



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS**  
**DIRETORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CAMPUS DIVINÓPOLIS**

# **PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECATRÔNICA**

**Versão: 1.0, Ano 2022**

Projeto de Reestruturação do PPC de Engenharia Mecatrônica

DIVINÓPOLIS – MG

Dezembro/2022

*Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica – Versão 1.0, Ano 2022*  
*Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – Campus Divinópolis*  
*Rua Álvares de Azevedo, 400, Bela Vista, Divinópolis, MG, Brasil. CEP 35503-822*



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS**  
**DIRETORIA DE GRADUAÇÃO**

Prof. Flávio Antônio dos Santos

**Diretor-Geral**

Profa. Maria Celeste Monteiro de Souza Costa

**Vice-Diretora**

Profa. Danielle Marra de Freitas Silva Azevedo

**Diretora de Graduação**

Profa. Giani David Silva

**Diretora-Adjunta de Graduação**

Prof. Emerson de Sousa Costa

**Diretor do Campus Divinópolis**

**Comissão de reestruturação (Portaria DIRGRAD nº 19/2022):**

- Marlon Antônio Pinheiro - DEMDV (presidente)
- Ralney Nogueira de Faria – DEMDV
- Valter Júnior de Souza Leite – DEMDV
- João Carlos de Oliveira – DEMDV
- Luiz Cláudio Oliveira – DEMDV
- Renato de Sousa Dâmaso – DEMDV
- Wagner Custódio de Oliveira- DEMDV
- Emerson de Sousa Costa – DFGDV
- Rodrigo Alves dos Santos - DFGDV
- Alberto Pena Lara - DIGDV
- Fábio Lacerda Resende e Silva - DFGDV
- Lúcio Flávio Santos Patrício- DEMDV

**Núcleo Docente Estruturante (Portaria DIRGRAD nº 18/2022):**

- Marlon Antônio Pinheiro - DEMDV (presidente)
- Lúcio Flávio Santos Patrício- DEMDV
- Ralney Nogueira de Faria - DEMDV
- Valter Júnior de Souza Leite – DEMDV
- João Carlos de Oliveira – DEMDV
- Luiz Cláudio Oliveira – DEMDV
- Renato de Sousa Dâmaso - DEMDV
- Wagner Custódio de Oliveira- DEMDV
- Emerson de Sousa Costa – DFGDV
- Rodrigo Alves dos Santos - DFGDV
- Alberto Pena Lara - DIGDV
- Fábio Lacerda Resende e Silva - DFGDV

**Colegiado de Curso (Portaria DIRGRAD nº 06/2021):**

- Marlon Antônio Pinheiro (Presidente) - DEMDV
- Alan Mendes Marotta (Vice-Presidente) - DEMDV
- Lucas Silva de Oliveira (Titular) - DEMDV
- Valter Júnior de Souza Leite (Suplente) - DEMDV
- Ralney Nogueira de Faria (Titular) - DEMDV
- Wagner Custódio de Oliveira (Suplente) - DEMDV
- Luís Filipe Pereira Silva (Titular) - DEMDV
- Lúcio Flávio Santos Patrício (Suplente) - DEMDV
- Alberto Pena Lara (Titular) - DIGDV
- Edílson Hélio Santana (Suplente) - DIGDV
- Fábio Lacerda Resende e Silva (Titular) - DFGDV
- Rafael Marcelino do Carmo Silva (Suplente) - DFGDV
- Nathan Phillipe Almeida Mendes (Titular) – representante discente
- Lídia Eduarda Sousa Santos (Suplente)

DIVINÓPOLIS - MG

Dezembro/2022

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABM	Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração
AEX	Ações de Extensão
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CD	Conselho Diretor
CEPE	Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão
CES	Câmara de Educação Superior
CEFET-MG	Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais
CGRAD	Conselho de Graduação
CNE	Conselho Nacional de Educação
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CONFEA	Conselho Federal de Engenharia e Agronomia
CP	Coordenação Pedagógica
CREA-MG	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
DEDC	Diretoria de Extensão e Desenvolvimento Comunitário
DEMDV	Departamento de Engenharia Mecatrônica
DIGDV	Departamento de Informática, Gestão e Design
DFGDV	Departamento de Formação Geral
DIRGRAD	Diretoria de Graduação
DPPG	Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
ENADE	Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes
EPTNM	Educação Profissional Técnica de Nível Médio
FAPEMIG	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
IC	Iniciação Científica
IES	Instituição de Ensino Superior
IFES	Instituição Federal de Ensino Superior
INEP	Instituto Nac. de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais
MEC	Ministério da Educação

META	Mostra Específica de Trabalhos e Aplicações
NDE	Núcleo Docente Estruturante
PEX	Projeto de Extensão
PFC	Projeto Final de Curso
PDI	Plano de Desenvolvimento Institucional
PIB	Produto Interno Bruto
PIBIC	Programa de Apoio à Iniciação Científica e Tecnológica
PIBITI	Progr. Institucional de Bolsas Iniciação em Desenv. Tec. e Inovação
PNE	Plano Nacional de Educação
PPC	Projeto Pedagógico de Curso
PPI	Projeto Pedagógico Institucional
SIPAC	Sistema Integrado de Patrimônio, Administração e Contratos
TAE	Técnico-Administrativo em Educação

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1 – Representação da Mecatrônica em quatro áreas principais: Mecânica, Eletrônica, Controle e Computação .....</b>	<b>17</b>
--	-----------

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1 - Eixo 1: Humanidades e Ciências Sociais aplicadas .....</b>	<b>40</b>
<b>Quadro 2 - Eixo 2: Física e Química.....</b>	<b>55</b>
<b>Quadro 3 - Eixo 3: Matemática .....</b>	<b>63</b>
<b>Quadro 4 - Eixo 4: Programação de Computadores e Computação Aplicada.....</b>	<b>72</b>
<b>Quadro 5 - Eixo 5: Sistemas Microprocessados .....</b>	<b>77</b>
<b>Quadro 6 - Eixo 6: Circuitos Elétricos e Eletrônicos .....</b>	<b>83</b>
<b>Quadro 7 - Eixo7: Modelagem e Controle de Processos .....</b>	<b>92</b>
<b>Quadro 8 - Eixo 8: Projeto e Automação.....</b>	<b>104</b>
<b>Quadro 9 - Eixo 9: Estruturas e Dinâmica .....</b>	<b>113</b>
<b>Quadro 10 - Eixo 10: Materiais e Processos de Fabricação .....</b>	<b>126</b>
<b>Quadro 11 - Eixo 11: Termofluidos .....</b>	<b>134</b>
<b>Quadro 12 - Eixo 12: Prática Profissional e Integração Curricular.....</b>	<b>140</b>
<b>Quadro 13 - Síntese da distribuição de carga horária do curso.....</b>	<b>145</b>
<b>Quadro 14 - Disciplinas por Período .....</b>	<b>146</b>
<b>Quadro 15 - Relação de disciplinas Optativas.....</b>	<b>152</b>
<b>Quadro 16 - Matriz Curricular.....</b>	<b>155</b>
<b>Quadro 17 - Relação das Habilidades e Competências.....</b>	<b>156</b>
<b>Quadro 18 - Quadro de Competências por Período e por disciplina.....</b>	<b>157</b>
<b>Quadro19 - Programas e projetos de ensino, pesquisa e Extensão .....</b>	<b>164</b>
<b>Quadro 20 - Membros do NDE e Respectivas Titulações .....</b>	<b>172</b>
<b>Quadro 21- Composição do Corpo Docente do Curso de Engenharia Mecatrônica.....</b>	<b>176</b>
<b>Quadro 22 - Pessoal Técnico Administrativo atuante no Curso de Engenharia Mecatrônica</b>	<b>179</b>
<b>Quadro 23 - Máquinas e equipamentos dos laboratórios .....</b>	<b>181</b>
<b>Quadro 24 - Outros ambientes Curso de Engenharia Mecatrônica .....</b>	<b>195</b>
<b>Quadro 25 - Recursos Didáticos disponíveis para o curso de Engenharia Mecatrônica.....</b>	<b>197</b>

## FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

Denominação do Curso	Bacharelado em Engenharia Mecatrônica
Titulação acadêmica conferida	Bacharel em Engenharia Mecatrônica
Modalidade de ensino	Presencial
Carga Horária Total	3607,5 horas/4329 Horas-aula
Turno de funcionamento	Integral
Endereço de funcionamento	Rua Álvares de Azevedo, 400, Bela Vista, Divinópolis, MG, Brasil. CEP 35503-822
Regime letivo	Semestral
Número de vagas autorizadas	36
Número de vagas por processo seletivo	36
Periodicidade do processo seletivo	Anual
Formas de ingresso	Processo Seletivo para o 1º Período, reopção, reingresso, transferências e obtenção de novo título
Tempo para Integralização Curricular (Duração do Curso)	Previsto: 10 semestres
	Máximo: 15 semestres
Ato Autorizativo de Criação Curso	Resolução CEPE-55, de 13/12/2007 (Autorização)
Ato autorizativo de funcionamento	Ato normativo que autorizou o início de funcionamento do curso (em caso de reestruturação)
Código e-MEC	640753
Ato regulatório de reconhecimento do curso	PORTARIA Nº 48 DE 23 DE JANEIRO DE 2015 - Secretaria de Regulação e Supervisão da Educação Superior
Ato regulatório de renovação de reconhecimento do curso	PORTARIA Nº 914, DE 27 DE DEZEMBRO DE 2018 - Secretaria de Regulação e Supervisão da Educação Superior
Conceito Preliminar do curso (CPC)	5
Nota do Enade	5

