documentos referidos no inciso VI, hábeis para atestar o cumprimento e a regularidade das atividades.

§3º As atividades do(a) estagiário(a) serão, no ambiente de sua execução, acompanhadas por um(a) supervisor(a), devidamente indicado pela instituição concedente do estágio.

Art. 10 O processo de avaliação do estágio observará o seguinte:

- I - A coordenação de estágio ou, se for o caso, o(a) orientador(a) acompanhará a inserção do aluno no ambiente de suas atividades para verificar a compatibilidade das atividades previstas no termo de compromisso com aprendizado de competências práticas reais visadas pelo projeto pedagógico;
- II - No ambiente do estágio, o(a) supervisor(a) acompanhará e orientará as atividades do(a) estagiário(a), avaliando continuamente o seu desempenho, e participando, inclusive, da elaboração dos relatórios do estágio;
- III - Tanto a coordenação/orientador(a) quanto o(a) supervisor(a) deverão ter atuação proativa para a correção de qualquer problema detectado nas atividades do(a) estagiário(a), alinhando-a caráter formativo do estágio supervisionado;
- IV - O(a) supervisor(a), ao final do estágio, deverá preencher a avaliação do estágio (estagiário e atividades), em documento próprio, elaborado para este fim, e enviá-lo à coordenação de



---

estágio, ou ao orientador;

IV - O estagiário também, ao elaborar o relatório final do estágio, avaliará, em formulário próprio, elaborado para este fim, a contribuição que o estágio teve para a sua formação em engenharia;

VI - Tendo em conta o acompanhamento do estágio e os relatórios elaborados, a coordenação de estágio, ou o orientador, se for o caso, emite parecer favorável, ou não, à integralização da carga horária do estágio supervisionado.

#### SEÇÃO V - DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 11 Aplicam-se ao estágio, com prioridade sobre o presente regulamento, as normais legais e as resoluções da Universidade que versarem sobre a matéria.

Art. 12 Os casos omissos serão resolvidos pelo Colegiado de Curso.

---

## **NORMAS PARA ATIVIDADES COMPLEMENTARES**

Segundo o art. 6º da Resolução CNE/CES Nº 02/2019, em seu inciso IV, o projeto pedagógico deve especificar e descrever as atividades complementares que se alinhem ao perfil do egresso e às competências estabelecidas. Este projeto pedagógico, tendo em conta essa diretriz, bem como as diretrizes institucionais estabelece para as atividades complementares do Curso de Engenharia Mecânica o regulamento geral abaixo.

\*\*\*\*\*

Art.1º O presente regulamento tem por objetivo normatizar as Atividades Complementares do Curso de Engenharia Mecânica, e estabelecer meios operacionais para seu acompanhamento e registro.

Art.2º O Colegiado do Curso, se julgar necessário, poderá estabelecer, normas complementares ao presente regulamento geral, sem, contudo, modificá-lo.

§1º Se necessário, o Colegiado submeterá a normatização complementar à aprovação do Departamento de Engenharia Mecânica.

§2º A modificação do regulamento exige a regular tramitação de um processo de alteração do projeto pedagógico, nos moldes regulamentares próprios.

Art.3º Consideram-se atividades complementares aquelas que, garantindo relação de conteúdo e forma com atividades acadêmicas, contribuam efetivamente para a formação ampliada do estudante, nos campos social, cultural, científico ou acadêmico, convergindo, em objetivos, para um ensino-aprendizagem multidisciplinar e transdisciplinar.

§1º As Atividades Complementares devem ser cumpridas durante o curso de graduação, totalizando um mínimo de 100 horas atribuídas.

§2º As atividades desenvolvidas como estágio obrigatório não poderão ser computadas como atividades complementares e vice-versa.

§3º A carga horária cumprida pelo aluno em atividades complementares constará em seu histórico escolar.

§4º As cargas horárias de várias atividades distintas poderão ser acumuladas para efeito de contabilização da carga horária.

§5º A aprovação prescinde de solicitação à Coordenação de Atividades Complementares, por meio de formulário eletrônico próprio disponibilizado no sítio da Engenharia Mecânica e no Portal do Aluno, devendo o solicitante, além de prestar as informações pedidas, anexar ao formulário idônea documentação (certificado, diploma etc.) comprobatória da atividade.

Art.4º A coordenação das atividades será exercida pelo Coordenador do Curso e pelo Coordenador de Atividades Complementares indicado pelo Departamento de Engenharia Mecânica.

§1º Compete ao Coordenador das Atividades Complementares:

I - Atuar, juntamente com o Colegiado, para a oferta de atividades complementares alinhadas aos objetivos de formação ampliada do Curso;

II - Avaliar os pedidos de registro de atividades complementares feitos pelos alunos, analisando a documentação pertinente;

III - Atribuir a carga horária a ser registrada, considerando as classes e limites fixados por este regulamento, submetendo sua avaliação e atribuição, antes de finalizar o registro, à avaliação da Coordenação do Curso.

§2º Compete ao Coordenador do Curso:

- I - Atuar, juntamente com o Coordenador de Atividades Complementares, para a oferta de atividades complementares alinhadas aos objetivos de formação ampliada do Curso;
- II - Conferir a avaliação e atribuição feitas pelo Coordenador de Atividades Complementares;
- III - Discutir com o Coordenador de Atividades Complementares sobre a adequação, ou não, das atividades apresentadas pelos alunos, aos objetivos de formação ampliada visados, com elas, pelo Curso de Engenharia Mecânica;
- IV) Finalizar o registro das atividades complementares solicitadas, alterando, se julgar necessário, a avaliação do Coordenador de Atividades Complementares;

§3º O Coordenador de Atividades de Complementares será, preferencialmente, o mesmo docente que exercer a coordenação das atividades de extensão.

Art.5º Atividades realizadas antes do ingresso no curso não podem ter atribuição de carga horária.

Art.6º Atividades profissionais em áreas afins realizadas pelos alunos no decorrer do curso podem ser consideradas atividades complementares, desde que previamente autorizadas pelo Colegiado do Curso, ficando a atribuição de carga horária, neste caso, a cargo do Colegiado.

Art.7º As atividades complementares serão desenvolvidas sem prejuízo das demais atividades regulares do curso.

§1º Para obter o registro das atividades complementares, o aluno deverá atender ao disposto no § 5º do art. 3º, fazendo-o até ao final do semestre letivo seguinte àquele no qual a atividade tiver sido finalizada.

§2º É indispensável a apresentação da documentação correta e completa, bem como o fiel cumprimento dos prazos e normas fixadas, sob pena de não ser computada a carga horária das atividades.

Art. 8º As diversas categorias de atividades complementares permitidas, com o respectivo modo de atribuição da carga horária, bem como suas limitações, estão listadas a seguir.

Categoria I: Publicações científicas ou tecnológicas (máximo na categoria: 40 horas)

- Trabalho publicado (periódicos, boletins, circulares, jornais e revistas): 10 horas/trabalho
- Apresentação de trabalho em evento científico ou tecnológico: 10 horas/apresentação
- Resumos publicados em anais: 2 horas/resumo

Categoria II: Participação em eventos (máximo na categoria: 40 horas)

- Participação em evento científico: 8 horas/participação
- Visitas técnicas não previstas no currículo do curso 2 horas/visita

Categoria III: Participação em comissões organizadoras de eventos (máximo na categoria: 30 horas)

- Organização de eventos oficiais da UFES: 10 horas-aula/evento

Categoria IV: Monitoria (máximo na categoria: 40 horas)

- Atividade de monitoria: 20 horas/semestre/disciplina

Categoria V: Estágio não obrigatório (máximo na categoria: 50 horas)

- Estágio não obrigatório seguindo as normas da UFES: máximo de 25 horas/semestre

Categoria VI: Cursos e disciplinas (máximo na categoria: 50 horas)

- Cursos específicos na área de Engenharia (carga horária igual ou superior a 10 horas): 2 horascurso;
- Cursos de línguas: 10 horas por nível (iniciante, intermediário, avançado)
- Disciplinas eletivas cursadas e aprovadas na UFES: 5 horas/crédito.



---

Categoria VII: Participação em projetos (máximo na categoria: 50 horas)

- Participação em projeto e/ou programa especial de ensino: 25 horas/semestre
- Participação em projeto e/ou programa especial de pesquisa: 25 horas/semestre
- Participação em projeto e/ou programa especial de extensão: 25 horas/semestre

Categoria VIII: Representação discente (máximo na categoria: 30 horas)

- Membro de Diretoria de Diretório Acadêmico do Curso ou DCE: 5 horas/semestre;
- Participação em órgãos colegiados da UFES: 5 horas/semestre.

§1º Visando a atender, na maior extensão possível, o que preconiza o art. 2º deste regulamento, a lista de atividades complementares poderá ser modificada, a qualquer tempo, pelo Colegiado do Curso, obedecidas as normas regulamentares aplicáveis e preservados os direitos dos alunos quanto às atividades já registradas.

§2º O Colegiado poderá também estabelecer critérios específicos a serem obedecidos quanto a cada categoria de atividades, limitando, no âmbito do Curso, o alcance de que atividades, de fato, serão consideradas passíveis de registro em determinada classe.

§3º Uma atividade não pode ser objeto de mais de um lançamento.

Art.9º Em relação à comprovação das atividades, a documentação comprobatória é a seguinte:

- a) Atividades de iniciação à docência e à pesquisa: relatório do professor orientador e declarações dos órgãos/unidades competentes;
- b) Atividades de participação e/ou organização de eventos: certificado de presença, apresentação de relatórios e declarações dos órgãos/unidades competentes;
- c) Estágios: Termos devidamente aprovados pelo coordenador de estágio;
- d) Publicações: cópias dos artigos publicados, ou sítio com a publicação, ou carta de aceite, ou outros documentos que comprovem a publicação;
- e) Atividades de ensino, pesquisa e extensão: atestados ou certificados de participação e apresentação de relatórios ou projetos registrados;
- f) Vivências de gestão: atas das reuniões das quais o aluno participou, declaração do órgão/unidade competente, outros atestados de participação e apresentação de relatórios.
- g) O certificado de proficiência em língua estrangeira deverá ser emitido por órgão pertinente que comprove a proficiência no nível solicitado.

Art. 10 Aplicam-se às atividades complementares, com prioridade sobre o presente regulamento, as normas legais e as resoluções da Universidade que versarem sobre a matéria.

Art.11 Os casos omissos serão resolvidos pelo Colegiado de Curso.

---

## **NORMAS PARA ATIVIDADES DE EXTENSÃO**

A Resolução CNE/CES Nº 02/2018 disciplinou a extensão universitária como componente curricular dos cursos de graduação, como elemento obrigatoriamente vinculado à formação dos estudantes, integrada à matriz curricular. Este projeto pedagógico, tendo em conta essa diretriz, bem como as diretrizes institucionais, estabelece para as atividades complementares do Curso de Engenharia Mecânica o regulamento geral abaixo.

\*\*\*\*\*

### **SEÇÃO I DISPOSIÇÕES GERAIS**

Art. 1º O presente regulamento estabelece regras gerais, no âmbito do Curso de Engenharia Mecânica, para o acompanhamento e registro das atividades de extensão no Curso de Engenharia Mecânica.

Art. 2º O Colegiado do Curso, se julgar necessário, poderá estabelecer, normas complementares ao presente regulamento geral, sem, contudo, modificá-lo.

§1º Se necessário, o Colegiado submeterá a normatização complementar à aprovação do Departamento de Engenharia Mecânica.

§2º A modificação do regulamento exige a regular tramitação de um processo de alteração do projeto pedagógico, nos moldes regulamentares próprios.

Art.3º Consideram-se atividades de extensão aquelas que, garantindo relação de conteúdo e forma com atividades acadêmicas, contribuam efetivamente para a formação do estudante, nos termos do art. 5º da Resolução CNE/CES 07/2018.

§1º Para os fins de registro, creditação e integralização curricular, o presente regulamento utilizará a expressão atividade de extensão como a execução de ações no âmbito de programas, projetos, cursos, oficinas, eventos, prestação de serviços etc., devidamente aprovados pela Pró-Reitoria de Extensão (ProEx).

§2º Também são consideradas atividades de extensão: consultorias, assessorias, cursos, grupos de estudo, simpósios, conferências, seminários, debates, palestras, atividades assistenciais, artísticas, esportivas, culturais e outras afins, desde que contem com a prévia aprovação e registro na ProEx.

§3º O registro na Pró-Reitoria de Extensão é obrigatório mesmo quando as atividades de extensão forem executadas no âmbito de disciplinas ofertadas aos alunos.

§4º Nos casos abarcados pelo §3º, serão observadas também as regulamentações da Pró-Reitoria de Graduação (ProGrad).

Art. 4º A integração de atividades de extensão com atividades didático-pedagógicas será incentivada como meio de adoção e fortalecimento de metodologias ativas no ensino-aprendizagem.

### **SEÇÃO II INTEGRALIZAÇÃO DE CARGA HORÁRIA EXTENSIONISTA**

Art. 5º A integralização de ao menos 440 horas de atividades de extensão é requisito



---

obrigatório para a conclusão do Curso de Engenharia Mecânica, sem prejuízos dos demais requisitos.

Parágrafo Único. As atividades de estágio não poderão ser computadas como atividades de extensão, e vice-versa.

Art. 6º O cumprimento das atividades de extensão terá como norte a essencial interação dialógica com a comunidade externa, bem como a diversificação, atentando para o seguinte:

- I - Até 180 horas poderão ser integralizadas em cursos e oficinas de extensão;
- II - Até 240 horas poderão ser integralizadas em programas ou projetos de extensão;
- III - Até 200 horas poderão ser integralizadas em produtos e serviços extensionistas;
- IV - Até 300 horas poderão ser integralizadas em disciplinas de caráter extensionista;

§1º Cada curso, oficina, programa ou projeto de extensão permitirá integralizar, no máximo, 60 horas por semestre letivo.

§2º No caso de projetos, programas, serviços e produtos, excluem-se do limite referido no §1º as horas integralizadas em disciplinas, caso haja associação das disciplinas com as referidas atividades extensionistas.

Art. 7º A(o) estudante poderá desenvolver atividades de extensão em projetos de quaisquer, Centros, Departamentos ou Cursos, contudo, deve atentar para, além dos limites apontados no art. 6º, as seguintes condições:

- I - Ao menos 220 horas deverão ser integralizadas em atividades de extensão coordenadas pelo Departamento de Engenharia Mecânica;
- II - Até 220 horas poderão ser integralizadas em atividades de extensão de livre escolha da(o) aluna(o), sob coordenação de outros setores da Universidade, ao menos 100 delas coordenadas no âmbito do Centro Tecnológico.

Parágrafo Único. As ações para que a atividade de extensão realizada pelo aluno seja devidamente registrada na Pró-Reitoria de Extensão, com a necessária computação da carga horária pessoal a ser integralizada, cabem a todos os envolvidos no processo, inclusive ao próprio aluno.

Art. 8º Os limites à integralização de carga horária extensionista, quando superiores, só serão aplicados enquanto a(o) estudante não completar a carga horária total mínima de 440 horas referida no art. 5º.

### SEÇÃO III ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES

Art. 9º A coordenação e acompanhamento das atividades será feita pelo Coordenador do Curso e pelo Coordenador de Atividades de Extensão indicado pelo Departamento de Engenharia Mecânica.

§1º Compete ao Coordenador das Atividades de Extensão:

- a) Atuar, juntamente com o Colegiado, para a oferta de atividades de extensão alinhadas aos objetivos de formação do Curso;
- b) Avaliar os pedidos de registro de atividades de extensão feitos pelos alunos, analisando a documentação pertinente;
- c) Atribuir a carga horária a ser registrada, considerando as classes e limites fixados por este regulamento, submetendo sua avaliação e atribuição, antes de finalizar o registro, à avaliação da Coordenação do Curso.

§2º Compete ao Coordenador do Curso:

- a) Atuar, juntamente com o Coordenador de Atividades de extensão, para a oferta de atividades de extensão alinhadas aos objetivos de formação do Curso;
- b) Conferir a avaliação e atribuição feitas pelo Coordenador de Atividades de Extensão;
- d) Discutir com o Coordenador de Atividades de extensão sobre a adequação, ou não, das



---

atividades apresentadas pelos alunos, aos objetivos de formação visados, com elas, pelo Curso de Engenharia Mecânica;

d) Finalizar o registro das atividades de extensão solicitadas, alterando, se julgar necessário, a avaliação do Coordenador de Atividades de Extensão;

§3º O Coordenador de Atividades de Extensão será, preferencialmente, o mesmo docente que exercer a coordenação das atividades complementares.

Art. 10 Quando as atividades de extensão fizerem parte do plano de ensino de uma disciplina, atendendo aos requisitos de registro prévio na ProGrad e na ProEx, a aprovação na disciplina é lastro suficiente, por si só, para a integralização da carga horária de extensão da disciplina.

§1º Na mesma linha integrativa do caput, o não cumprimento, pelo aluno, das atividades de extensão planejadas, implicará a sua reprovação na respectiva disciplina.

§2º Na aplicação das regras do caput e do §1º, serão levadas em conta as regulamentações, da ProGrad e da ProEx, aplicáveis à situação, bem como normas do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CEPE).

§3º A emissão da documentação comprobatória da atividade extensionista, bem como seu registro no histórico, ficará a cargo da ProEx e da ProGrad.

Art. 11 Quando as atividades de extensão não forem associadas a planos de ensino de disciplinas, a integralização da carga horária atinente observará o seguinte:

I - A Coordenação do Curso e o Coordenador das Atividades de Extensão farão ampla divulgação das atividades de extensão em execução no âmbito do Curso, do Centro e da Universidade;

II - Caberá à(o) aluna(o) solicitar aos coordenadores das atividades o seu ingresso entre aqueles que as executarão, observando os regulamentos aplicáveis à formalização deste ingresso;

III - A(o) aluna(o) comunicará a sua participação ao Coordenador das Atividades de Extensão, para fins de controle e acompanhamento prévios, que pode se mostrar necessário;

IV - Detectando possível problema ou incompatibilidade, o Coordenador das Atividades de Extensão emitirá alerta à(o) aluna(o), sem prejuízo da responsabilidade da(o) própria(o) aluna(o);

V - Concluída a atividade, a(o) aluno tomará as medidas para obter a documentação comprobatória da realização da atividade, com a devida caracterização descritiva e da carga horária correspondente;

VI - De posse da documentação comprobatória, o Coordenador das Atividades de Extensão avaliará a sua regularidade, formal e material, emitindo juízo quanto ao seu enquadramento nos limites referidos na Seção II;

VII- Tudo regular, o Coordenador do Curso e o Coordenador das Atividades de Extensão tomarão as medidas para o registro de integralização da carga horária extensionista;

#### SEÇÃO IV DISPOSIÇÃO FINAIS

Art. 12 Aplicam-se às atividades de extensão, com prioridade sobre o presente regulamento, as normas legais e as resoluções da Universidade que versarem sobre a matéria, bem como as regulamentações estabelecidas pela ProEx e pela ProGrad.

Art. 13 Os casos omissos serão resolvidos pelo Colegiado de Curso.

---

# NORMAS PARA LABORATÓRIOS DE FORMAÇÃO GERAL E ESPECÍFICA

É essencial que o ambiente de ensino reflita a conduta profissional que a UFES, no geral, e o Centro Tecnológico, particularmente, visa integrar ao perfil do egresso. Isso deve ficar evidente nas normas de uso dos diversos espaços de ensino, aplicáveis a todos os usuários. Com esse objetivo, integra o projeto pedagógico o regulamento geral abaixo.

\*\*\*\*\*  
REGULAMENTO GERAL DOS LABORATÓRIOS NO CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA

Art. 1º Os laboratórios do Curso de Engenharia Mecânica terão, cada um, normas de uso para resguardar a segurança dos que nele exercerem atividades, sejam docentes, técnicos ou alunos.

§1º As normas de uso serão comunicadas aos usuários com clareza e cada laboratório terá seu manual técnico, com a descrição das regras de uso a ele aplicadas, as quais deverão ser comunicadas a todos os usuários do laboratório e, especialmente no início de cada período letivo, aos alunos.

§2º Incentiva-se que sejam produzidos vídeos de instrução sobre as situações de risco do laboratório, bem como sobre as condutas a serem adotadas;

§3º É obrigatório que as normas sejam apontadas nos planos de ensino das disciplinas que utilizam o laboratório e que, antes de cada atividade prática, sejam recordados os aspectos de segurança envolvidos;

Art. 2º Cada laboratório terá uma Coordenação, que zelarà, juntamente com os demais professores e técnicos que o utilizarem, pela observância do bom uso do espaço, especialmente da segurança.

Art. 3º Havendo necessidade do uso de equipamentos de proteção coletiva, a Coordenação do laboratório solicitará as providências para sua aquisição e, se for o caso, instalação.

Parágrafo Único Os alunos deverão ser instruídos quanto aos equipamentos de proteção de individual que devem providenciar como, por exemplo, óculos de segurança, protetores auriculares, calçados, vestiário adequado etc.

Art. 4º As regras básicas de segurança serão afixadas, no laboratório, em local de fácil visibilidade, preferencialmente na entrada, devendo-se utilizar de fontes que facilitem a leitura, em tamanho e tipo, bem como símbolos normatizados.

Art. 5º Os Departamentos responsáveis pelos laboratórios utilizados pelo Curso de Graduação em Engenharia Mecânica estabelecerão, sempre que preciso, normas complementares às presentes normas gerais.

---

# NORMAS PARA TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

A Resolução CNE/CES No 02/2019, estabelece, no inciso V do art. 6º, que o trabalho de conclusão de curso é componente curricular obrigatório. No presente projeto pedagógico, é planejado nas disciplinas Trabalho de Conclusão do Curso I e Trabalho de Conclusão do Curso II, as quais, no conjunto, têm como objetivo:

- A compreensão das bases da metodologia científica, e sua aplicação;
- A consolidação das técnicas de modelagem e métodos de solução de problemas;
- A aplicação e consolidação de conceitos e teorias abordados ao longo do curso;
- O desenvolvimento de habilidades na redação de textos técnicos e na apresentação oral.

\*\*\*\*\*

Art. 1º O Trabalho de Conclusão do Curso, doravante, neste regulamento, nominado apenas como TCC, será desenvolvido nas disciplinas Trabalho de Conclusão do Curso I (TCC I) e Trabalho de Conclusão do Curso II (TCCII), obedecidos os pré-requisitos para elas fixados.

Parágrafo Único. Como requisito para aprovação da disciplina Trabalho de Conclusão do Curso I, o aluno, sem prejuízo das demais avaliações da disciplina, deverá apresentar o anteprojeto do TCC que se propõe a desenvolver, no qual fique evidenciada a sua viabilidade, adequação e relevância, tendo em conta os propósitos do TCC.

Art. 2º O Colegiado do Curso e o Departamento de Engenharia Mecânica, se julgarem necessário, poderão estabelecer, em conjunto, normas complementares ao presente regulamento geral, sem, contudo, modificá-lo.

Parágrafo Único. A modificação do regulamento exige a regular tramitação de um processo de alteração do projeto pedagógico, nos moldes regulamentares próprios.

Art. 3º O TCC será desenvolvido sob a orientação de um professor do Departamento de Engenharia Mecânica (DEM), podendo haver um coorientador externo, não vinculado ao DEM.

Parágrafo Único. A mudança de tema ou de orientador deverá ser aprovada pela Colegiado do Curso, mediante comprovação de concordância das partes envolvidas e de que a realização do trabalho proposto seja factível no prazo disponível, comprovada mediante apresentação de anteprojeto nos moldes do parágrafo único do Artigo 1º.