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
1.1	Contextualização do CEFET-MG e do campus e relação com a implantação do curso	12
<b>2</b>	<b>JUSTIFICATIVA DA OFERTA DO CURSO</b>	<b>16</b>
<b>3</b>	<b>PRINCÍPIOS NORTEADORES DO PROJETO</b>	<b>21</b>
<b>4</b>	<b>ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA</b>	<b>25</b>
4.1	Perfil do egresso	25
4.2	Objetivos do curso	28
4.3	Metodologia de ensino	29
4.3.1	Implantação e integração das atividades de ensino, pesquisa e extensão	31
4.3.2	Estágio Curricular Obrigatório	32
4.3.2.1	Atividade de estágio supervisionado	33
4.3.3	Atividades Complementares	34
4.3.4	Projeto Final de Curso	36
4.3.4.1	Atividade de Projeto Final de Curso	37
4.4	Estrutura curricular e seus componentes	37
4.4.1	Quadros-síntese da Estrutura Curricular	40
4.6	Políticas institucionais no âmbito do curso	163
4.6.1	Políticas de ensino, pesquisa e extensão implantadas no âmbito do curso	163
4.6.2	Políticas de integração das ações de extensão	164
4.6.3	Políticas de acolhimento e apoio didático-pedagógico aos discentes	165
4.6.4	Política de acompanhamento de egressos	165
4.6.5	Política de formação docente	167
4.7	Turno de implantação do curso	168
4.8	Forma de ingresso, número de vagas e periodicidade da oferta	168
<b>5</b>	<b>MONITORAMENTO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO</b>	<b>169</b>
5.1	Auto avaliação institucional e avaliação externa do curso	170
5.2	Atuação do núcleo docente estruturante (NDE)	171
5.3	Atuação do coordenador do curso	173
<b>6</b>	<b>IMPLANTAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO</b>	<b>176</b>
6.1	Pessoal docente e técnico-administrativo	176
6.2	Infraestrutura	180
6.2.1	Laboratórios	180

6.2.2 - Outros Ambientes	194
6.2.3 - Recursos Didáticos	196
6.3 Monitoramento da implantação da proposta	196
<b>7 REFERÊNCIAS DO PROJETO</b>	<b>198</b>
<b>APÊNDICE I BIBLIOGRAFIA POR DISCIPLINA</b>	<b>202</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As significativas transformações socioeconômicas num mundo cada vez mais globalizado e informatizado, com consequente aumento do consumo, têm provocado profundas modificações no mercado de trabalho, o que vem exigindo, cada vez mais, pessoal qualificado e preparado para atender à diversificação de atividades, à evolução dos processos e à demanda de especialização exigida pelos setores industriais.

A reestruturação do Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica foi realizada pela comissão instituída pela portaria nº 19/2022, de 12 de janeiro de 2022, pela Diretoria de Graduação do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. Os trabalhos iniciaram-se no início de 2022 com a realização de reuniões para a elaboração da nova matriz curricular após a apresentação da contribuição de cada eixo temático para a redução da carga horária de ensino. Ressalta-se que, este curso que vem sendo ofertado desde 2008 no CEFET-MG Divinópolis, obteve a pontuação máxima na nota do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes – ENADE de 2014, alcançando o conceito 5 (cinco). Além disso, obteve a maior nota entre todos os cursos do CEFET-MG e também foi o melhor classificado dentre os cursos das instituições de ensino de Divinópolis.

Em termos práticos, um projeto pedagógico de curso é o espaço democrático de discussão e reflexão constante sobre o curso, sobre os problemas enfrentados e as soluções viáveis. Embora esta reestruturação tenha levado em conta os determinantes institucionais, como legislação e normas, nela se materializaram dimensões da autonomia didático-pedagógica universitária, assim como dimensões da autonomia docente, o ápice e a recuperação das transformações e reflexões realizadas desde que se instituíram as práticas em vigor, amplamente discutidas nas reuniões da comissão.

Neste sentido, foi solicitado também aos coordenadores de eixo do curso um levantamento didático-pedagógico das disciplinas que os compõem e propostas de alterações ou inclusões de conteúdo. Os dados de uma pesquisa realizada com os discentes egressos foram também considerados na fase de diagnóstico para a implementação na fase operacional da reestruturação.

É importante destacar que o presente PPC de Engenharia Mecatrônica foi baseado no Plano de Desenvolvimento Institucional do CEFET-MG (PDI 2016-2021), no Projeto Pedagógico Institucional do CEFET-MG (PPI 2016-2021) e construído em conformidade com a Instrução Normativa CEFET nº 01/2020, de 6 de novembro de 2020, que define as diretrizes para Elaboração de PCCs de Graduação do CEFET-MG, com a Resolução CNE/CES 02/2019 e com a Resolução CONFEA 473/02.

### **1.1 Contextualização do CEFET-MG e do campus e relação com a implantação do curso**

A região Centro-Oeste de Minas Gerais tem sua matriz econômica determinada, sobretudo, pelos setores metalúrgico, metal-mecânico e vestuário. Em especial, grandes empresas do segmento metal-mecânico estão impulsionando o desenvolvimento regional devido ao alcance deste setor no mercado internacional.

O profissional exigido pelo mundo do trabalho precisa de uma formação que lhe permita atuar não só nos processos puramente mecânicos, mas também no controle de processos industriais, devendo possuir capacidade para gerenciar atividades industriais e, sobretudo, aquelas vinculadas a processos mecatrônicos. Para isso, o profissional deve utilizar técnicas de controle, de automação e de computação aplicadas aos processos mecânicos. Portanto, uma formação que tenha como eixos de sustentação as áreas de mecânica, controle de sistemas, eletroeletrônica e computação se faz necessária.

Os cursos estritamente ligados à tecnologia, em especial as Engenharias experimentaram nos últimos anos, não só grandes mudanças internas, como também grande diversificação e divisão em suas especialidades. Isso decorre da complexidade crescente das tecnologias modernas e seus desdobramentos, expandindo os campos de atuação. Com a imensa variedade de novos materiais e processos, por exemplo, na área de Química e de Petroquímica, é importante ressaltar que essas mudanças têm refletido na própria definição dos cursos de Engenharia, culminando num processo de surgimento de novos cursos, por exemplo, a Engenharia Mecatrônica e a Engenharia de Controle e Automação.

Podem ser encontradas várias definições ou explicações para o conceito de “mecatrônica” por se tratar de um curso relativamente novo, em que várias áreas do conhecimento são combinadas. Essas definições, no entanto, apresentam uma clara convergência. Assim, com o objetivo de deixar um pouco mais claro o que seja “mecatrônica”, são apresentadas algumas interpretações encontradas em pesquisa na rede mundial de computadores e vinculadas a instituições de reconhecido valor acadêmico ou industrial.

No sítio eletrônico do curso de Engenharia Mecatrônica (opção Controle e Automação) da UnB ([www.graco.unb.br/](http://www.graco.unb.br/)) pode ser encontrado:

*"A palavra mecatrônica vem das palavras mecânica e eletrônica e foi usada pela primeira vez no Japão para descrever uma linha de produtos que envolviam na sua elaboração conceitos de engenharia mecânica, de engenharia eletrônica e de ciência da computação. Não se trata de uma simples combinação de assuntos, mas de uma abordagem sistemática unificada para o projeto e manufatura do produto. Os conhecimentos requeridos para fabricar um produto mecatrônico são realmente multidisciplinares. Uma definição formal de mecatrônica é dada pelo Comitê Assessor para Pesquisa e Desenvolvimento Industrial da Comunidade Européia (IRDAC): Mecatrônica é a integração sinérgica da engenharia mecânica com eletrônica e controle inteligente por computador no projeto e manufatura de produtos e processos. Mecatrônica é então uma disciplina integradora que utiliza as tecnologias de mecânica, eletrônica e tecnologia da informação para fornecer produtos, sistemas e processos melhorados."*

Essa definição aplica-se também ao Controle e Automação, com a diferença de enfoques (processo ou controle) discutida anteriormente.

Outras definições análogas encontradas ([www.engr.colostate.edu/~dga/mechatronics/](http://www.engr.colostate.edu/~dga/mechatronics/)) são citadas, demonstrando a tendência das definições com relação à atuação conjunta da Mecânica, Eletrônica, Computação e Controle, que constituem a base deste Projeto:

- "Um enfoque multi-tecnológico, flexível na integração da Engenharia Mecânica, Engenharia de Computação, Eletrônica e Ciência da Informação", Universidade da Califórnia em Berkeley, EUA.
- "Estudo integrado do projeto de sistemas e produtos no qual computação, mecanização, atuadores, sensores e controle são projetados juntos para conseguir melhorar a atuação e a qualidade do produto" Universidade de Washington, EUA.
- "Combinação sinérgica de engenharia mecânica, eletrônica, sistemas de controle e computadores", Instituto Politécnico Rensselaer, EUA.
- "A mecatrônica diz respeito à mistura de tópicos de engenharia mecânica, eletrônica, de software e de controle numa estrutura unificada que melhora o processo de projeto", Instituto Politécnico da Virgínia, EUA;
- "Tecnologia que combina tecnologia mecânica com eletrônica e de controle para formar tanto uma integração funcional quanto uma integração espacial em componentes, módulos, produtos e sistemas" Universidade de Twente, Holanda.

Sendo assim, com relação a conteúdos, o curso de Mecatrônica deve contar com disciplinas nas áreas de Mecânica, Eletrônica, Computação e Controle, para que o Engenheiro Mecatrônico possa ter conhecimento de causa sobre todos estes aspectos, e assim ter uma visão unificada dos processos com relação a esses aspectos, mesmo trabalhando em equipes com profissionais de outras áreas. Veja-se ainda no sítio eletrônico [www.eesc.usp.br/dac/graduacao/pub/catalogo/](http://www.eesc.usp.br/dac/graduacao/pub/catalogo/) referências às habilidades e atuação do engenheiro mecatrônico, bem como uma discussão sobre a tendência de desenvolvimento de produtos e de automação de máquinas e sistemas no contexto da Engenharia Mecatrônica.

Este Projeto de curso superior se baseou nos conceitos acima, mais detidamente nos conceitos de Craig e Stolfi (2002), que definem a Mecatrônica como a interseção entre sistemas mecânicos, sistemas eletrônicos, sistemas de controle e computadores (Figura 1).