Art. 4º O TCC será desenvolvido individualmente ou em dupla e o resultado do trabalho será apresentado ao final da disciplina TCC II, na forma escrita e com apresentação oral.

§1º O texto deverá ser redigido em língua portuguesa ou língua inglesa, em um dos modelos padronizados apresentados pelo colegiado de Engenharia Mecânica:

I - Em formato de monografia, seguindo como referência básica as normas vigentes da ABNT; ou

II - Em formato de artigo científico.

§2º Quando a redação for em língua inglesa, um resumo estendido em língua portuguesa deverá ser incluído.

Art. 5º Um docente do Departamento de Engenharia Mecânica coordenará as atividades

---

relacionadas aos Trabalhos de Conclusão de Curso, com seguintes responsabilidades, além de outras que lhe poderá atribuir o Departamento:

I - Definir, a cada semestre o calendário das atividades e eventos referentes às disciplinas TCC I e TCC II, observando o calendário acadêmico da Universidade, e divulgá-lo;

II - Apresentar ao Colegiado de Engenharia Mecânica a lista dos alunos matriculados em TCC, com os respectivos orientadores e títulos dos trabalhos;

III - Solicitar aos professores temas para projetos e divulgá-los a cada semestre;

V - Receber, ao final da disciplina TCC I, os anteprojetos aprovados, bem como, ao final da disciplina TCC II, os textos finais dos trabalhos aprovados, e encaminhá-los ao Departamento de Engenharia Mecânica;

VI - Apresentar ao Departamento de Engenharia Mecânica e ao Colegiado do Curso, quando solicitado, relatório com os indicadores referentes às atividades de TCC.

Art. 6º O TCC será avaliado por uma comissão examinadora constituída por, no mínimo, três avaliadores, sendo um deles o professor orientador.

§1º Ao menos um dos avaliadores além do orientador, será do Departamento de Engenharia Mecânica;

§2º A comissão examinadora deve ser indicada pelo orientador do trabalho no prazo estabelecido no calendário de atividades;

§3º Quando houver um coorientador do TCC, ele fará parte da Comissão Examinadora, mas deverá avaliar em conjunto com o professor orientador.

§4º É aceita a inclusão de um membro externo, desde que tenha formação e atue na área do assunto do TCC.

Art. 7º Caberá à comissão examinadora avaliar o aluno em dois quesitos, texto e apresentação pública, atribuindo nota para cada um deles.

§1º A nota de cada avaliador será a média das notas atribuídas aos dois quesitos avaliados.

§2º A nota do TCC e, por consequência, do aluno, será a média das notas dos avaliadores.

Art. 8º A apresentação e defesa oral do TCC, perante a comissão examinadora, deverão ocorrer em data e horário previamente agendados, de acordo com o calendário de TCC, e serão públicas, dispondo os autores do TCC de 30 minutos para a apresentação do trabalho e a Comissão Examinadora, de até 60 minutos para arguição.

Art. 9º O aluno deverá entregar o texto final do TCC, com os devidos ajustes, se for o caso, em formato digital, dentro do limite estabelecido pelo calendário de TCC no semestre da apresentação.

Art. 10 Aplicam-se ao trabalho de conclusão do curso, com prioridade sobre o presente regulamento, as normas legais e as resoluções da Universidade que versarem sobre a matéria.

Art. 11 Os casos omissos serão resolvidos pelo Colegiado de Curso.

---

# ADMINISTRAÇÃO ACADÊMICA

## Coordenação do Curso

O coordenador e o subcoordenador do curso de Engenharia Mecânica são escolhidos por eleição no Colegiado do Curso, preferencialmente entre os representantes do Departamento de Engenharia Mecânica, que ministra a maior parte das disciplinas do Curso. Têm mandato com duração de 2 anos, sendo permitida uma recondução.

Preferencialmente, a coordenação do curso será exercida por um professor em regime de dedicação exclusiva e que possua o grau de doutor. O Coordenador, segundo os regulamentos aplicáveis, dedica 30 horas semanais de sua carga horária às atribuições da coordenação.

O funcionamento dos Colegiados dos Cursos de graduação e as atribuições dos Coordenadores de Cursos estão, na Universidade Federal do Espírito Santo, regulamentadas pela Resolução 11/87 do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão. Dentre as principais atribuições do Coordenador do Curso, destacam-se as seguintes:

- Organizar as reuniões do Colegiado;
- Gerenciar a solicitação de oferta de disciplinas, matrícula em disciplinas e o posterior ajuste de matrícula;
- Analisar os pedidos de aproveitamento de estudos e as solicitações de equivalência em disciplinas no âmbito do colegiado;
- Representar formalmente o Colegiado;

O horário de atendimento individual da coordenação do curso é feito por meio de agendamento com a secretaria do colegiado. Ele pode ser feito pessoalmente ou via e-mail institucional do coordenador.

## Colegiado do Curso

O Colegiado é o órgão de deliberação das ações de gestão do Curso. Dentre as suas principais atribuições, destacam-se:

- Propor, analisar e aprovar atualizações do currículo do curso;
- Apreciar as ementas das disciplinas constantes do currículo e encaminhá-las aos respectivos departamentos, para fins de elaboração de programas;
- Decidir, sempre obedecendo às normas regulamentares, sobre transferências, complementação de estudos, reopção de curso, reingresso, aproveitamento de estudos, quebra de pré-requisitos, matrícula em disciplinas extracurriculares.

O Colegiado é composto por representantes de vários Departamentos de Ensino, como segue:

- 07 representantes do Departamento de Engenharia Mecânica;
- 01 representante do Departamento de Engenharia Elétrica;
- 01 representante do Departamento de Engenharia de Produção;
- 01 representante do Departamento de Matemática;
- 03 representantes discentes;

A Secretaria do Colegiado, onde ocorre o atendimento presencial dos alunos, está localizada no prédio CT III. Além desse atendimento presencial, há ainda o atendimento virtual, por e-mail e por meio dos portais e sistemas digitais da Universidade.

O Colegiado se reúne ordinariamente uma vez por mês, para tratar de assuntos de interesse do curso. Extraordinariamente, sempre que necessário. As reuniões são registradas no sistema de atas da Ufes e os processos podem ser acompanhados no sistema de protocolo da Universidade, pelo interessado e pela comunidade, obedecidas as normas legais.

---

## **Núcleo Docente Estruturante (NDE)**

De acordo com o parecer CONAES Nº 4/2010, o Núcleo Docente Estruturante (NDE) foi um conceito criado pela Portaria No. 147, de 2 de fevereiro de 2007, do Ministério da Educação fim de qualificar o envolvimento docente no processo de concepção e consolidação de um curso de graduação. O NDE é um órgão consultivo, propositivo e o responsável pela formulação do projeto pedagógico do curso (PPC), pela sua implementação e desenvolvimento.

Na UFES, os núcleos docentes estruturantes foram instituídos pela Resolução 53/2012-CEPE, e têm, hoje, as seguintes atribuições:

- Contribuir para definição da concepção, fundamentos e atualização do projeto pedagógico do curso;
- Zelar pela integração curricular interdisciplinar entre atividades de ensino;
- Promover e incentivar o desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão, oriundas de necessidades da graduação;
- Zelar pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais do curso;
- Acompanhar, avaliar e atualizar periodicamente o Projeto Pedagógico do Curso.

O Núcleo Docente Estruturante do Curso de Engenharia Mecânica é constituído por, no mínimo, 05 docentes, dentre eles o Coordenador e o Subcoordenador do Curso, que são como membros natos do NDE. Os demais docentes são escolhidos pelo Departamento de Engenharia Mecânica, aprovados por sua Câmara Departamental, para um mandato de 03 anos, sendo a designação formalizada por meio de portaria da Direção do Centro Tecnológico.

Seguindo as disposições regulamentares, 60 % dos membros do NDE deverão ter a titulação de mestre ou doutor, e 20 % de sua composição deverá ser de docentes em regime de trabalho de tempo integral.

O Presidente do NDE é eleito dentre seus membros, para um mandato de 02 anos, inelegíveis, por disposição regulamentar, o Coordenador e o Subcoordenador do Curso. A atribuição principal do Presidente do NDE é a de convocar e presidir as reuniões no Núcleo.

O NDE do Curso de Engenharia Mecânica é regido, também, por regulamento interno próprio (<https://mecanica.ufes.br/pt-br/nucleo-docente-estruturante-nde>).

---

# CORPO DOCENTE

## Perfil Docente

O curso de Engenharia Mecânica envolve, diretamente, professores de nove Departamentos de Ensino da Universidade, de três Centros de Ensino, a saber:

a) Centro de Ciências Exatas

- Departamento de Matemática: Disciplinas obrigatórias
- Departamento de Química: Disciplinas obrigatórias
- Departamento de Estatística: Disciplinas obrigatórias

b) Centro Tecnológico

- Departamento de Engenharia Mecânica: Disciplinas obrigatórias e optativas
- Departamento de Engenharia Elétrica: Disciplinas obrigatórias e optativas
- Departamento de Engenharia de Produção: Disciplinas obrigatórias e optativas
- Departamento de Engenharia Ambiental: Disciplinas obrigatórias e optativas
- Departamento de Informática: Disciplinas obrigatórias e optativas

c) Centro de Educação

- Departamento de Linguagens, Cultura e Educação: Disciplinas optativas

A relação seguinte, apresentada por Departamento, elenca os docentes que ministraram disciplinas no Curso em 2021, onde se verifica que 46 docentes tiveram atuação direta no Curso de Graduação em Engenharia Mecânica, sendo 42 doutores (91,30%), 02 mestres (4,35%) e 02 especialistas (4,35%).

Quanto ao regime de trabalho (RT), observa-se:

- 43 docentes no regime de dedicação exclusiva: 93,48%
- 02 docentes no regime de 40 horas semanais: 4,35%
- 01 docente no regime de 20 horas semanais: 2,17%

### DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

Antônio Luiz Rosa: Doutorado, 40 H DE  
Elias Marion Guio: Doutorado, 40 H DE  
Magda Soares Xavier: Doutorado, 40 H DE  
Tiane Marcarini Pinto: Doutorado, 40 H DE

### DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

Paulo Roberto Filgueiras: Doutorado, 40 H DE

### DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA

Ivan Robert Enriquez Gusman: Doutorado, 40 H DE

### DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

Daniela Bahiense de Oliveira: Mestrado, 40 H

### DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

Saulo Bortolon: Doutorado, 40 H DE  
Andrea Maria Pedrosa Valli: Doutorado, 40 H DE

### DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

Ricardo Carminati de Mello: Doutorado, 40 H DE  
Helder Roberto de O. Rocha: Doutorado, 40 H DE  
Eliete Maria de Oliveira Caldeira: Doutorado, 40 H DE

### DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

---



---

Mirian Magdala Pinto: Doutorado, 40 H DE  
Tarcisio Rogerio Faustini: Doutorado, 40 H DE  
Herbert Barbosa Carneiro: Doutorado, 40 H DE

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

Antônio César Bozzi: Doutorado, 40 H DE  
Arnaldo Gomes Leal Junior: Doutorado, 40 H DE  
Atílio Barbosa Lourenço: Doutorado, 40 H DE  
Bruno Venturini Loureiro: Doutorado, 40 H DE  
Carlos Friedrich Loeffler Neto: Doutorado, 40 H DE  
Cherlio Scandian: Doutorado, 40 H DE  
Cristiane Pescador Tonetto: Doutorado, 40 H DE  
Edson José Soares: Doutorado, 40 H DE  
Elias Antonio Dalvi: Doutorado, 40 H DE  
Fernando Cesar M. Menandro: Doutorado, 40 H DE  
Flavio Moraes de Souza: Mestrado, 20 H  
Fransergio Leite da Cunha: Doutorado, 40 H DE  
Geraldo Rossoni Sisquini: Doutorado, 40 H DE  
Guilherme Fabiano M. dos Santos: Doutorado, 40 H DE  
João Luiz Marcon Donatelli: Doutorado, 40 H DE  
José Joaquim C. Soares Santos: Doutorado, 40 H DE  
Juan Sergio Romero Saenz: Doutorado, 40 H DE  
Lucas Silveira Campos: Doutorado, 40 H DE  
Luciano de Oliveira Castro Lara: Doutorado, 40 H DE  
Luis Gustavo Giacon Villani: Doutorado, 40 H DE  
Marcelo Bertolete Carneiro: Doutorado, 40 H DE  
Marcelo Camargo S. de Macêdo: Doutorado, 40 H DE  
Márcio Coelho de Mattos: Doutorado, 40 H DE  
Márcio Ferreira Martins: Doutorado, 40 H DE  
Nathan Fantecelle Strey: Doutorado, 40 H DE  
Olga Liskevych: Doutorado, 40 H DE  
Patrícia Alves Barbosa: Doutorado, 40 H DE  
Rafhael Milanezi de Andrade: Doutorado, 40 H DE  
Ramon Silva Martins: Doutorado, 40 H DE  
Rogerio Ramos: Doutorado, 40 H DE  
Sheila Medeiros de Carvalho: Doutorado, 40 H DE  
Temístocles de Sousa Luz: Doutorado, 40 H DE

Quanto à distribuição dos docentes entre os Departamentos, vale ressaltar que deve haver significativa mudança a partir da implementação do presente PPC. O quadro abaixo mostra, como está, atualmente, e como ficará, na média, a distribuição corpo docente do Curso entre os Departamentos, considerando-se apenas as disciplinas obrigatórias:

- Departamento de Engenharia Mecânica
  - PPC atual: 32 (69,6%)
  - Novo PPC: 32 (62,7 %)
  
- Departamento de Matemática
  - PPC atual: 04 (9,8%)
  - Novo PPC: 05 (9,8%)
  
- Departamento de Engenharia Elétrica
  - PPC atual: 03 (6,5%)
  - Novo PPC: 03 (5,9%)
  
- Departamento de Engenharia de Produção
  - PPC atual: 03 (6,5%)
  - Novo PPC: 03 (5,9%)
  
- Departamento de Engenharia Ambiental



- 
- PPC atual: 02 (4,3%)
  - Novo PPC: 02 (3,9%)

- Departamento de Química
  - PPC atual: 01 (2,2%)
  - Novo PPC: 02 (3,9%)

- Departamento de Estatística
  - PPC atual: 01 (2,2%)
  - Novo PPC: 01 (2,0%)

- Departamento de Física
  - PPC atual: -- (0,0%)
  - PPC atual: 03 (5,9%)

- Total
  - PPC atual: 46 (100%)
  - Novo PPC: 51 (100%)

## Formação Continuada dos Docentes

A Universidade opera diversas ações institucionais ligadas à formação continuada dos docentes do Curso, dentre as quais destacam-se:

- Os encontros formativos para docentes, realizados semestralmente, coordenados pelo Núcleo de Apoio à Docência, da Pró-Reitoria de Graduação;
- Os planos de desenvolvimento de pessoal, anuais, coordenados pela Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas;

Além dessas iniciativas de âmbito mais geral, a Diretoria de Projetos Institucionais e a Secretaria de Relações Institucionais prestam integral apoio às iniciativas de cooperação interinstitucional, com entidades brasileiras e estrangeiras, o que tem permitido a manutenção de um amplo conjunto de projetos que combinam pesquisa e desenvolvimento científico-tecnológico, formação e desenvolvimento pessoal essenciais na dinâmica acadêmica.

Os encontros formativos para docentes visam ao desenvolvimento pedagógico dos professores e são focados, semestralmente, nas demandas de cada Centro de Ensino. Têm como ferramenta principal o compartilhamento de experiências internas e externas, a envolver, entre outros tópicos:

- Metodologias ativas de ensino-aprendizagem;
- Organização e planejamento de disciplinas;
- Interdisciplinaridade, transdisciplinaridade e multidisciplinaridade;
- Aspectos legais e regulamentares a serem observados no ensino-aprendizagem;
- Acolhimento, integração e retenção das pessoas em condições sociais e econômicas desfavoráveis;
- Acolhimento, integração e retenção das pessoas com necessidades educacionais especiais.

Os planos de desenvolvimento de pessoas, por seu turno, embora não prescindam no aspecto pedagógico, estão mais focados na aquisição e desenvolvimento de novos conhecimentos, com foco na pessoa e no ambiente de trabalho. Cada ação de desenvolvimento está cuidadosamente ligada a necessidades pessoais e, ao mesmo tempo, relacionada a necessidades institucionais, considerados o setor de trabalho, a unidade estratégica e a instituição como um todo, tendo em conta, obviamente, o Plano de Desenvolvimento Institucional da Universidade.

Com ampla e direta participação da comunidade acadêmica, os planos de desenvolvimento de pessoas têm permitido ao Curso de Engenharia Mecânica um fluxo contínuo de capacitação do seu corpo docente por meio de:

- Cursos diversos, de formação específica ou geral (até três meses);



- 
- Participação em grupos de estudo nacionais e internacionais (até 3 meses)
  - Estágios pós doutorais em Universidades no Brasil e no exterior (por até 12 meses);

Sem prejuízo de outras, essas modalidades de treinamento têm sido as principais adotadas no âmbito do Curso de Engenharia Mecânica, particularmente no Departamento de Engenharia Mecânica, no qual está lotada a maior parte do corpo docente do curso, cerca de dois terços. Os planos de desenvolvimento de pessoas têm, por exemplo, viabilizado que, anualmente, ao menos 5 professores do Curso estejam em treinamento, dois, em média, em estágio pós-doutoral, os demais nos treinamentos mais curtos.

---

# INFRAESTRUTURA

## Instalações Gerais do Campus

A Universidade Federal do Espírito desenvolve suas atividades em quatro campi universitários, a saber:

a) O campus de Goiabeiras, em Vitória, na parte continental da cidade, com área de aproximadamente 700 mil metros quadrados (disponível para uso), onde operam a Administração Central da Universidade e seis centros de ensino.

b) O campus Maruípe, na Ilha de Vitória, com cerca de 150 mil metros quadrados, que abriga o Centro de Ciências da Saúde e o Hospital Universitário Cassiano Antonio Moraes;

c) O campus de Alegre, na cidade de Alegre, sul do Espírito Santo, onde operam, em cerca de 65 mil metros quadrados, dois centros de ensino, o Centro de Ciências Agrárias e Engenharias e o Centro de Ciências Exatas, Naturais e da Saúde.

d) O campus São Mateus, na cidade de São Mateus, norte do Espírito Santo, onde funciona o Centro Universitário Norte do Espírito Santo, numa área de cerca de 500 mil metros quadrados, contando, também, com uma fazenda experimental de 196 hectares.

Os seis centros de ensino que operam no Campus de Goiabeiras são o Centro de Ciências Humanas e Naturais, o Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas, o Centro de Artes, o Centro de Ciências Exatas, o Centro de Educação Física e Desportos e o Centro Tecnológico, no qual está abrigado o Curso de Engenharia Mecânica.

Além da Administração Central e dos centros de ensino, o campus abriga também diversos espaços e convivência e apoio, tanto interno como à comunidade externa, como o Centro de Línguas, o Restaurante Universitário, o Cine Metrôpoles, o Teatro Universitário, a Biblioteca Central, a Rádio Universitária, o Centro de Cultura e Lazer e o Centro de Vivência, que conta com livraria, galeria de arte e diversos serviços.

Pode-se citar ainda o Observatório Astronômico, o Ginásio de Esportes, o Núcleo de Cidadania Digital, o Museu de Ciências da Vida e a Editora da UFES, além de agências bancárias, diversas cantinas e um restaurante de menor porte.

O campus é muito arborizado e um programa de gestão ambiental monitora o estado das árvores, a poda e a conservação, a fim de proporcionar aos usuários do campus ambiente mais bucólicos em pleno meio urbano, nos quais é possível relaxar, ler e confraternizar.

Há estrutura de rede em todos os prédios do campus, estando disponível também, além da rede institucional, a rede Education Roaming (eduroam), serviço de rede sem fio desenvolvido para a comunidade internacional de educação e pesquisa.

## Instalações Gerais do Centro

Ocupando cerca de 60 mil metros quadrados, no Campus de Goiabeiras, o Centro Tecnológico abriga sete cursos de graduação e seis programas de pós-graduação stricto sensu, a saber:

a) Graduação: Engenharia Civil, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, Engenharia Ambiental, Engenharia da Computação, Engenharia de Produção, Ciência da Computação.

b) Pós-Graduação stricto sensu: Engenharia Elétrica, Engenharia Ambiental, Engenharia Mecânica, Engenharia Civil, Informática, Engenharia e Desenvolvimento Sustentável.



---

O Centro Tecnológico tem, em números arredondados, cerca de 25.000 metros quadrados, de área construída, distribuídos em 33 edificações, entre as quais estão distribuídos:

- Mais de 40 salas de aulas, de diferentes capacidades, mais de 60 laboratórios de ensino e pesquisa e mais de 120 salas de professores;
- Três auditórios, de capacidades diversas, todos climatizados, com tratamento acústico e dotados de recursos audiovisuais, o maior deles para até 120 pessoas;
- Um restaurante e lanchonete;
- Diretório Acadêmico, centros acadêmicos e empresas juniores;
- Salas de apoio a projetos de ensino e extensão;
- A Administração do Centro e os secretarias administrativas dos departamentos, colegiados de graduação e colegiados de pós-graduação, além de diversas salas de reunião;
- Demais espaços de apoio: Copas, cozinhas, banheiros, vestiários e depósitos;

Destaca-se ainda que:

- Existe acesso à internet em todas as instalações, incluindo as salas de aula, bem como acesso à rede Education Roaming (eduroam).
- Todas as salas de aula são climatizadas, havendo recursos audiovisuais na maioria delas. Há equipamentos móveis disponibilizados aos professores, no caso das salas sem audiovisual fixo;
- As salas de aula têm iluminação adequada, conforme normas técnicas aplicáveis, e janelas para ventilação natural, se necessário;
- Há cinco estacionamentos para uso dos servidores, alunos e visitantes;
- A Fundação Espírito-santense de Tecnologia, de apoio à Universidade, está instalada no Centro Tecnológico, com o qual mantém estreita interação.
- O Centro provê, também, espaço para as atividades da organização Engenheiros sem Fronteiras;
- O deslocamento entre a grande maioria dos prédios pode ser feito por passarelas pavimentadas, com acessibilidade, acesso que engloba todos os prédios com salas de aula.

Especificamente quanto ao Curso de Engenharia Mecânica, as instalações utilizadas pelo Curso distribuem-se por cinco prédios, a saber:

- Prédio CT III, onde fica a Coordenação do Curso, a administração do Departamento de Engenharia Mecânica, 05 salas de aula, um auditório, 10 laboratórios, salas de professores e salas de apoio.
- Prédio CT IV, no qual se localizam 03 salas de professores;
- Prédio CT V, no qual operam 07 laboratórios, 04 dos quais com salas para professores;
- Núcleo de Estudos e Medição de Óleo e Gás, complexo laboratorial com edificação própria.

### **Acessibilidade para Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais**

A subseção "Acessibilidade Metodológica e Atitudinal" apresentou o planejamento de ações locais, no âmbito da organização e operação do Curso, voltadas à superação de dificuldades no ensino-aprendizagem, bem como à integração e acolhimento.

Importante anotar que a UFES mantém canais e programas de ação da Universidade voltados à superação das barreiras econômicas, sociais e de saúde que, de formas diversas, se manifestam no processo ensino-aprendizagem, dificultando-o. É o reconhecimento de sua responsabilidade institucional pela superação dessas barreiras e mitigação dos danos que elas causam.