Ainda na elaboração deste projeto foi considerada a discussão apresentada por BRADLEY (2004) em relação à carga horária das disciplinas que compõem o curso. Nessa discussão, são apresentados argumentos que norteiam a distribuição dos conteúdos no curso, contemplando o que se chamou de "balanço" entre a superficialidade dos conhecimentos distribuídos em diversas

áreas e a necessidade de um aprofundamento do profissional numa determinada área. Neste trabalho são ainda discutidos alguns modelos para implementação de disciplinas, a saber, o modelo "I", com base em uma única área do conhecimento, e o modelo "Z", constituído por conhecimentos de mais de uma área. Este tipo de conhecimento, segundo a bibliografia, dá maior credibilidade ao profissional e proporciona maior respeitabilidade e confiança.

O modelo proposto neste projeto contempla quatro áreas de conhecimento: mecânica, controle, eletrônica e computação, com aprofundamento maior em mecânica, seguido de um conhecimento quantitativamente proporcional entre as outras áreas.

## 2 JUSTIFICATIVA DA OFERTA DO CURSO

Em países em desenvolvimento, processos de fabricação com elevado grau de automatização, contando com a presença de instrumentos e de sistemas de controle são capazes de garantir um desempenho adequado à qualidade de produção pretendida. Por outro lado, também é fácil encontrar, sobretudo dentre médias, pequenas ou microempresas, casos em que a automação de processos produtivos está ainda distante de soluções tecnológicas de baixo custo já disponíveis comercialmente. No que tange às relações econômicas nos países em desenvolvimento é preciso considerar os efeitos da globalização sobre a produção.

A atualização tecnológica das empresas e de suas estruturas produtivas conduz a um forte impacto social, sobretudo ao reduzir o número de empregos disponíveis para trabalhadores com qualificações menos técnicas. A chegada dessas novas tecnologias tem acontecido de forma muito rápida e, quase sempre, sem um investimento social adequado. Com isso, o ritmo de incorporação de novas tecnologias supera frequentemente o da capacitação do indivíduo. Dessa maneira, não é possível a este indivíduo acompanhar o desenvolvimento social e econômico do país de forma justa, trabalhando com essas novas tecnologias, ou ainda migrando de sua área de atuação para uma outra.

Nesse contexto, a educação é reconhecida como elemento importante e necessário para o equilíbrio social (e técnico) nas transformações enredadas pela automação. A educação pode apoiar e propiciar ao indivíduo ou mesmo profissional a possibilidade de formação, atualização e transformação positiva de sua bagagem sócio-cultural e técnica, sobretudo dentro do segmento industrial.

Assim, a escola tem revisado sua *práxis* buscando adequá-la aos novos paradigmas emergentes no mundo do trabalho, instituídos pelas novas tecnologias. A abordagem pelo desenvolvimento de habilidades e competências com essas novas, e necessárias, tecnologias tem sido, se não uma prática, ao menos uma meta adotada pela educação no Brasil nos últimos anos.

Após essas considerações de cunho social, há que se considerar o contexto econômico, avaliando o cenário geográfico local e microrregional. Note-se que o município de Divinópolis e a

região Centro-Oeste de Minas Gerais têm, como base de sua economia os setores metalúrgico, metal-mecânico e de vestuário. A principal cidade da microrregião do Centro-Oeste de Minas é Divinópolis, que possui um parque industrial diversificado. Nesta microrregião destacam-se a siderurgia, a principal atividade econômica, o setor de alimentos e o setor têxtil.

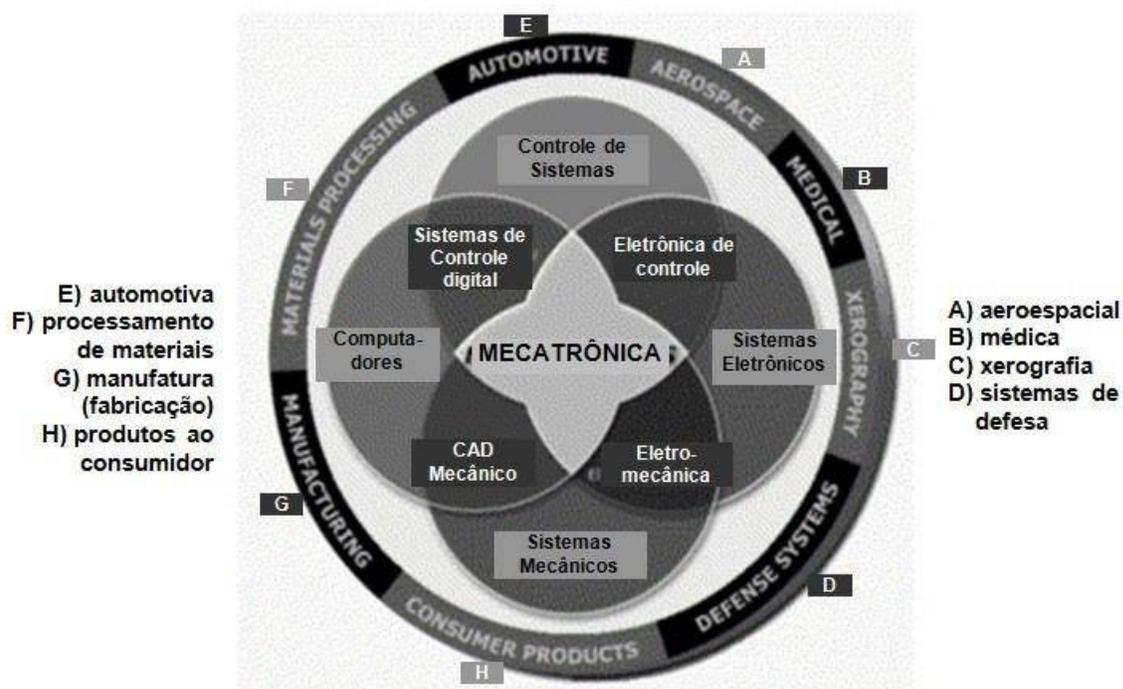


Figura 1-Representação da Mecatrônica em quatro áreas principais: Mecânica, Eletrônica, controle e Computação

Grandes empresas no setor metal-mecânico estão impulsionando o mercado internacional nesta região. Num contexto mais amplo, como parte da região Sul-Sudoeste definida pela PAER (Pesquisa da Atividade Econômica Regional), cabe destacar também a mesorregião Oeste (assim definida pelo IBGE). O Oeste do Estado tem, em vários aspectos, características semelhantes à estrutura econômica da Região Metropolitana de Belo Horizonte. A indústria é fortemente centrada na produção de bens intermediários.

O território de Divinópolis limita-se ao norte com Nova Serrana e Perdigoão; ao sul com Cláudio; a Leste com São Gonçalo do Pará e Carmo do Cajuru; a oeste com São Sebastião do Oeste

e Santo Antônio do Monte. Divinópolis está inserida nas seguintes regiões político-administrativas: Microrregião = Divinópolis; Macrorregião = Metalúrgica e Campo das Vertentes; Mesorregião = Centro-Oeste; e Zona Geográfica = metalúrgica. Divinópolis é sede da Administração Regional do Alto São Francisco e da Associação dos Municípios da Microrregião do Vale do Itapeçerica – AMVI.

Salienta-se que, nessa região, encontram-se várias cidades que contribuem com a mão-de-obra para o mercado industrial citado acima. No entanto, os cursos de engenharia nas áreas correlatas a esse mercado são escassos, e assim, há necessariamente a imigração de mão-de-obra especializada, principalmente profissionais com formação de nível superior, de outras regiões e outros estados.

O Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET-MG / Campus Divinópolis tem como área de abrangência os municípios mineiros integrantes da Administração Regional do Alto São Francisco e do Vale do Rio Itapeçerica.

Desde 1984, a economia voltou a crescer ancorada no setor industrial – sobretudo nos segmentos automobilístico, siderúrgico e construção civil. A indústria tem sido também o grande interesse dos investidores. Os segmentos tradicionais, tais como siderurgia, têxtil e cimento, continuam recebendo aplicações – assim como material de transporte, produtos alimentares e eletrônicos.

O CEFET-MG Divinópolis, enquanto instituição de ensino, busca promover a integração do sistema educacional com os diversos aspectos do sistema econômico, político e social da região onde está inserido. Simon Schwartzman, em documento preparado como subsídio para o Conselho Federal de Educação em 1984, analisa quatro aspectos independentes de necessidades sociais relativamente ao ensino: demanda social por educação, demanda por novas instituições e empregos no sistema educacional, demanda por certos tipos, padrões e quantidades de profissionais e necessidades sociais no seu sentido político.

O CEFET-MG Divinópolis cumpre seu papel social em cada um dos aspectos abaixo:

a) Demanda social por educação: Quando oferece às famílias a oportunidade de investir na educação de seus filhos, dando a eles um conjunto de conhecimentos e credenciais que o caracterizam como uma pessoa educada, e ao qual está associada uma certa expectativa de prestígio social, reconhecimento e renda;

b) Demanda por novas instituições e empregos no sistema educacional: com a consolidação e crescimento da instituição ela gera novos empregos e novas oportunidades de trabalho.

c) Demanda por certos tipos, padrões e quantidades de profissionais: ao oferecer à sociedade profissionais qualificados ao atendimento de suas demandas;

d) Necessidades sociais, no seu sentido político: Atualmente, aproximadamente 80% dos alunos matriculados no CEFET-MG Divinópolis são oriundos de instituições públicas e praticamente 64% têm renda familiar inferior a cinco salários mínimos. Além disso, a escola mantém um banco de livros didático para empréstimo aos alunos mais carentes.

O CEFET-MG Divinópolis busca integrar a educação profissional e tecnológica ao mundo do trabalho e às políticas públicas regionais, comprometendo-se não só com a formação e a valorização dos profissionais que atuam em seu quadro de servidores, como também com a vinculação da educação tecnológica à formação geral dos alunos como um elemento indispensável para o exercício pleno da cidadania, fornecendo a eles elementos adequados para progressão na vida profissional.

Ao promover o atendimento a seu público alvo, o CEFET-MG Divinópolis vai ao encontro da demanda de diversos segmentos que compõem a sociedade, bem como contribui para o desenvolvimento da região na qual está inserido. A permanência dessa unidade do CEFET-MG em Divinópolis contribui, ainda, para diminuir a emigração regional devido à falta de formação técnica, o que é pré-requisito para obtenção de bom emprego. Por meio dos seus cursos técnicos, de graduação e de pós-graduação, coloca no mercado de trabalho profissionais com formação adequada para atender a uma demanda das indústrias mecânicas, metalúrgicas, siderúrgicas, têxteis, de confecções, de prestação de serviços, de informática, redes, de sistemas digitais e outras instaladas na região.

O mercado industrial dessa região exige um profissional que possa atuar em processos de mecânica e eletro-eletrônica, bem como no controle computadorizado de processos industriais, de forma que tenha capacidade de gerenciar processos eletromecânicos com elevado índice de sofisticação. Para isso, é necessária uma formação profissional alicerçada nas áreas de mecânica, eletro-eletrônica, controle de sistemas e computação. Tal demanda vem sendo suprida pelos egressos do curso de Engenharia Mecatrônica.

Nesse contexto, avalia-se que a reestruturação do Projeto do Curso de Engenharia Mecatrônica considerando-se os componentes social, geográfico-econômico e as demandas da indústria regional mais do que justificam sua oferta, como forte instrumento de impulso não só do município, mas também da micro-região circunvizinha, com repercussões possíveis até em escala mais ampla ofertado por uma instituição federal, de ensino gratuito e de qualidade.

### 3 PRINCÍPIOS NORTEADORES DO PROJETO

Os princípios norteadores do projeto pedagógico deste curso, estando no contexto de uma instituição maior, o CEFET-MG, necessariamente devem estar em consonância com os princípios atuantes nessa Instituição. A seguir, transcrevemos estes princípios, conforme texto de Coelho *et alii* (2004).

O dinamismo da sociedade contemporânea e as constantes mudanças no campo da ciência e tecnologia, vêm requerendo, nos últimos anos, mudanças no currículo do curso, dificilmente realizáveis sem uma reestruturação mais profunda do mesmo, o que implica na revisão dos princípios que estarão norteando esta reestruturação.

O projeto pedagógico de um curso, por definição, deve partir dos princípios gerais, referentes à concepção filosófica e pedagógica que preside a elaboração de um currículo, destacando-se os pressupostos que orientam a proposta e a prática curricular. Esses pressupostos, alinhados aos princípios e missão do CEFET-MG e em consonância com sua história, passa por quatro dimensões básicas, que envolvem: a concepção de conhecimento e sua forma de aplicação e validação – dimensão epistemológica –, a visão sobre o ser humano com o qual relacionamos e que pretendemos formar – dimensão antropológica –, os valores que são construídos e reconstruídos no processo educacional – dimensão axiológica – e os fins aos quais o processo educacional se propõe – dimensão teleológica.

Na esfera da dimensão do conhecimento, toma-se como ponto de partida a análise da realidade contemporânea, diversificada e em constante transformação, aspectos estes que passam a balizar a produção do conhecimento. Esta produção encontra-se, desta forma, revestida de um caráter histórico e dinâmico, o que torna irrefutável a ideia de um conhecimento que tenha a pretensão de encontrar verdades absolutas e definitivas. Aprender é, neste sentido, um processo intrinsecamente ligado à vida, não é algo estocável, implica a possibilidade de reconstrução do conhecimento pelo aluno, passa pela pesquisa como atitude diante do mundo, pelo desenvolvimento da autonomia do aluno e envolve o conceito de formação da cidadania. No processo de ensino e aprendizagem não é mais possível o modelo no qual o professor simplesmente transmite o conhecimento para o aluno.

Este processo requer a interação do sujeito com a realidade e do professor com o aluno, implica a capacidade de interpretação do real e a possibilidade do conflito. Aprender é um processo ambíguo, que deve conduzir ao diferente, não é uma linha de mão única, em síntese, envolve o conceito de complexidade. O professor tem o papel de instigar o aluno a formular e resolver o problema possibilitando, desta forma, o desenvolvimento da capacidade de pesquisa no aluno. Neste sentido, o objeto da aprendizagem não pode ser ditado de maneira absoluta pelo mercado. Inserida numa realidade social diversificada, cabe à escola buscar compreender as condições e os condicionantes desta, de modo a definir o que deve ser objeto de estudo em seus currículos tanto quanto o modo e profundidade como aqueles conhecimentos serão abordados. Portanto, há necessidade em demarcar a área do conhecimento que o curso irá enfatizar, os conteúdos envolvidos, a metodologia aplicada e a forma de validação e de avaliação do conhecimento.

Quanto aos sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, professores, alunos e funcionários fazem parte de uma teia de relações na qual a produção do conhecimento é resultado desta dinâmica. O aluno é alguém que tem uma história, que traz expectativas e valores com relação ao mundo e ao seu próprio futuro. É alguém que se encontra em processo de tornar-se, que não sai do mundo social quando ingressa na escola, mas que traduz o mundo em seu processo de aprender. Nesse sentido, a aprendizagem pode partir do aluno que deve ser instigado a lidar com os desafios e situações reais. O professor, enquanto sujeito deste processo, é também alguém que investiga, que questiona, que aprende. O professor que não admite a possibilidade de não saber e, portanto, não assume a postura de aprender e renovar-se constantemente, dificilmente terá condições de possibilitar que seu aluno desenvolva estas capacidades. Assim, a necessidade de promover um sujeito politicamente preparado para atuar no mundo contemporâneo, capaz de construir seu projeto de vida, de contribuir para uma sociedade melhor será resultado desta interação de sujeitos que na escola constitui o elo básico de sua atividade. Um projeto pedagógico atinge as pessoas, vai ao encontro delas, precisa que elas se coloquem como sujeitos de sua realização. No conjunto destas relações, espera-se que o processo de emancipação seja possibilitado, que a competência para a cidadania seja construída. Portanto, torna-se fundamental a definição do perfil do egresso e a clareza dos objetivos do curso para delinear o caminho a ser percorrido e para possibilitar a avaliação deste processo.

Na dimensão dos valores, é essencial a sintonização com uma visão de mundo por parte da escola, expressa num modelo de sociedade e de educação que tenha como referência os grandes desafios do mundo contemporâneo e, em termos específicos, os desafios enfrentados por nossa nação. Não se deve cair no imprevisto assim como não podemos desconhecer o edifício do saber acumulado pelas gerações passadas, sobretudo aquele saber associado às áreas humanas e sociais, que trazem as bases para a construção da ética e da cidadania. Como fenômeno sócio histórico, a aprendizagem é multicultural, não deve ser colocada a serviço de grupos e precisa superar impactos tais como o da globalização, sem perder de foco seus aspectos positivos. Com a globalização, a dimensão tecnológica do conhecimento tem predominado sobre as demais dimensões, tais como a filosofia e a ética, perdendo a referência do ser humano, da natureza e da vida de um modo geral. No mundo atual, o individualismo, a competitividade, a sobrevivência do mais forte, que reproduz um modelo darwinista de sociedade, além da busca desenfreada do prazer e do poder, acabam constituindo um valor cultural do qual a própria escola torna-se cúmplice e reprodutora. É na expressão do projeto pedagógico que estes aspectos devem ser desvelados.

O conhecimento e a prática técnica e científica precisam estar em contínua avaliação, mediada pela visão humanista e pela reflexão em torno dos valores que perpassam essas práticas. Desta forma, a ciência e a tecnologia não podem constituir meramente em meios para atingir os fins determinados pelo sistema de produção, mas precisam traduzir os modos pelos quais o ser humano passa a interagir com o mundo tendo como referência a discussão atualizada e balizada na reflexão dos valores e da ética. O currículo deve evidenciar as diversas práticas que possibilitem a formação de um profissional com visão crítica e social; que esteja comprometido com a ética e com o desenvolvimento humano; que não seja manipulado e que saiba buscar alternativas; que tenha capacidade de avaliação e de intervenção no mundo.

Na dimensão teleológica, a escola não pode ter um fim em si mesma. Seu destino é a busca do saber tendo como meta a construção de um mundo melhor e sua missão precisa ser expressa em função deste propósito. Na escola tecnológica moderna, a primazia encontra-se no aspecto técnico do conhecimento, porém o seu projeto tem um fundamento essencialmente político. A sua finalidade, o aspecto essencial que fundamenta e justifica sua existência no âmbito da sociedade, consiste em tornar-se promotora de uma transformação na vida dos indivíduos que por ela passam e, por conseguinte, contribuir para a construção que reflita os anseios e necessidades eminentes daquela

sociedade. Os sujeitos envolvidos com os projetos e ações no interior desta escola, devem assumir, portanto, uma postura crítica e estar em constante avaliação e reflexão sobre o jogo de interesses e de poder que tenta conduzi-la. Definir os fins da instituição constitui um processo dinâmico, é antes uma atitude, uma prática que precisa perpassar todas as suas ações, de modo a não ficar perdida no discurso enquanto caminha por trilhas dissociadas de seus propósitos essenciais. Desta forma, os fins a que a escola se propõe precisam ser explicitados e conhecidos por aqueles que dela participam, precisam refletir nos currículos dos cursos e nas práticas disseminadas no interior da escola, precisam ser enfim, avaliados continuamente, para que não cristalizem ou dogmatizem, permanecendo esquecidos e dissociados de seu tempo.

Destacados esses pontos essenciais que constituem os pressupostos básicos de um projeto pedagógico, é pertinente enfatizar que, apesar de nenhum currículo conseguir atingir plenamente todos estes pontos em sua realização na prática escolar, esses pressupostos continuam como referências, como desafios, quase utopias que apontam rumos e direcionam metas a serem constantemente buscadas. Na implementação do currículo e em sua construção/reconstrução estas metas são sistematicamente retomadas e exercem o papel de um farol a direcionar nossas ações.

## 4 ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA

Embora esta reestruturação tenha levado em conta os propósitos formativos institucionais expressos no PPI e nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) do curso, nela se materializaram dimensões da autonomia didático-pedagógica universitária, assim como dimensões da autonomia docente, o ápice e a recuperação das transformações e reflexões realizadas desde que se instituíram as práticas em vigor, amplamente discutidas nas reuniões da comissão.