Destacamos as ações das seguintes unidades de apoio, todas com foco na acessibilidade e inclusão das pessoas: (i) em situação de vulnerabilidade social; (ii) em dificuldade econômico-financeira; (iii) com deficiência; (iv) com transtorno do espectro autista; (v) enfermas.

a) Núcleo de Apoio à Docência (<https://prograd.ufes.br/apresenta%C3%A7%C3%A3o-1>): Integrante do Programa de Desenvolvimento e Aprimoramento do Ensino (Pró-Ensino), o núcleo visa a fomentar o aperfeiçoamento didático-pedagógico dos professores, bem como espaços de suporte ao desenvolvimento de suas atividades, investindo na valorização e qualificação continuada do trabalho do corpo docente.

O Núcleo organiza encontros de discussão e compartilhamento de experiências e tem subnúcleos para acompanhar mais de perto as necessidades dos docentes em cada Centro de



---

Ensino, auxiliando-os na adoção das metodologias ativas de aprendizagem.

b) Serviço de Atenção ao Estudante(<https://proaeci.ufes.br/divisao-de-acompanhamento-psicossocial-e-pedagogico-dapp>):

Coordenado pela Divisão de Acompanhamento Psicossocial e Pedagógico da Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis e Cidadania, o serviço abarca ações baseadas nas seguintes diretrizes:

- Acolhimento psicossocial ao estudante;
- Orientações e encaminhamentos para outros profissionais e/ou serviços da rede de saúde e socioassistencial dos municípios da Grande Vitória;
- Implementação de ações e projetos de promoção à saúde no âmbito da educação, de qualificação da permanência do estudante na universidade, de defesa de direitos, e afirmação de autonomia;
- Inclusão do estudante como parceiro efetivo na formulação das práticas de cuidado e atenção da Divisão de Acompanhamento Psicossocial e Pedagógico.
- Visita domiciliar, quando avaliada a pertinência;
- Fomento de estratégias coletivas de intervenção (debates, oficinas, conversas etc.), e fortalecimento do trabalho de grupo como dispositivo terapêutico;
- Articulação de redes, envolvendo diferentes atores e serviços, externos e/ou internos à UFES, visando a promoção, ampliação, integralidade e continuidade do cuidado;
- Criação e implementação de projetos específicos, a partir do processo de escuta e construção coletiva junto aos estudantes e outros sujeitos da Universidade.

c) Núcleo de Psicologia Aplicada(<https://psicologia.ufes.br/pt-br/nucleo-de-psicologia-aplicada>):

Vinculado ao Departamento de Psicologia, do Centro de Ciências Humanas e Naturais, o Núcleo é um setor de apoio do Curso de Psicologia, e visa a auxiliar a formação dos estudantes daquele curso, como meio de desenvolvimento de estágios supervisionados em situações de investigação, intervenção e ensino.

Atuando em parceria com a Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis e Cidadania, o Núcleo desenvolve diversas atividades, como atendimento psicológico individual, atendimento na modalidade de grupo, supervisões, entre outras, vinculadas a projetos de estágio, projetos de extensão ou projetos de pesquisa.

d) Núcleo de Acessibilidade (<https://proaeci.ufes.br/acessibilidade-naufes>):

Criado por meio da Resolução 31/2011, do Conselho Universitário, o Núcleo tem a finalidade de coordenar e executar as ações relacionadas à promoção de acessibilidade e mobilidade, bem como acompanhar e fiscalizar a implementação de políticas de inclusão das pessoas com deficiência na educação superior, tendo em vista seu ingresso, acesso e permanência, com qualidade, no âmbito universitário.

Entre as atividades de apoio ao ensino-aprendizagem, no campo da acessibilidade instrumental, destacam-se, atualmente:

- O leitor, para alunos de baixa visão ou com deficiência visual;
- Intérprete de Libras, para os alunos surdos ou com deficiência auditiva

## **Instalações Requeridas para o Curso**

O levantamento das instalações requeridas para o curso leva em conta:

- As disposições normativas do ensino de graduação em engenharia;
- As atribuições do engenheiro mecânico;
- As informações sobre o futuro da engenharia mecânica;
- A necessidade de um ensino pautado em metodologias ativas e que integre as modernas ferramentas de análise e solução de problemas de engenharia;
- As disposições de higiene, saúde e segurança aplicáveis ao ambiente de trabalho e ensino;

Tendo em conta essas dimensões, são indicadas as instalações essenciais para a oferta do

---

Curso, e se elas estão disponíveis no momento, bem como se estão operacionais, ainda que possa haver necessidade de alguma intervenção para melhora.

Apresentam-se a seguir as instalações consideradas essenciais para a oferta do Curso, bem como sua disponibilidade, operacionalidade e necessidade de intervenção. Importante ressaltar que a ausência de menção, no quadro abaixo, de determinada infraestrutura já existente, não significa dizer que tal infraestrutura não é importante. Toda a infraestrutura já instalada é importante, bem como sua expansão, que reflete o esforço do corpo técnico-docente envolvido no Curso, bem como da Administração em geral, da Universidade e do Centro Tecnológico. O que se lança no quadro a seguir é apenas a infraestrutura considerada essencial para a oferta do Curso, com o intuito de demonstrar que tal infraestrutura está disponível, não obstante a necessidade de intervenções para que essa disponibilidade não seja perdida. O fornecimento de informações precisas é questão, não só de honestidade, mas também de responsabilidade.

a) Salas de aula (leva em conta o planejamento: períodos ímpares e pares em turnos distintos)

- Ao menos 02 salas de aula com capacidade para 70 alunos (ou mais), com rede elétrica, iluminação, acústica, acessibilidade, rede de comunicação e mobiliário adequados;
- Ao menos 04 salas de aula com capacidade para 50 alunos (ou mais), com rede elétrica, iluminação, acústica, acessibilidade, rede de comunicação e mobiliário adequados;
- Ao menos 03 salas de aula com capacidade para 30 alunos (ou mais), com rede elétrica, iluminação, acústica, acessibilidade, rede de comunicação e mobiliário adequados;
- Ao menos 02 salas de aula com capacidade para 20 alunos (ou mais), com rede elétrica, iluminação, acústica, acessibilidade, rede de comunicação e mobiliário adequados;

- Estado Atual: Disponível e operacional

- Prédios CT III, CT XII e CT V

b) Instalações laboratoriais para o ensino de física (mecânica)

- Instalações laboratoriais que permitam a execução de atividades práticas de ensino de mecânica dos corpos rígidos, cobrindo, no mínimo: movimento uniforme e uniformemente variado, 2ª lei de Newton, associação de molas, momento de inércia (dinâmica da rotação).

- Estado Atual: Disponível e operacional

- Laboratório Básico de Mecânica Clássica - DFIS/CCE

c) Instalações laboratoriais para o ensino de química

- Instalações laboratoriais que permitam a execução de atividades práticas de ensino de física, cobrindo, no mínimo: estequiometria, reações de oxirredução, reações de neutralização de ácidos e bases.

- Estado Atual: Disponível e operacional

- Laboratório de Ensino de Química (I e II) - DQUI/CCE

d) Instalações laboratoriais para o ensino de informática e métodos computacionais

- Instalações laboratoriais que permitam a execução de atividades práticas de ensino de informática e métodos computacionais, cobrindo, no mínimo: programação de computadores, algoritmos numéricos, projeto assistido por computador, uso de simuladores diversos.

- Estado Atual: Disponível e operacional

- Laboratório de Computação e Projeto Assistido por Computador - DEM/CT  
Laboratório de Fenômenos de Transporte Computacional - DEM/CT  
Laboratório de Tribologia e Dinâmica Ferroviária - DEM/CT

e) Instalações laboratoriais para o ensino de eletricidade

- Instalações laboratoriais que permitam a execução de atividades práticas de ensino em eletricidade e eletrônica, cobrindo, no mínimo: medição de grandezas elétricas, combinação de impedâncias, montagem e análise de circuitos elétricos em corrente contínua e em corrente alternada.

- Estado Atual: Disponível e operacional

- Laboratório de Circuitos e Eletrônica - DEL/CT

f) Instalações laboratoriais para o ensino de mecânica dos sólidos (estática e dinâmica)

- Instalações laboratoriais que permitam a execução de atividades práticas de ensino em mecânica dos sólidos dos corpos rígidos, elásticos e plásticos, cobrindo, no mínimo: tensão e deformação, cargas em estruturas, vibrações em máquinas e estruturas simples;

- Estado Atual: Disponível e operacional

- Laboratório de Dinâmica dos Sistemas Mecânicos - DEM/CT

- Laboratório de Instrumentação Dinâmica - DEM/CT

g) Instalações laboratoriais para o ensino de instrumentação

- Instalações laboratoriais que permitam a execução de atividades práticas de ensino em instrumentação de sistemas eletromecânicos, térmicos e fluidodinâmicos, cobrindo, no mínimo: voltagem, corrente, posição, velocidade, aceleração, velocidade de rotação, temperatura, pressão, vazão, nível.

- Estado Atual: Disponível e operacional

- Laboratório de Dinâmica dos Sistemas Mecânicos - DEM/CT

- Núcleo e Estudos e Medição de Óleo e Gás - DEM/CT

- Laboratório de Instrumentação Dinâmica - DEM/CT

- Laboratório Multiusuário de Prototipagem - PPGEE/PPGEM/CT

h) Instalações laboratoriais para o ensino de controle e automação

- Instalações laboratoriais que permitam a execução de atividades práticas de ensino em instrumentação, controle e automação, cobrindo, no mínimo: hidráulica e pneumática, controle de processos (temperatura, pressão, vazão, nível), controle de posição e velocidade de rotação.

- Estado Atual: Disponível e operacional

- Laboratório de Automação e Controle - DEM/CT

- Laboratório de Robótica e Biomecânica - DEM/CT

- Laboratório de Instrumentação Dinâmica - DEM/CT

- Laboratório de Dinâmica dos Sistemas Mecânicos - DEM/CT

- Laboratório Multiusuário de Prototipagem - PPGEE/PPGEM/CT

i) Instalações laboratoriais para o ensino de mecânica dos fluidos e máquinas de fluxo

- Instalações laboratoriais que permitam a execução de atividades práticas de ensino em mecânica dos fluidos, máquinas de fluxo e dinâmica dos fluidos computacional.

- Estado Atual: Disponível e operacional

- Núcleo e Estudos e Medição de Óleo e Gás - DEM/CT

- Laboratório de Reologia - DEM/CT

- Laboratório de Fenômenos de Transporte Computacional - DEM/CT

- Laboratório de Métodos Experimentais em Fenômenos de Transporte - DEM/CT

j) Instalações laboratoriais para o ensino de termociências e sistemas térmicos

- Instalações laboratoriais que permitam a execução de atividades práticas de ensino em termodinâmica, transferência de calor e sistemas térmicos.

- Estado Atual: Disponível, mas apenas parcialmente operacional.

- Laboratório de Geração de Potência - DEM/CT  
Laboratório de Refrigeração e Ar Condicionado - DEM/CT  
Laboratório de Fenômenos de Transporte Computacional - DEM/CT  
Laboratório de Métodos Experimentais em Fenômenos de Transporte - DEM/CT

• Nota: As instalações do Laboratório de Geração de Potência não estão completamente operacionais no momento. Embora os equipamentos lá instalados sejam de excelente qualidade, o potencial deste laboratório, em particular, está subutilizado. Há necessidade de rápida intervenção para a restauração da operacionalidade plena.

k) Instalações laboratoriais para o ensino de fabricação mecânica

- Instalações laboratoriais que permitam a execução de atividades práticas de ensino em processos de fabricação mecânica, cobrindo, no mínimo: usinagem, soldagem, dobramento e corte (completar), e o controle de qualidade do processo.

- Estado Atual: Disponível e operacional

- Laboratório de Tecnologia Mecânica - DEM/CT  
Laboratório de Soldagem - DEM/CT  
Laboratório de Metrologia - DEM/CT

l) Instalações laboratoriais para o ensino de engenharia de materiais

- Instalações laboratoriais que permitam a execução de atividades práticas de ensino em caracterização mecânica e metalúrgica de materiais, cobrindo, no mínimo, metalografia e ensaios mecânicos.