As considerações contidas a seguir indicam as diretrizes metodológicas a serem observadas no desenvolvimento do Curso de Engenharia mecatrônica e apontam indicativos de e estratégias didático-pedagógicas para a condução das disciplinas e outras atividades relacionadas ao Curso. Trata-se, portanto, de lidar com a dinâmica do processo ensino e aprendizagem e apontar alternativas de abordagem para sua condução. Importa evidenciar também que esses princípios ora se aproximam ou são complementares aos princípios e pressupostos norteadores deste plano pedagógico ora articulam-se fortemente a eles.

### 4.1 Perfil do egresso

O egresso do curso de Engenharia Mecatrônica deverá ser capaz de analisar, conceber, implementar, integrar e adaptar sistemas mecânicos e de automação industrial, especialmente no que se refere aos processos eletromecânicos. Portanto, deverá ter desenvolvido um conhecimento dos processos mecânicos e uma visão sistêmica de processos e estruturas organizacionais. Deverá estar apto para atuar na indústria mecânica em geral, tanto nos processos de fabricação quanto na manutenção, em empresas de engenharia, consultoria, em fabricantes de sistemas para controle e automação e em empresas usuárias da automação em seus processos produtivos. Deverá, portanto, estar apto a executar funções básicas pertinentes à área de processos mecânicos, controle e de automação de sistemas, manutenção de instalações e equipamentos mecânicos e para controle e

automação; planejar, executar e avaliar projetos mecânicos e de automação; modelar, analisar e otimizar processos e sistemas produtivos; implementar e administrar sistemas de automação integrada; desenvolver e coordenar estudos de viabilidade técnico-financeira; implantar e gerenciar programas e sistemas de qualidade e redução de custos; desenvolver sistemas computacionais para apoiar as funções anteriormente citadas. Esse perfil é apresentado tendo sempre como referencial o projeto pedagógico da instituição e as Novas Diretrizes Curriculares Nacionais.

Portanto, o egresso do curso de Engenharia Mecatrônica deve consistir em um profissional com sólida formação científica e tecnológica especialmente no que diz respeito aos processos mecânicos e eletromecânicos e às técnicas para controle e automação de sistemas oriundas das áreas de eletrônica, controle e computação. Deverá, portanto, ser capaz de absorver, desenvolver e aplicar tecnologias, com visão crítica e criativa. Espera-se que o egresso tenha competência para identificação, formulação e resolução de problemas, sendo comprometido com a qualidade de vida numa sociedade cultural, econômica e politicamente democrática, justa e livre, visando o pleno desenvolvimento humano aliado ao equilíbrio ambiental.

Por outro lado, na Engenharia Mecatrônica é pressuposta uma formação para a automação e controle de processos mecânicos e eletromecânicos. Portanto, espera-se que exista uma preparação do aluno para a atuação em uma classe específica de processos, neste caso, mecânicos. Assim, pretende-se que o egresso do curso de Engenharia Mecatrônica tenha competência nas áreas de Estruturas e Dinâmica, Materiais e Processos Metal-mecânicos de Fabricação, Termofluidos e Conversão eletromecânica da energia.

Assim, espera-se que os egressos desse curso possuam habilidades que venham abrir perspectivas de atuação em empresas de engenharia de concepção, fabricantes de sistemas para automação e empresas usuárias da automação no seu processo produtivo. Além de incentivar o empreendedorismo no sentido da criação de empresas integradoras de processos de automação.

### **Habilidades e Competências do Egresso:**

C01 –Conceber, projetar e analisar sistemas produtivos, produtos, materiais e processos de fabricação;

C02 - Desenvolver capacidade técnica que permita avaliar e aproveitar oportunidades e necessidades regionais, nacionais e globais no sentido de empreender e atender demandas econômicas, políticas e sociais de forma abrangente e cooperativa;

- C03 - Analisar, conceber, implementar, integrar e adaptar sistemas elétricos e mecânicos e de automação industrial;
- C04 - Compreender a importância da inovação e da criatividade nas perspectivas de negócios e oportunidades relevantes
- C05 - Planejar, supervisionar e coordenar projetos na área da Engenharia Mecatrônica;
- C06 - Analisar e otimizar processos e sistemas produtivos;
- C07 - Conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas; atuar de forma isenta, comprometida e sustentável e utilizar os recursos disponíveis de forma racional e multidisciplinar;
- C08 - Implantar e gerenciar programas e sistemas de qualidade e de redução de custos e aumento de produtividade;
- C09 - Desenvolver sistemas computacionais aplicados aos sistemas mecatrônicos;
- C10 - Planejar e supervisionar atividades de planejamento e execução de manutenção de equipamentos mecatrônicos;
- C11 - comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica, sendo capaz de expressar-se adequadamente, seja na língua pátria ou em idioma diferente do Português, inclusive por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), mantendo-se sempre atualizado em termos de métodos e tecnologias disponíveis;
- C12 - Modelar, analisar e otimizar processos e sistemas produtivos;
- C13 - Implementar e administrar sistemas de automação integrada;
- C14 - Compreender e desenvolver uma visão sistêmica do ambiente e dos processos em que atua;
- C15 - Desenvolver a capacidade de planejamento, supervisão, liderança, trabalho em grupo e de gerenciar equipes multidisciplinares e interdisciplinares
- C16 - Abordar e solucionar problemas de Engenharia Mecatrônica considerando, de forma crítica e integrada, os aspectos profissionais, legais, humanos, políticos, econômicos, ambientais, éticos, sociais e culturais.

## 4.2 Objetivos do curso

O curso de Engenharia Mecatrônica do CEFET-MG Divinópolis tem como objetivo geral a formação de profissionais com sólida base conceitual e prática nos conteúdos básicos, profissionalizantes e específicos do curso, de forma a atuarem no processo produtivo e no desenvolvimento técnico e científico do País.

A estrutura curricular pretende que, com a conclusão do curso, o aluno tenha uma visão ampla dos processos mecânicos e das técnicas de controle e automação destes processos, especialmente aqueles de natureza eletromecânica. Portanto, esta proposta tem também o objetivo de prover uma formação sólida nos processos eletromecânicos.

Por seu caráter inter e transdisciplinar, é um objetivo natural do curso a formação de sujeitos capazes de interagir com áreas distintas do conhecimento, integrá-las e, ainda, servir de ponte em equipes multidisciplinares em ambientes técnicos.

Por último, porém não menos importante, apresenta-se o objetivo de propiciar condições para a formação de um cidadão, consciente dos aspectos políticos, culturais, econômicos, ambientais, humanos e éticos necessários à sua atuação social e técnica.

E tendo como objetivos Específicos:

- Proporcionar uma formação consistente, integrando as áreas de mecânica, eletrônica, informática e controle e automação;
- Capacitar o aluno para que o mesmo possa projetar, especificar, manter e recomendar componentes de máquinas e equipamentos mecatrônicos;
- Capacitar para a solução de problemas de engenharia através de conhecimentos específicos;
- Possibilitar a interação entre conceitos teóricos e aplicações práticas nas atividades de laboratórios, a fim de que o aluno possa vislumbrar tais atividades no exercício profissional;
- Proporcionar atividades interdisciplinares que permitam a interação do curso com a comunidade, empresas e instituições, através das atividades de extensão;

- Capacitar os alunos, através de atividades de pesquisa, para que possam desenvolver habilidades científicas e tecnológicas;
- Incentivar os alunos na valorização de aspectos humanos e sociais, na solução de problemas de engenharia, bem como aspectos de liderança e relacionamento interpessoal.

### 4.3 Metodologia de ensino

O Curso de Engenharia Mecatrônica possui disciplinas que procuram desenvolver o espírito científico e analítico, contextualizando situações reais bem como soluções de problemas, proporcionando ao discente uma formação crítica e conectada com a contemporaneidade. As metodologias adotadas apontam para a promoção de um ambiente de aprendizagem significativa, com forte vinculação entre teorias e práticas de laboratório. O docente é estimulado a atuar de forma interdisciplinar, utilizando-se de aulas expositivas, seminários, avaliações escritas, questões dissertativas, apresentações de trabalhos, competições internas e participações em eventos e demais possibilidades trazidas pelas metodologias ativas de ensino. As aulas práticas incluem exercícios em laboratório e elaboração de relatórios de resultados obtidos durante as atividades. A carga horária do curso prevê disciplinas obrigatórias e optativas, sendo possível trilhar uma formação mais acadêmica ou uma formação para o mundo do trabalho de maneira não excludente, com possibilidade de participação em eventos de divulgação científica e técnica.

Dentro destas diretrizes, destacam-se:

- Os conteúdos ministrados nos primeiros períodos do curso têm por objetivo proporcionar ao discente uma base teórico-conceitual para o desenvolvimento dos conteúdos e profissionalizantes e específicos;
- A comunicação e expressão em língua portuguesa e língua inglesa são estimuladas e desenvolvidas mediante a oferta de disciplinas específicas para a confecção de relatórios, elaboração e apresentação de seminários;
- É estimulado o desenvolvimento de modelos matemáticos e numéricos, experimentos e práticas investigativas, utilizar ferramentas computacionais, visando a obtenção e

interpretação de resultados, tomada de decisões e análise de risco nas disciplinas teóricas e práticas;

- Na metodologia de ensino das disciplinas de formação específica e profissional, além dos métodos tradicionais de exposição didática, também serão desenvolvidas atividades relacionadas a estudos de casos, exercícios práticos, estudos dirigidos, seminários, desenvolvimento de atividades em equipe e entre disciplinas e o uso de metodologias ativas. Também serão contempladas atividades que garantam a articulação da atividade acadêmica com a realidade da sociedade, através de visitas técnicas e parcerias com instituições públicas e privadas;
- É estimulado a participação do discente no desenvolvimento de atividades extracurriculares como: Equipes de Competição, Estágio não obrigatório, iniciação científica, atividades complementares e extensão;
- Nas disciplinas optativas denominadas “Tópicos Especiais” ofertadas pelos eixos e aprovadas pelo departamento de origem apresentam conteúdo que visam abordar temas em áreas específicas contribuindo assim para uma formação específica de interesse do discente;
- A monitoria é uma atividade acadêmica complementar à formação do discente que pretende oferecer uma experiência de iniciação à docência e obrigatoriamente supervisionada por um docente. As monitorias ocorrem tanto para o curso superior quanto para o curso técnico e representa uma ferramenta que visa ao incremento da qualidade do ensino de graduação, assegurar a cooperação entre o corpo discente e docente nas atividades de ensino;
- Estimular a produção técnica e científica por meio de atividades desenvolvidas nas disciplinas em trabalhos de pesquisa, extensão e produção de relatórios desenvolvidos em aulas práticas e no âmbito acadêmico;
- Estimular o uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), tais como: SIGAA, Moodle, Microsoft Teams, Google Classroom, Canvas entre outros, tanto para as disciplinas do curso oferecidas na modalidade à distância, como para a proposição de atividades complementares com o intuito de dinamizar o processo educativo e contribuir para uma formação integral dos discentes nas disciplinas presenciais;

### 4.3.1 Implantação e integração das atividades de ensino, pesquisa e extensão

As atividades de ensino, pesquisa e extensão serão desenvolvidas, ao longo do curso, de forma indissociável, de modo a potencializar as habilidades profissionais aqui expressas no perfil do egresso. Por meio dessa indissociabilidade, busca-se formar indivíduos com visão crítica sobre os problemas da sociedade. Em outros termos, por meio da integração desse tripé, será possível aproximar teoria e prática, de modo a melhorar a qualidade sócio cultural, tecnológica da construção e do urbano e educacional, contidas no PDI nos seguintes princípios: Equidade; Universalidade; Liberdade de ação; Pluralidade; Indissociabilidade, Inter, trans e multidisciplinaridade; Relação bilateral e Avaliação permanente. Conforme apresentada nas resoluções CEPE 03/22, e tendo a participação discente regulamentada pela resolução CEPE 04/22.

No que se refere ao ensino, tal como delineado ao longo deste Projeto, busca-se, por meio da matriz curricular criada, expor os discentes a conhecimentos técnicos e científicos da área da engenharia mecatrônica, por meio do desenvolvimento de competências e habilidades que, alinhadas às demandas do mercado de trabalho, preparem os discentes para sua atuação profissional. É importante salientar que a avaliação da aprendizagem, adotada nos cursos de graduação do CEFET-MG, é realizada em função dos objetivos previstos nos projetos pedagógicos dos cursos. Dessa forma, a avaliação acontecerá de forma continuada, conforme normas acadêmicas estabelecidas para todos os cursos de graduação do CEFET-MG. Em outras palavras, os discentes serão avaliados por meio do uso combinado de várias técnicas e instrumentos de avaliação.

O Sistema de avaliação do rendimento escolar dos cursos de Graduação do CEFET-MG é regulamentado pelas Normas Acadêmicas dos Cursos de Graduação, aprovada pela Resolução CEPE nº 12/2007. No que tange à implementação de atividades pesquisa, as quais, quando incentivadas, oferecem aos discentes a oportunidade de relacionar teoria e prática e de desenvolver competências técnicas e habilidades para o desempenho de diferentes atribuições no campo da engenharia mecatrônica, devido à sua inserção na realidade da profissão, por meio investigações em laboratórios específicos e equipados durante todo o curso. Dito isso, essas atividades serão facilitadas pela flexibilização curricular e pela integração entre discentes, docentes e empresas em atividades extraclases, tais como: iniciação científica e tecnológica; apoio técnico a laboratórios; participação

em projetos de pesquisa e produção científica; participação em seminários, outras atividades curriculares e de prática profissional.

As atividades de extensão, completando o tripé indissociável das atividades das instituições de ensino superior são, neste projeto, parte das horas de atividades a serem integralizadas pelos discentes, haverá oferta de propostas de projetos, eventos e cursos de extensão para que os alunos se apropriem dessa dimensão da universidade e desenvolvam e aprimorem as competências e habilidades requeridas no decorrer do curso. Tais atividades serão incentivadas por meio de acesso de discentes a publicações científicas e a participação em eventos também científicos, como Simpósios, Seminários e Congressos. Essas atividades poderão ainda ser financiadas por agências oficiais de fomento, por exemplo, pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) ou proveniente de convênios com empresas. As ações de extensão a serem desenvolvidas deverão ser descritas em conformidade com a Resolução CNE/CES nº 07/18, de 18 de dezembro de 2018, que estabelece as diretrizes para a extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014 que aprova o Plano Nacional de Educação e a Resolução CGRAD nº 29/21, 10 de junho de 2021, que regulamenta as diretrizes para integrar as Ações de Extensão nos Cursos de Graduação, e a resolução CEPE 03/22, de 31 de maio de 2022, apresenta o Regulamento da Integração das Ações de Extensão nos Cursos de Graduação. E a resolução CEPE 04/22 de 10 de junho de 2022 apresenta o regulamento para participação Discente na Organização e Execução de Ações de Extensão no CEFET-MG.

#### **4.3.2 Estágio Curricular Obrigatório**

O estágio curricular obrigatório é uma etapa importante na formação educacional e profissional do engenheiro. É a oportunidade de colocar em prática os conhecimentos adquiridos por ele na escola e ter contato com o mundo do trabalho, ampliando sua visão de mundo e possibilitando seu crescimento profissional.

No estágio, o aluno irá desenvolver essas potencialidades, ao conviver com os problemas técnicos e científicos do trabalho produtivo, ao integrar-se em nova ambiência sociocultural. Conforme a natureza do cargo a ser exercido, o estágio poderá ser realizado através de um “rodízio” por diferentes setores da empresa ou pela fixação do estágio em determinada especialização profissional.

O estágio supervisionado faz parte da matriz curricular do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica, tendo carga horária obrigatória de 160 (trezentos e sessenta) horas de trabalho efetivo, podendo ser realizado das seguintes formas:

- Estágio Empresarial: refere-se às atividades que o aluno poderá realizar em entidades públicas ou privadas, conveniadas com o CEFET-MG, abrangendo o eixo tecnológico e as áreas do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica;

- Estágio com interveniência de agente de integração: refere-se a atividades que o aluno poderá realizar em entidades públicas ou privadas, mediante a intermediação de agente de integração, conforme condições previstas na Lei 11.788/2008;

- Emprego Formal: refere-se ao trabalho correlacionado à área de formação técnica exercido em entidades públicas ou privadas, com vínculo formal, regido pelas normas da Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT), ou por regime estatutário, inclusive autônomos e empresários, desde que devidamente comprovados;

- O estágio será acompanhado por um professor orientador designado pelo Coordenador de Estágio em função da área de atuação do estagiário e das condições de disponibilidade de carga-horária dos professores.

#### **4.3.2.1 Atividade de estágio supervisionado**

Trata-se de uma atividade que tem por finalidade a aprendizagem profissional, social e cultural, além do aprimoramento dos conhecimentos, e o desenvolvimento de habilidades e competências relativas à área de formação profissional do curso. No CEFET-MG tal atividade é definida pela resolução CEPE 18/22 e regulamentada pelo Conselho de Graduação.

#### **4.3.3 Atividades Complementares**

Refere-se a um conjunto de atividades diversificadas, não disciplinares, de escolha dos discentes e que devem ser desenvolvidas com a finalidade de enriquecer o processo de ensino e de aprendizagem, privilegiando a complementação da formação sociocultural e profissional. No CEFET-MG, tais atividades estão definidas na Resolução CEPE 18/22 e regulamentadas pelo Conselho de Graduação.

No Curso de Engenharia Mecatrônica, campus Divinópolis as atividades

complementares, possuem carga horária de 125 Horas ou 150 horas-aula.

#### **4.3.4 Projeto Final de Curso**

Trata-se de uma atividade integradora de conhecimentos adquiridos no curso, por meio da pesquisa, sendo desenvolvida pelo discente, a partir de uma temática pertencente ao curso, com fins de aprendizagem profissional, social e cultural, em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) do curso e/ou da área. Para os cursos de Engenharia, conforme estabelecido nas Diretrizes Curriculares Nacionais (art. 12 da Resolução CNE/CES nº 02/2019) a atividade de Projeto Final de Curso deve demonstrar a capacidade de articulação das competências inerentes à formação do engenheiro. No CEFET-MG tal atividade é definida pela resolução CEPE 18/22 e regulamentada pelo Conselho de Graduação, conforme CGRAD 16/22.

Trata-se de uma atividade integradora de conhecimentos adquiridos no curso, por meio da pesquisa, sendo desenvolvida pelo discente, a partir de uma temática pertencente ao curso, com fins de aprendizagem profissional, social e cultural, em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) do curso e/ou da área. Para os cursos de Engenharia, conforme estabelecido nas Diretrizes Curriculares Nacionais (art. 12 da Resolução CNE/CES nº 02/2019) a atividade de Projeto Final de Curso deve demonstrar a capacidade de articulação das competências inerentes à formação do engenheiro. No CEFET-MG tal atividade é definida pela resolução CEPE 18/22, de 03 de outubro de 2022, e regulamentada pelo Conselho de Graduação (Resolução CGRAD - 16/22, de 10 de outubro de 2022).

O Projeto Final de Curso deverá ser preferencialmente, individual, cabendo ao Colegiado do Curso avaliar a possibilidade da realização de trabalho em grupo, desde que seja caracterizada a efetiva contribuição de cada estudante. É condição básica para o desenvolvimento do Projeto Final de Curso que o(a) estudante esteja regularmente matriculado(a) em um curso de graduação do CEFET-MG.

É objetivo do Projeto Final de Curso consolidar os conteúdos vistos ao longo do curso em um trabalho de pesquisa aplicada e/ou de natureza projetual, possibilitando ao aluno a integração entre teoria e prática e verificando a capacidade de síntese das vivências do aprendizado adquiridas durante o curso.

A entrega da versão definitiva do Projeto Final de Curso é requisito para o aluno ser considerado aprovado na atividade. A avaliação do Projeto Final de Curso deve ser realizada segundo

critérios específicos para a apresentação oral do trabalho e para a versão escrita, e atenderá às normas de funcionamento estabelecidas no regulamento institucional elaborado e aprovado em Colegiado para este fim.