- Estado Atual: Disponível e operacional

- Laboratório de Tribologia, Materiais e Corrosão - DEM/CT  
Laboratório de Caracterização de Superfícies e Materiais - DEM/CT

m) Biblioteca

- Acervo bibliográfico compatível com as demandas do Curso, em variedade de títulos e número de exemplares disponíveis, além de espaços de estudo com iluminação, acústica, acessibilidade, rede de comunicação e mobiliário adequados.

- Estado Atual: Disponível e operacional.

n) Salas de apoio administrativo

- Salas para funcionamento das secretarias de Departamento e do Colegiado de Curso e almoxarifado, com iluminação, acústica, acessibilidade, rede elétrica, rede de comunicação e mobiliário adequados.

- Estado Atual: Disponível e operacional.

o) Salas para acomodação do corpo docente

- Salas de professores, com iluminação, acústica, acessibilidade, rede elétrica, rede de comunicação e mobiliário adequados, em número e área compatíveis com a quantidade de docentes do Curso.

- Estado Atual: Disponível e operacional.

p) Espaço para acomodação do corpo técnico-administrativo

- Estações de trabalho para os servidores técnicos-administrativos em educação, nas secretarias e ou laboratórios.

- Estado Atual: Disponível e operacional.

q) Instalações prediais adequadas para a ambiência dos alunos, professores, técnicos e visitantes

- Instalações prediais com iluminação, banheiros, bebedouros e espaços de vivência, compatíveis com a quantidade de usuários.

- Estado Atual: Disponível e operacional.

• Nota: Embora as instalações estejam operacionais no momento, há necessidade de intervenção em alguns pontos mais sensíveis, como o forro e os banheiros do prédio CT III, e a cobertura do prédio CT V, onde estão localizados diversos laboratórios.

## **Biblioteca e Acervo Geral e Específico**

O Sistema Integrado de Bibliotecas da UFES abarca:

- A Biblioteca Fernando de Castro Moraes, nominada Biblioteca Central, localizada no Campus de Goiabeiras;

• As bibliotecas setoriais dos centros de ensino e polos universitários, com as seguintes unidades:

- Biblioteca setorial do Centro de Artes
- Biblioteca setorial do Centro de Ciências Humanas e Naturais
- Biblioteca setorial do Centro de Educação
- Biblioteca setorial do Centro de Educação Física e Desportos
- Biblioteca setorial do Centro de Ciências da Saúde
- Biblioteca setorial Norte, no Município de São Mateus
- Biblioteca setorial Sul, no Município de Alegre
- Biblioteca setorial do Núcleo de Estudos e de Difusão de Tecnologia em Florestas, Recursos Hídricos e Agricultura Sustentável, no Município de Jerônimo Monteiro

Os cursos do Centro Tecnológico são ordinariamente atendidos pela Biblioteca Central, sendo possível aos alunos do Centro, contudo, realizar reservas em qualquer das unidades do sistema de bibliotecas. A Biblioteca Central funciona numa edificação de 5.308 m<sup>2</sup> e dispõe de um vasto acervo bibliográfico, cujos principais números e funcionalidades são (ref.: dez/2021) :

- Acervo com 115.238 títulos, 4.884 dos quais relacionados à Engenharia;
- Acervo físico com 236.933 exemplares de livros e folhetos, 11.170 deles na área de Engenharia;
- Repositório institucional no qual estão depositados 9.843 trabalhos acadêmicos, sendo 1.639 títulos de dissertações e teses em Engenharia;
- Acesso à base de periódicos do Portal Capes;
- Visualização de normas técnicas brasileiras e internacionais, na plataforma TARGET gedWeb ©;

O acervo do Sistema de Bibliotecas é tombado e informatizado, como orientam os instrumentos de avaliação do ensino superior [MEC-2017]. Os alunos podem pesquisar a disponibilidade de títulos e obras remotamente, por meio do aplicativo disponível no sítio eletrônico da biblioteca (<http://www.acervo.bc.ufes.br>), bem como nos terminais disponíveis nas diversas unidades do sistema de bibliotecas.

A Biblioteca Central disponibiliza à comunidade os seguintes recursos de apoio:

- Dois auditórios multiuso, com capacidade para 90 e 60 pessoas, climatizados e dotados de recursos audiovisuais para cursos, treinamentos, seminários etc., além de computadores

conectados à internet.

- Laboratório de informática com acesso livre aos alunos, com 30 computadores para, entre outras funcionalidades, pesquisa e acesso às plataformas digitais assinadas pela Universidade.
- Laboratório de informática, também com 30 computadores, destinado principalmente à capacitação de usuários, no âmbito do Programa de Desenvolvimento de Competências em Ambiente Virtual (PDCIAV);
- 120 salas de estudo individual;
- 16 salas para estudo em grupo;
- 168 mesas de estudo, distribuídas nos ambientes do acervo físico;
- 18 plataformas de estudo, estrategicamente alocadas nos ambientes do acervo físico;

Destaca-se que as instalações físicas da Biblioteca Central contam sanitários em número adequado à demanda, distribuídos em 6 toilettes (dois por andar), atendidas, também, as normas de acessibilidade para pessoas com deficiência.

## **Laboratórios de Formação Geral**

O Curso conta, atualmente, com 4 laboratórios de formação geral, conforme o quadro seguinte.

### a) Laboratório de Física Experimental [Departamento de Física]

- Disciplinas alvo: Estática, Dinâmica do Corpo Rígido.
- Principais equipamentos:
  - Bancadas de trabalho planejadas para atender até 15 alunos simultaneamente;
  - Trilho de ar com vazão de ar comprimido, 02 carros de massas diferentes, cinco sensores fotoelétricos, régua obturadora de luz, suporte de inclinação do trilho de ar, cronômetro digital, ferrite e ímã, suporte e nível;
  - Canhão de lançamento com mesa aparadora, esfera de aço, folhas de papel carbono, folhas de papel branco, compasso, régua, trena;
  - Trilho de ar com vazão de ar comprimido, 01 carro, massa acoplável (com suporte), régua obturadora de luz, fio inextensível, cronômetro e cinco sensores fotoelétricos;
  - Trilho de ar com vazão de ar comprimido, 02 carros de massas diferentes, dois sensores fotoelétricos, duas réguas obturadoras de luz, suporte de inclinação do trilho de ar;
  - Giroscópio, massa com suporte acoplável, tripé, 02 sensores.
  - Suporte vertical com suporte para fixar molas, 06 massas acopláveis, cronometro, balança digital, régua.
- Área: 83 m<sup>2</sup> (espaço climatizado)

### b) Laboratório de Química [Departamento de Química]

- Disciplinas alvo: Química para Engenharia, Laboratório de Química para Engenharia.
- Principais equipamentos:
  - Bancadas de trabalho planejadas para atender até 20 alunos simultaneamente;
  - Conjunto de vidraria adequado à demanda: Tubos de ensaio, béqueres, erlenmeyers, kitassatos, balões de fundo, balões volumétricos, vidros de relógio, pipetas (graduada e volumétrica), buretas, funis de separação/decantação, baquetas, condensador, dessecador etc.;
  - Conjunto de utensílios adequado à demanda: Garras, pinças, suportes. tripés, pissetas, espátulas, tropas de vácuo, pipetadores etc.
  - Agitadores magnéticos, manta aquecedora, centrífugas, balança de precisão, estufa, capela
- Área: 80 m<sup>2</sup> (espaço climatizado)

### c) Laboratório de Circuitos Elétricos e Eletrônica [Departamento de Engenharia Elétrica]

- Disciplinas alvo: Circuitos Elétricos, Eletrônica Básica.
- Principais equipamentos:
  - Bancadas de trabalho planejadas para atendimento de até 10 alunos simultaneamente;
  - Geradores de sinais, fontes DC, osciloscópios e multímetros
  - Componentes eletroeletrônicos diversos (pedidos do almoxarifado conforme a demanda)
- Área: 35 m<sup>2</sup> (espaço climatizado)

d) Laboratório de Computação e Projeto Assistido por Computador [Departamento de Engenharia Mecânica]

- Disciplinas alvo:
  - Programação Básica de Computadores
  - Desenho Técnico Mecânico
  - Algoritmos Numéricos
  - Apoio a todas as atividades computacionais das demais disciplinas do Curso.
- Principais equipamentos:
  - Bancadas para 37 computadores, sendo 36 para alunos;
  - 37 computadores em que estão instalados programas computacionais utilizados em diversas disciplinas.
  - Equipamentos de apoio: Projetor multimídia, quadro branco, nobreaks, armários, bancadas e roteador;
- Área: 70 m<sup>2</sup> (espaço climatizado)

### **Laboratórios de Formação Específica**

Além dos laboratórios de formação geral, o Curso de Engenharia Mecânica conta, atualmente, com 18 laboratórios de formação específica, todos sob responsabilidade do Departamento de Engenharia Mecânica. O quadro seguinte resume suas atividades e infraestrutura.

a) Laboratório de Dinâmica dos Sistemas Mecânicos

- Disciplinas alvo:
  - Vibrações Mecânicas
  - Dinâmica do Corpo Rígido
  - Mecânica dos Sólidos (I e II)
- Pesquisa:
  - Dinâmica dos sistemas mecânicos e eletromecânicos
  - Monitoramento da integridade estrutural.
- Principais equipamentos:
  - Geradores de sinal, fonte DC, analisador de espectro, osciloscópios;
  - Excitador eletrodinâmico, acelerômetros, sensores de proximidade, sensores de força;
  - Bancada didática para estudo de vibrações em sistemas rotativos (motores, bombas, eixos, mancais);
  - Conjunto de motores com falhas induzidas para estudo de vibrações;
  - Bancadas para montagem de experimentos;
  - Placas de aquisição de dados para diversas taxas de aquisição;
  - Computadores, para atividades técnicas e administrativas;
  - Materiais e equipamentos de apoio: Armários e mesas, bancadas e conjunto de ferramentas.
- Área: 70 m<sup>2</sup> (espaço climatizado)

b) Laboratório de Tribologia e Dinâmica Ferroviária

- Disciplinas alvo:
  - Tópicos em Engenharia Ferroviária (I e II)
  - Tópicos em Ciência de Dados e Aprendizado de Máquina (I e II)
- Pesquisa:



- 
- Dinâmica de veículos ferroviários
  - Desgaste roda-trilho;
  - Inteligência artificial aplicada.
  - Principais equipamentos:
  - 07 computadores para desenvolvimento das atividades em ciência de dados;
  - Bancadas de apoio, armários e quadro branco.
  - Área: 35 m2 (espaço climatizado)

c) Laboratório de Automação e Controle

- Disciplinas alvo:
- Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos
- Sistemas de Produção e Automação da Manufatura
- Sistemas de Controle
- Principais equipamentos:
- Bancada de estudo de sistema hidráulicos e pneumáticos;
- Conjunto de elementos de eletropneumática;
- Bancada de estudo de sistemas controle (pressão, nível, temperatura);
- Bancada didática para estudo de controladores lógicos programáveis;
- Bancadas de apoio, armários e conjunto básico de ferramentas.
- Área: 35 m2 (espaço climatizado)

d) Laboratório de Robótica e Biomecânica

- Disciplinas alvo:
- Modelagem de Sistemas Dinâmicos
- Robótica Industrial
- Elementos de Máquinas (I e II)
- Pesquisa:
- Robótica de reabilitação, robôs vestíveis, exoesqueletos;
- Biomecatrônica, órtese e próteses;
- Atuadores: Atuadores flexíveis, atuadores rígidos, atuadores por cabo de aço.
- Principais equipamentos:
- Robô manipulador articulado de 6 eixos, com interface para comunicação e programação;
- 03 impressoras 3D;
- Esteira ergométrica;
- Sensor inercial e sensor de torque rotativo;
- Conjunto de motores, drivers e redutores;
- Fontes de tensão, multímetros, geradores de sinal e computadores;
- Área: 35 m2 (espaço climatizado)

e) Laboratório de Instrumentação Dinâmica

- Disciplinas alvo:
- Laboratório de Instrumentação em Dinâmica
- Tópicos em Engenharia de Reabilitação
- Tópicos em Biomecânica e Biofísica
- Inteligência Artificial Aplicada a Controle e Automação
- Aplicações em Robótica
- Sistemas de controle
- Pesquisa:
- Dispositivos ópticos;
- Fabricação (micro, nano) de dispositivos em fibra óptica;
- Sensores ópticos: técnicas de processamento, aquisição e multiplexação;
- Sensores para aplicações na indústria de óleo e gás;
- Biomecânica: novas técnicas de atuação.
- Principais equipamentos:
- 04 impressoras 3D, incluindo uma bioimpressora;
- Máquina de ensaios universal
- Espectrômetro (comprimento de onda visível), espectrofotômetro e refratômetro de bancada;
- Extrusora de filamento;
- Estações de lavagem e cura (baixa e alta potência);
- Cabine de segurança biológica classe II;



---

- Instrumentos de apoio: Osciloscópio, multímetro, fontes de tensão, interrogadores ópticos, estação de solda, medidor de PH e condutividade elétrica, unidades de medição inercial, transmissores etc.