#### **4.3.4.1 Atividade de Projeto Final de Curso**

Trata-se de uma atividade integradora de conhecimentos adquiridos no curso, por meio da pesquisa, sendo desenvolvida pelo discente, a partir de uma temática pertencente ao curso, com fins de aprendizagem profissional, social e cultural, em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) do curso e/ou da área. Para os cursos de Engenharia, conforme estabelecido nas Diretrizes Curriculares Nacionais (art. 12 da Resolução CNE/CES nº 02/2019) a atividade de Projeto Final de Curso deve demonstrar a capacidade de articulação das competências inerentes à formação do engenheiro. No CEFET-MG tal atividade é definida pela resolução CEPE 18/22 e regulamentada pelo Conselho de Graduação, conforme CGRAD 16/22.

### **4.4 Estrutura curricular e seus componentes**

Entre 2005 e 2006, o CEFET-MG realizou uma série de eventos destinados a discutir o currículo dos cursos de Engenharia. Desses eventos, resultou a escolha pela organização do currículo por eixos de conteúdos e atividades. Cunha e Burnier (2005) descrevem a lógica e os fundamentos dessa organização na Instituição.

O Eixo de Conteúdos e Atividades consiste de um conjunto de conteúdos curriculares, coerentemente agregados, relacionados a uma área de conhecimento específica dentro do currículo, incluindo as atividades relacionadas à sua implementação. Cada Eixo representa uma determinada área ou subárea de conhecimento do curso.

Por atividades curriculares entende-se: aulas teóricas, aulas práticas em laboratório, estágio curricular obrigatório, atividades complementares, atividades de extensão, atividades de pesquisa, dentre outras. Assim sendo, a descrição de um Eixo deve conter:

- número e denominação do Eixo (exemplo: Eixo 3: Matemática);
- objetivos gerais a serem atingidos no processo de ensino-aprendizagem em cada eixo;
- classificação dos conteúdos de acordo com as DCNs do curso (exemplo: básico, profissionalizante e específico);
- descrição completa dos conteúdos curriculares do Eixo destacando-se:
  - Conteúdos obrigatórios / carga horária em horas e horas-aula;
  - Conteúdos optativos / carga horária em horas e horas-aula;
- desdobramento dos conteúdos em disciplinas:
  - Obrigatórias com carga horária em hora e hora-aula;
  - Optativas com carga horária em hora e hora-aula;
- atividades relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem (exemplo: aula teórica, aula prática, estágio, PFC, pesquisa, etc.);
- ementa de cada disciplina (descrição do conteúdo geral do Eixo que é específico para a disciplina em questão) indicando carga horária em hora-aula;
- especificamente para os Cursos de Engenharia, é necessário identificar em cada Eixo às competências e habilidades a serem desenvolvidas.

O Curso de Engenharia Mecatrônica do Campus Divinópolis segue desde sua implantação uma estruturação por meio de eixos de formação, já adotada, por exemplo, também nas propostas de cursos superiores de Controle e Automação (Campus Leopoldina), Automação Industrial (Campus Araxá). Com a reestruturação serão os seguintes eixos do curso:

1. Humanidades e Ciências sociais aplicadas
2. Física
3. Matemática
4. Programação de Computadores e Computação
5. Sistemas Microprocessados
6. Circuitos Elétricos e Eletrônicos

7. Modelagem e Controle de Processos
8. Projeto e Automação
9. Estruturas e Dinâmica
10. Materiais e Processos de Fabricação
11. Termofluidos
12. Prática Profissional e Integração Curricular

Esses eixos compreendem os núcleos de conteúdos básicos, profissionalizantes e específicos previstos nas novas Diretrizes Curriculares Nacionais. Esses conteúdos estão agrupados, para fins deste Projeto em dois grupos:

- i. Conteúdos básicos, que caracterizam uma formação mais geral do engenheiro;
- ii. Conteúdos profissionalizantes e específicos. Esses originam nas áreas de Eletrônica, Computação, Controle e Mecânica.

Ressalta-se ainda que é reservado ao aluno a possibilidade de orientar seu curso, por meio de uma carga-horária de disciplinas optativas. Sugere-se que essas disciplinas devem ser cursadas a partir do 7º período. Tais disciplinas são vinculadas aos eixos de formação identificados anteriormente e detalhados na sequência. Os conteúdos optativos “Tópicos Especiais” têm conteúdo variável a ser definido pelo Colegiado de Curso. Essa opção pelas disciplinas de Tópicos Especiais garante ao currículo do curso uma flexibilidade a mais para acompanhar as transformações tecnológicas e sociais discutidas neste projeto.

É possível também a realização de disciplinas eletivas, definidas como qualquer disciplina de curso de graduação do CEFET-MG, escolhida pelo aluno para composição do perfil de formação desejado por ele, que não esteja incluída no currículo do curso de Engenharia Mecatrônica e cujo conteúdo não seja previsto no curso, mesmo que parcialmente. As informações constantes em cada eixo são apresentadas nos Quadros 1 a 12

#### 4.4.1 Quadros-síntese da Estrutura Curricular

##### EIXO 1 – Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas

Os Eixos Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas possuem todas as disciplinas equalizadas conforme CGRAD 14/22.

**Quadro 1- Eixo 1-Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas**

<p><b>HUMANIDADES E CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS</b></p> <p><b>Objetivos do eixo:</b> Formar base sólida em ciências humanas e sociais para que estes aspectos sejam contemplados no exercício profissional do Engenheiro Mecatrônico.</p> <p><b>Competências e habilidades a serem desenvolvidas:</b> Desenvolver capacidade técnica que permita avaliar e aproveitar oportunidades e necessidades regionais, nacionais e globais no sentido de empreender e atender demandas econômicas, políticas e sociais de forma abrangente e cooperativa; Planejar, supervisionar e coordenar projetos na área da Engenharia Mecatrônica; Desenvolver a capacidade de planejamento, supervisão, liderança, trabalho em grupo e de gerenciar equipes multidisciplinares e interdisciplinares; Compreender e desenvolver uma visão sistêmica do ambiente e dos processos em que atua; Abordar e solucionar problemas de Engenharia Mecatrônica considerando, de forma crítica e integrada, os aspectos profissionais, legais, humanos, políticos, econômicos, ambientais, éticos, sociais e culturais; Compreender a importância da inovação e da criatividade nas perspectivas de negócios e oportunidades relevantes; Conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas; atuar de forma isenta, comprometida e sustentável e utilizar os recursos disponíveis de forma racional e multidisciplinar; comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica, sendo capaz de expressar-se adequadamente, seja na língua pátria ou em idioma diferente do Português, inclusive por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), mantendo-se sempre atualizado em termos de métodos e tecnologias disponíveis.</p>	<p><b>Carga horária</b></p>	
<p><b>Conteúdos obrigatórios do eixo</b></p>	<p><b>horas</b></p>	<p><b>horas-aula</b></p>

<p><b><i>Ementa do eixo:</i></b> Estratégias de leitura. O texto e suas condições de produção. O texto, os elementos de textualidade e os processos argumentativos. Produção e recepção de textos técnicos e científicos, tais como: esquema, resumo, resenha, fichamento, relatório, artigo, entre outros que circulam na esfera de atividade social em que atuará o profissional do curso. Autoria e autonomia na produção textual. Reflexão sobre o plágio. O gerenciamento de vozes e o trabalho com citações. Estudo dos fundamentos da teoria social sobre o mundo do trabalho necessários à compreensão dos fenômenos concernentes às relações de trabalho no capitalismo do século XXI, sob a égide do neoliberalismo, abordando: as metamorfoses do mundo do trabalho e do processo de produção envolvendo a Ciência, a Técnica e a Tecnologia; as novas formas de acumulação do capital nas sociedades contemporâneas; as mutações sociotécnicas e os impactos da globalização nas relações de trabalho; a reestruturação produtiva; a flexibilização e precarização das relações de trabalho e o desemprego; a ideologia do empreendedorismo; a nova sociabilidade do trabalhador e as trajetórias laborais; a divisão do trabalho impactada pelas relações de classe, de gênero, étnico-raciais e geracionais. Estudo dos fundamentos filosóficos necessários à compreensão da tecnologia, tratando de questões ontológicas, epistemológicas, estéticas, éticas e políticas, abordando: a distinção entre o natural e o artificial, bem como o lugar ocupado pela produção técnica/tecnológica entre as áreas do conhecimento; o domínio humano da natureza por meio dos saberes técnicos e científicos e suas consequências; a relação da tecnologia com o trabalho, compreendido como atividade humana fundamental para produção dos meios de vida; a subordinação dos desenvolvimentos tecnológicos ao modo de produção capitalista; a crítica à modernidade e à tecnociência. Conceitos Básicos de Gestão Ambiental. Ecossistema: Estrutura e Funcionamento. Poluição das águas, do ar e do solo. Impactos das atividades antrópicas sobre o meio físico, biótico e antrópico. Legislação ambiental e o Licenciamento Ambiental. Sistema de Gestão Ambiental (Norma ISO 14001). Desenvolvimento Sustentável e as Empresas.</p>				150	180
<b>Desdobramento em disciplinas</b>					
<b>Número(*)</b>	<b>Nome da disciplina</b>				
01/1	Leitura e Produção de Textos Acadêmicos	<b>25</b>	<b>30</b>		
02/1	Introdução à Sociologia	<b>25</b>	<b>30</b>		
03/1	Filosofia da Tecnologia	<b>25</b>	<b>30</b>		
04/1	Gestão Ambiental	<b>25</b>	<b>30</b>		
05/1	Psicologia Aplicada às Organizações	<b>25</b>	<b>30</b>		
06/1	Engenharia Econômica e Financeira para Projetos de Investimentos	<b>25</b>	<b>30</b>		