- Computadores, para atividades técnicas e administrativas;
- Bancadas de apoio, armários etc.
- Área: 80 m<sup>2</sup> (espaço climatizado)

f) Laboratório de Geração de Potência

- Disciplinas alvo:
  - Laboratório de Termociências
  - Laboratório de Máquinas e Sistemas Térmicos.
- Principais equipamentos:
  - Bancada didática de turbina a gás;
  - Bancada didática de bombas;
  - Bancada didática de ventilação e refrigeração.
- Área: 85 m<sup>2</sup> (espaço climatizado)

g) Laboratório de Refrigeração e Ar Condicionado

- Disciplinas alvo:
  - Laboratório de Máquinas e Sistemas Térmicos
  - Máquinas e Sistemas Térmicos
  - Máquinas de Fluxo
  - Modelagem, Análise, simulação e Otimização de Sistemas Térmicos
- Principais equipamentos:
  - Bancada didática de refrigeração;
  - Bancada didática de processo psicrométricos;
  - Unidade de ar-condicionado self-contained, com torre de resfriamento (para ensino);
  - Bancada didática de turbina Pelton (montagem do próprio laboratório).
- Área: 80 m<sup>2</sup> (espaço climatizado)

h) Laboratório de Reologia

- Disciplinas alvo:
  - Mecânica dos Fluidos Não Newtonianos
  - Trabalho de Conclusão do Curso II
- Pesquisa:
  - Caracterização de materiais viscoplásticos, redução de arrasto em escoamentos
- Principais equipamentos:
  - Reômetro extensional CABER (Thermo Scientific);
  - Reômetro rotativo HAAKE MARS II (Thermo Scientific);
  - Módulo de medição em alta de pressão (400 bar);
  - Módulo de visualização RheoScope;
  - Tensiômetros de anel (Thermo Electron);
  - Sistema de viscosimetria automático ótico-eletrônico (SI-Analitics).
- Área: 200 m<sup>2</sup>

i) Núcleo de Estudos e Medição de Óleo e Gás

- Disciplinas alvo:
  - Laboratório de Engenharia Térmica I
  - Escoamento Compressível
  - Mecânica dos Fluidos (I e II)
  - Máquinas de Fluxo
- Pesquisa:
  - Dinâmica dos fluidos
  - Medição de vazão
  - Medição de vazão multifásica.
- Principais equipamentos:
  - Túnel de vento para simulação de escoamento de gás de flare (queimadores);
  - Circuito de escoamento de óleo pesado;
  - Circuito de escoamento multifásico;
  - Circuito de escoamento de emulsões.



- Área: 500 m<sup>2</sup>

j) Laboratório de Métodos Experimentais em Fenômenos de Transporte

- Disciplinas alvo:
  - Termodinâmica I
  - Mecânica dos Fluidos (I e II)
- Pesquisa:
  - Dinâmica dos fluidos
  - Reologia
  - Escoamento multifásico.
- Principais equipamentos:
  - Sistema de velocimetria por imagem de partículas (PIV - TSI);
  - Bancada automatizada de redução de arrasto (construção própria);
  - Banhos termostáticos;
  - Túnel de vento;
  - Sensores, transmissores e sistema automatizado de aquisição de dados;
  - Bancadas de apoio, armários e computadores dedicados;
- Área: 200 m<sup>2</sup> (em três ambientes distintos)

k) Laboratório de Fenômenos de Transporte Computacional

- Disciplinas alvo:
  - Métodos Computacionais em Fenômenos de Transporte
  - Escoamento Compressível
  - Combustão Heterogênea
  - Transferência de Calor (I e II)
- Pesquisa:
  - Modelagem de sistemas multifásicos
- Principais equipamentos:
  - Cluster de 256 núcleos;
  - Softwares: Ansys, OpenFOAM
- Área: 60 m<sup>2</sup> (espaço climatizado)

l) Laboratório de Combustão e Combustíveis

- Disciplinas alvo:
  - Métodos Computacionais em Fenômenos de Transporte
  - Escoamento Compressível
  - Combustão Heterogênea
  - Transferência de Calor (I e II)
- Pesquisa: Conversão termoquímica em sistemas multifásicos
- Principais equipamentos:
  - Gaseificador de bancada;
  - Kit de gaseificação com reator downdraft;
  - Gerador 20 kW;
  - Motor de combustão interna
- Área: 60 m<sup>2</sup>

m) Laboratório de Nanometria Fotônica

- Pesquisa:
  - Estruturas cristalográficas
  - Caracterização de compósitos.
- Principais equipamentos:
  - Difrátômetro de raios x com sistema de temperatura variável (273 até 1273K)
  - Espectrômetros (infravermelho e comprimento de onda visível)
  - Susceptômetros magnéticos;
  - Sistemas para avaliar a difusividade térmica de compósitos;
- Área: 35 m<sup>2</sup> (espaço climatizado)

n) Laboratório de Tribologia, Corrosão e Materiais

- Disciplinas alvo:
  - Materiais de Engenharia (I e II);



- 
- Corrosão e Prevenção;
  - Tribologia (I e II)
  - Pesquisa:
    - Caracterização da microestrutura e sua relação com as propriedades mecânicas dos materiais
    - Ruína de materiais e de sistemas mecânicos sujeitos ao desgaste e/ou corrosão
    - Análise de falhas de componentes mecânicos;
    - Principais equipamentos:
      - Máquina de ensaio de tração universal MTS hidráulica (100 kN);
      - Máquina de ensaio de tração MTS eletromecânica (10 kN);
      - Potenciostato AUTOLAB PGSTAT 302N e autoclave;
      - Tribômetro Universal PLINT TE67 e microtribômetro CETR/Bruker;
      - Ultrassônico TELSONIC DG-2000 e erosímetro ao jato de ar;
      - Abrasômetro pino-tambor, abrasômetro roda de borracha e microabrasômetro PLINT TE66;
      - Máquinas de corte, embutidora e politrizes, estufa, forno mufla e balança de precisão;
      - Durômetro e microdurômetro, microscópio ótico e microscópio invertido.
    - Área: 200 m<sup>2</sup>
- o) Laboratório de Caracterização de Superfícies dos Materiais
- Pesquisa:
    - Caracterização morfológica de superfícies
    - Caracterização tribológica de materiais
    - Caracterização de falhas em materiais
    - Principais equipamentos:
      - Microscópio Eletrônico de varredura equipado com sistema de microanálise EDS (IXRF);
      - Metalizador de amostras;
      - Medidor de topografia;
      - Microtribômetro e esclerômetro;
      - Lupa estereoscópica digital
    - Área: 35 m<sup>2</sup> (espaço climatizado)
- p) Laboratório de Soldagem
- Disciplinas alvo:
    - Materiais de Engenharia (I e II);
    - Processos de Fabricação (I e II)
    - Processos de Soldagem, Engenharia da Soldagem, Metalurgia da Soldagem;
  - Pesquisa:
    - Soldagem de ligas especiais;
    - Revestimentos resistentes ao calor e à corrosão;
    - Produtividade dos processos de união.
  - Principais equipamentos:
    - Robô de soldagem;
    - Fontes de soldagem multiprocessos (SMAW, GMAW, GTAW, SAW);
    - Fonte de soldagem manual;
    - Sistema de monitoramento de soldagem;
    - Mesa de corte e soldagem.
  - Área: 35 m<sup>2</sup> (espaço climatizado)
- q) Laboratório de Metrologia
- Disciplinas alvo:
    - Processos de Fabricação (I, II e III)
  - Pesquisa:
    - Controle de qualidade na fabricação mecânica;
    - Processos de fabricação;
    - Otimização de processos de soldagem;
  - Principais equipamentos:
    - Conjunto de instrumentos (metrologia dimensional): paquímetros, micrômetros, relógios comparadores, traçadores de altura e goniômetros;
    - Máquina de medição por coordenadas;
    - Sistema de medição óptico-eletrónico;
    - Máquina de medição de altura;
-



- 
- Balança de precisão e jogos de blocos padrão para calibração
  - Área: 60 m<sup>2</sup> (espaço climatizado)

r) Laboratório de Tecnologia Mecânica

- Disciplinas alvo:
  - Fundamentos da Usinagem
  - Processos de Fabricação III
  - Programação de Máquinas-Ferramentas CNC (I e II)
  - Processos Avançados de Fabricação
  - Trabalho de Conclusão do Curso (I e II)
- Pesquisa:
  - Usinabilidade
  - Desenvolvimento de materiais avançados para a aplicação em ferramentas de corte;
  - Estratégia de usinagem
  - Manufatura aditiva
- Principais equipamentos:
  - Máquinas-ferramentas convencionais (tornos, fresadoras, furadeiras e plainas);
  - Torno CNC Centur 35D V3.0;
  - Centro de Usinagem CNC D600 V2.0;
  - Torno Eletrônico Revolution;
  - Sistema de medição de forças;
  - Impressora 3D.
- Área: 200 m<sup>2</sup>

---

## OBSERVAÇÕES

Informações complementares ao texto principal do PPC estão em arquivos de apêndice, que se juntam ao documento principal, com ele compondo o projeto pedagógico. Os Apêndices são:

- Apêndice A: Sobre os Componentes Curriculares do Curso
- Apêndice B: Cobertura dos conteúdos obrigatórios na dimensão operacional do projeto;
- Apêndice C: Caracterização das disciplinas quanto à distribuição dos conteúdos básico, profissionalizante e específico
- Apêndice D: Disciplinas versus Competências
- Apêndice E: Matriz curricular detalhada – disciplinas e requisitos
- Apêndice F: Distribuição da Carga Horária do Curso
- Apêndice G: Equivalências entre Matrizes Curriculares (versões 2023 e 2008)

---

## REFERÊNCIAS

- [Almeida-2010] de Almeida, Amylton: Carlos Lindenberg - O Estadista e seu Tempo. Vitória: APEES (2010).
- [ASEE-2008] Kirkpatrick, Allan T. & Warrington, Robert O. & Smith, Richard & Thole, Karen A. & Wepfer, William J.: Vision 2030 - Creating the Future of Mechanical Engineering Education. ASEE (2011)
- [ASME-2008] The American Society of Mechanical Engineers: 2028 Vision for Mechanical Engineering - A Report of the Global Summit on the Future of Mechanical Engineering. New York: ASME (2008)
- [ASME-2012] The American Society of Mechanical Engineers: The State of Mechanical Engineering - Today and Beyond. New York: ASME (2012)
- [Barroso-2004] Barroso, M. F. & Falcão, E. B. M.: Evasão Universitária - O Caso do Instituto de Física da UFRJ. IX Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física (2004)
- [Bradesco-2021] Bradesco: Espírito Santo - Monitor Regional (Economia em Dia). Boletim janeiro/21. <[https://www.economiaemdia.com.br/BradescoEconomiaEmDia/static\\_files/pdf/pt/mapa/Informa%C3%A7%C3%B5es%20Regionais%20Esp%C3%ADrito%20Santo.pdf](https://www.economiaemdia.com.br/BradescoEconomiaEmDia/static_files/pdf/pt/mapa/Informa%C3%A7%C3%B5es%20Regionais%20Esp%C3%ADrito%20Santo.pdf)> [Acesso: 15/12/21]
- [CNI-2021A] Confederação Nacional da Indústria: Perfil da Indústria nos Estados. Brasília: CNI (2021). <<https://perfildaindustria.portaldaindustria.com.br/>> [Acesso 15/12/2021]
- [CNI-2021B] Confederação Nacional da Indústria. O Futuro da Formação em Engenharia: Uma Articulação entre as Demandas Empresariais e as Boas Práticas nas Universidades. CNI, SENAI, IEL. Brasília: CNI (2021). <<https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2021/6/o-futuro-da-formacao-em-engenharia-uma-articulacao-entre-demandas-empresariais-e-boas-praticas-nas-universidades/>>. [Acesso 11/07/2021]
- [Falci-2017] Falci, Samuel Henrique: Novas Abordagens Para Detecção Automática de Estilos de Aprendizagem. Dissertação de Mestrado. UFVJM: Prog. de Pós-Graduação em Educação (2017)
- [Fazcomex-2021] Fazcomex - Tecnologia para o Comercio Exterior: Principais Produtos Exportados pelo Espírito Santo. <<https://www.fazcomex.com.br/blog/principais-produtos-exportados-pelo-espírito-santo/>>. [Acesso 15/12/2021]
- [Felder-2005] Felder, R. M. & Spurlin, J. E.: Applications, Reliability, and Validity of the Index of Learning Styles. IJEE 21(1), 103-112 (2005)
- [Ferri-2011] Ferri, Al: Mechanical Engineering Education: What Should We Teach and How Should We Teach It? Georgia Institute of Technology (2011)
- [Fonseca-2012] Fonseca, Renato: Produtividade e Crescimento da Indústria Brasileira. Revista Brasileira de Comércio Exterior 112, p. 42-51 (2012)
- [FORPROEX-2012] Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras. Política Nacional de Extensão Universitária. (2012) <<https://proex.ufsc.br/files/2016/04/Pol%C3%ADtica-Nacional-de-Extens%C3%A3o-Universit%C3%A1ria-e-book.pdf>> [Acesso 15/12/2011]
- [Gonçalves-2010] Gonçalves, L. Caldas: Os Frágeis Galhos dos Cafezais e a Modernização Emergente - A Gestão Governamental de Jones dos Santos Neves. Dissertação de Mestrado.



---

UFES: Programa de Pós-graduação em Arquitetura Urbanismo (2010)

[IBGE-2020] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: Cidades@ - Sistema Agregador de Informações do IBGE sobre os Municípios e Estados do Brasil. <<https://cidades.ibge.gov.br/>> [Acesso 15/12/2021]

[INEP-2019] Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira: Sinopse Estatísticas da Educação Superior 2018. Brasília: INEP (2019) <<https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/sinopses-estatisticas/educacao-superior-graduacao>> [Acesso 15/12/2021]

[INEP-2020] Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira: Resumo Técnico - Censo da Educação Básica Estadual 2019 (Espírito Santo). Brasília: INEP (2020). <<https://www.gov.br/inep/pt-br/centrais-de-conteudo/acervo-linha-editorial/publicacoes-institucionais/estatisticas-e-indicadores-educacionais/resumo-tecnico-2013-censo-da-educacao-basica-2019>> [Acesso 15/12/2021]

[Kohlhepp-2014] Soethe, Paulo A. (org) & Martineschen, D. et al.: Kohlhepp, G.: Medidas Econômico-Políticas de Restrição no Cultivo do Café e Mudanças Estruturais da Geografia Agrária no Norte do Paraná. In: Colonização Agrária no Norte do Paraná - Processos Geoeconômicos e Sociogeográficos de Desenvolvimento ... Maringá: Eduem pp. 127-140 (2014). [disponível em SciELO Books] <<http://books.scielo.org/>> [Acesso: 15/12/2021]

[Mattar-2017] Mattar, João: Metodologias Ativas Para a Educação Presencial Blended e a Distância. São Paulo: Artesanato Educacional (2017)

[MEC-2017] Ministério da Educação: Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação - Presencial e a Distância (Reconhecimento e Renovação de Conhecimento). <[https://download.inep.gov.br/educacao\\_superior/avaliacao\\_cursos\\_graduacao/instrumentos/2017/curso\\_reconhecimento.pdf](https://download.inep.gov.br/educacao_superior/avaliacao_cursos_graduacao/instrumentos/2017/curso_reconhecimento.pdf)> [Acesso: 15/12/2021]

[MEC-2020] Ministério da Educação: Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior. <<https://emec.mec.gov.br/>> [Acesso: 15/12/2021]

[Mello-2009] de Mello, João Manuel Cardoso: O Capitalismo Tardio. 11ª ed.; São Paulo: Editora Unesp (2009)

[Murtaugh-1999] Murtaugh, Paul & Burns, Leslie & Schuster, Jill: Predicting the Retention of University Students. *Research in Higher Education* 40 (3): 355-371. (1999)

[Musto-2005] Musto, Joseph C. & Panhans, Matthew A. & Howard, William E.: The Impact of Emerging Trends in Mechanical Engineering on a Small Undergraduate Institution. *Proceedings of the 2005 ASEE Annual Conference & Exposition* (2005)

[NAP-2004] National Academy of Sciences: The Engineer of 2020 - Visions of Engineering in the New Century. Washington, D.C.: The National Academies Press (2004)

[Novais-2018] Novais, Ivo Costa: Substituição de Importações no Brasil - Uma Análise Comparada da Evolução das Pautas Exportadoras de Brasil, China e Coreia do Sul (1962-2000). *Revista Debate Econômico*. Vol. 6; nº 1 (2018)

[Oliveira-2013] de Oliveira, Ueber José: Configuração Político-Partidária do Estado do Espírito Santo no Contexto do Regime Militar - Um Estudo Regional acerca das Trajetórias de Arena e MDB (1964-1982). Tese de Doutorado. UFSCar: PPGCP (2013)

[Oliveira-2008] de Oliveira, José Teixeira: História do Espírito Santo. 3ª ed.; Vitória: Secretaria de Estado da Cultura (2008).

[Rocha-1991] Rocha, H. Corrêa & Morandi, Angela Maria: Cafeicultura e Grande Indústria - A



transição no Espírito Santo (1955-1985). 2ª ed.; Coleção Espírito Santo – Economia e Política. Volume 1. Vitória: Espírito Santo em Ação (2012)

[Rossi-1999] Rossi Jr., José Luiz & Ferreira, Pedro Cavalcanti: Evolução da Produtividade Industrial Brasileira e Abertura Comercial. Rio de Janeiro: IPEA (1999)

[Saccaro-2019] Saccaro, Alice & Franca, Marco Túlio Aniceto & Jacinto, Paulo de Andrade: Fatores Associados à Evasão no Ensino Superior Brasileiro – Um Estudo de Análise de Sobrevivência para os cursos das áreas de Ciência ... Estudos Econômicos. Vol. 49 (2) pp. 337-373 (2019). <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-41612019000200337&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-41612019000200337&lng=en&nrm=iso)> [Acesso: 15/12/2021]

[Schmitt-2016] Schmitt, Camila da Silva & Domingues, Maria José Carvalho de Souza: Estilos de Aprendizagem – Um estudo comparativo. Avaliação; Vol. 21(2); p. 361-386 (2016). <link> [Acesso: 15/12/2021]

[Silva-2015] da Silva, Madson Gonçalves: Crescimento Urbano-Industrial e a Dinâmica Migratória na Região Metropolitana da Grande Vitória (1960-2010). UFES: PPGH (2015)

[Souza-2010] de Souza, A. F. & Lanzer, E. A. & Sacchelli, C. M. & Gilapa, L. C. M.: An Approach to Teach Mechanical Engineering in Order to Avoid Curriculum Fragmentation Among Technical and Management Classes. CSEDU 2010 (2010)

[SNIS-2019] Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Painel de Informações sobre Saneamento. <<http://www.snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/>> [Acesso 15/12/2021]

[Tembe-2016] Tembe, B. L. & Kamble, S. K.: Implementation of Active Learning Methods in Mechanical Engineering Education to Enhance Students' Performance. COMPSAC 2016 (2016)

[UFES-2014] Universidade Federal do Espírito Santo: UFES – 60 Anos. Vitória: EDUFES (2014) <<http://repositorio.ufes.br/handle/10/852>> [Acesso: 15/12/2021]

[UFES-2020] UFES: Avalia UFES – 1º Seminário de Integração da Avaliação Institucional. Vitória: UFES (2016) <[https://avaliacaoinstitucional.ufes.br/sites/avaliacaoinstitucional.ufes.br/files/field/anexo/guia\\_avaliacao\\_institucional\\_2016\\_ufes\\_cpa\\_seavin.pdf](https://avaliacaoinstitucional.ufes.br/sites/avaliacaoinstitucional.ufes.br/files/field/anexo/guia_avaliacao_institucional_2016_ufes_cpa_seavin.pdf)> [Acesso: 15/12/2021]

[UFES-2021A] UFES: Projeto de Avaliação Institucional da Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória: UFES (2021). <[https://avaliacaoinstitucional.ufes.br/sites/avaliacaoinstitucional.ufes.br/files/field/anexo/projeto\\_de\\_avaliacao\\_institucional\\_190821.pdf](https://avaliacaoinstitucional.ufes.br/sites/avaliacaoinstitucional.ufes.br/files/field/anexo/projeto_de_avaliacao_institucional_190821.pdf)> [Acesso: 15/12/21]

[UFES-2021B] UFES: Plano Diretor Institucional 2021-2030 (2020). <[https://proplan.ufes.br/sites/proplan.ufes.br/files/field/anexo/pdi\\_2021-2030.pdf](https://proplan.ufes.br/sites/proplan.ufes.br/files/field/anexo/pdi_2021-2030.pdf)> [Acesso 15/12/2021]

[UFMG-2019] UFMG: Resolução No 10/2019, de 10 de outubro de 2019. <<https://www.ufmg.br/prograd/arquivos/docs/Res1019.pdf>> [Acesso 15/12/2021]

[UNIFESP-2017] Universidade Federal de São Paulo: Guia Para Curricularização das Atividades de Extensão nos Cursos de Graduação da Universidade Federal de São Paulo. <[https://www.unifesp.br/reitoria/proec/images/PROEX/Curriculariza%20a7%20a30/GUIA\\_CURRICULARIZACAO\\_ATIVIDADES\\_EXTENSAO\\_CURSOS\\_GRADUACAO\\_UNIFESP\\_28.09.2017.pdf](https://www.unifesp.br/reitoria/proec/images/PROEX/Curriculariza%20a7%20a30/GUIA_CURRICULARIZACAO_ATIVIDADES_EXTENSAO_CURSOS_GRADUACAO_UNIFESP_28.09.2017.pdf)> [Acesso 15/12/2021]

[Vasconcellos-2010] Vasconcellos, João Gualberto (coordenação) & Rainha, Jamila & Gonoring, Patrícia: Memória do Desenvolvimento do Espírito Santo – Grandes Nomes: Christiano Dias Lopes Filho. Vitória: Espírito Santo em Ação (2010).

[Viola-2007] Viola, Silvia Rita & Graf, Sabine & Leo, Tommaso: Investigating Relationships within the Index of Learning Styles – A Data-Driven Approach. Interactive Technology and Smart Education 4(1): 7-18 (2007).