Conteúdos Optativos	Carga horária	
	horas	horas-aula
<p>Ementa do eixo</p> <p>Compreensão e produção escrita de textos em língua inglesa de gêneros textuais variados, com foco nos gêneros acadêmicos, científicos e profissionais. Reconhecimento das características dos gêneros textuais. Desenvolvimento de habilidades de leitura (competências e conhecimentos) através da aplicação de estratégias, produção e retextualização escrita de gêneros textuais. Compreensão e produção oral de textos em língua inglesa de gêneros textuais variados, com foco nos gêneros acadêmicos, científicos e profissionais. Reconhecimento das características dos gêneros textuais orais. Desenvolvimento de habilidades de audição e fala (competências e conhecimentos) através da aplicação de estratégias. Produção e retextualização oral de gêneros textuais. Estratégias de leitura. Língua Brasileira de Sinais - Libras e suas especificidades. História, cultura e identidade dos surdos. Parâmetros linguísticos. Sinais temáticos contextualizados com atividades e práticas de sinalização. Abordagens de comunicação inicial com os surdos. A evolução histórica até os dias atuais. Filosofias educacionais em relação aos surdos. Aprofundamento das práticas conversacionais em Libras, em suas diversas formas de comunicação, contextualizado por situações do cotidiano em espaços diversos. Aprofundamento e qualificação da formação humana dos alunos por meio de práticas, análises e discussões específicas sobre as relações entre a cultura corporal de movimento e a atuação na vida cotidiana, no trabalho e no lazer com prática de esportes, saúde e equilíbrio emocional. Sistema constitucional brasileiro; Noções básicas de direito civil, empresarial, administrativo, trabalho e tributário; Regulamentação profissional. Microeconomia: Oferta e demanda, elasticidade; teoria do consumidor: teoria da utilidade, preferências, tipos de utilidade, escolha ótima, derivação da curva de demanda; teoria da produção: função de produção, produtividade marginal decrescente, rendimentos de escala, custos, escolha ótima da firma; estruturas de mercado; falhas de mercado. Macroeconomia: Agregados macroeconômicos, fluxo circular da renda; balanço de pagamentos; câmbio; moeda, política monetária, inflação; política fiscal, modelo keynesiano simples, curva de Laffer. O Indivíduo e as organizações. A motivação humana no trabalho. Poder e conflito. Liderança e gerência. Comunicação. Saúde e segurança no trabalho. Cultura brasileira e cultura organizacional. Clima organizacional. Qualidade de Vida no Trabalho. Gestão e Processos organizacionais: estratégia, processos, produtividade, eficiência, eficácia; Evolução e Conceitos da qualidade: histórico e desenvolvimento de estratégias integradas, Sistema de Gestão da Qualidade, Programa 5S, Certificações; Métodos: Ciclo PDCA, 6 SIGMA, Metodologias de Solução de Problemas; Ferramentas de Qualidade e</p>	<b>504</b>	<b>576</b>

<p>Controle Estatístico do Processo (CEP); Normalização: conceitos, níveis, padronização, elaboração de normas. Empreendedorismo e Inovação. Contexto e Ecossistema Empreendedor. Competências Empreendedoras. Avaliação de Oportunidades. Ideação e Modelagem de Negócios. Empreendedorismo e Inovação. Contexto e Ecossistema Empreendedor. Competências Empreendedoras. Avaliação de Oportunidades. Ideação e Modelagem de Negócios. Plano de Negócios. Análise de viabilidade. Noções sobre Ética e moral. Abrangência da Ética na vida social, na vida política e na vida profissional. Relação entre a Ética e as questões ambientais. Fundamentos e Histórico da Administração. Teoria das Organizações. Funções Administrativas. Gestão Estratégica. Estrutura Formal da Organização. Áreas de Atuação da Administração. Modelos de Gestão Organizacional. O trabalho, sua história, seus significados e função psicológica. O trabalho no contexto neoliberal e a precarização. Comportamento x subjetividade. Saúde mental e trabalho, adoecimento e assédio. Direitos humanos e trabalho. Diversidades, inclusão e equidade: relações étnico-raciais e cultura, sexualidade, relações de gênero, pessoas com deficiências. Discussões contemporâneas sobre o trabalho. Estudo dos fundamentos da teoria social sobre o mundo do trabalho necessários à compreensão dos fenômenos concernentes às relações de trabalho no capitalismo do século XXI, sob a égide do neoliberalismo, abordando: as metamorfoses do mundo do trabalho e do processo de produção envolvendo a Ciência, a Técnica e a Tecnologia; as novas formas de acumulação do capital nas sociedades contemporâneas; as mutações sociotécnicas e os impactos da globalização nas relações de trabalho; a reestruturação produtiva; a flexibilização e precarização das relações de trabalho e o desemprego; a ideologia do empreendedorismo; a nova sociabilidade do trabalhador e as trajetórias laborais; a divisão do trabalho impactada pelas relações de classe, de gênero, étnico-raciais e geracionais.</p>		
<b>Desdobramento em disciplinas</b>		
Op.01/1 Inglês Instrumental I	<b>25</b>	<b>30</b>
Op.02/1 Inglês Instrumental II	<b>25</b>	<b>30</b>
Op.03/1 Educação Corporal e Formação Humana	<b>25</b>	<b>30</b>
Op.04/1 Introdução do Direito	<b>25</b>	<b>30</b>
Op.05/1 Introdução à Economia	<b>25</b>	<b>30</b>
Op.06/1 Gestão de Pessoas	<b>25</b>	<b>30</b>
Op.07/1 Fundamentos de Gestão da Qualidade	<b>25</b>	<b>30</b>
Op.08/1 Libras I	<b>25</b>	<b>30</b>

Op.09/1 Libras II	25	30
Op.10/1 Empreendedorismo e Modelo de Negócios	25	30
Op.11/1 Empreendedorismo, Modelo e Plano de Negócios	25	30
Op.12/1 Fundamentos da Ética	25	30
Op.13/1 Gestão Organizacional	25	30
Op. 14/1 Tópicos Especiais em Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas	-	-

### EMENTAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS:

<b>Disciplina: Leitura e Produção de Textos Acadêmicos</b>						
<b>Eixo:</b> HUMANIDADES E CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS.			<b>Período:</b> 1 <sup>o</sup>		<b>Característica:</b> Equalizada	
<b>Competências/habilidades: C11</b>						
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>		<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>	
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórica	Básica	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>				
30	---	30				
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>			
Não há			Não há			
<b>Ementa:</b> Estratégias de leitura. O texto e suas condições de produção. O texto, os elementos de textualidade e os processos argumentativos. Produção e recepção de textos técnicos e científicos, tais como: esquema, resumo, resenha, fichamento, relatório, artigo, entre outros que circulam na esfera de atividade social em que atuará o profissional do curso. Autoria e autonomia na produção textual. Reflexão sobre o plágio. O gerenciamento de vozes e o trabalho com citações.						

<b>Disciplina: Introdução à Sociologia</b>						
<b>Eixo:</b> HUMANIDADES E CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS.			<b>Período:</b> 1 <sup>o</sup>		<b>Característica:</b> Equalizada	
<b>Competências/habilidades: C02, C14</b>						
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>		<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>	
<b>HORAS-AULA</b>			Teórica			

TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORAS	Básica	
30	---	30	25 h		
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS	
Não há				Não há	
<p><b>Ementa:</b> Estudo dos fundamentos da teoria social sobre o mundo do trabalho necessários à compreensão dos fenômenos concernentes às relações de trabalho no capitalismo do século XXI, sob a égide do neoliberalismo, abordando: as metamorfoses do mundo do trabalho e do processo de produção envolvendo a Ciência, a Técnica e a Tecnologia; as novas formas de acumulação do capital nas sociedades contemporâneas; as mutações sociotécnicas e os impactos da globalização nas relações de trabalho; a reestruturação produtiva; a flexibilização e precarização das relações de trabalho e o desemprego; a ideologia do empreendedorismo; a nova sociabilidade do trabalhador e as trajetórias laborais; a divisão do trabalho impactada pelas relações de classe, de gênero, étnico-raciais e geracionais.</p>					

Disciplina: Filosofia da Tecnologia					
<b>Eixo:</b> HUMANIDADES E CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS.			<b>Período:</b> 2º		<b>Característica:</b> Equalizada
Competências/habilidades: C02					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	---	30	25 h		
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS	
Não há				Não há	
<p><b>Ementa:</b> Estudo dos fundamentos filosóficos necessários à compreensão da tecnologia, tratando de questões ontológicas, epistemológicas, estéticas, éticas e políticas, abordando: a distinção entre o natural e o artificial, bem como o lugar ocupado pela produção técnica/tecnológica entre as áreas do conhecimento; o domínio humano da natureza por meio dos saberes técnicos e científicos e suas consequências; a relação da tecnologia com o trabalho, compreendido como atividade humana fundamental para produção dos meios de vida; a subordinação dos desenvolvimentos tecnológicos ao modo de produção capitalista; a crítica à modernidade e à tecnociência.</p>					

<b>Disciplina: Gestão Ambiental</b>						
<b>Eixo:</b> HUMANIDADES E CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS.			<b>Período:</b> 10º		<b>Característica:</b> Equalizada	
<b>Competências/habilidades:</b> C02, C06, C07, C14						
<b>CARGA HORÁRIA</b>				<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>	
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórica	Básica	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>				
30	---	30				
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>		
Não há				Não há		
<p><b>Ementa:</b> Conceitos Básicos de Gestão Ambiental. Ecossistema: Estrutura e Funcionamento. Poluição das águas, do ar e do solo. Impactos das atividades antrópicas sobre o meio físico, biótico e antrópico. Legislação ambiental e o Licenciamento Ambiental. Sistema de Gestão Ambiental (Norma ISO 14001). Desenvolvimento Sustentável e as Empresas.</p>						

<b>Disciplina: Psicologia Aplicada às Organizações</b>						
<b>Eixo:</b> HUMANIDADES E CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS.			<b>Período:</b> 10º		<b>Característica:</b> Equalizada	
<b>Competências/habilidades:</b> C02, C14						
<b>CARGA HORÁRIA</b>				<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>	
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórica	Básica	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>				
30	---	30				
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>		
Não há				Não há		

**Ementa:** O trabalho, sua história, seus significados e função psicológica. O trabalho no contexto neoliberal e a precarização. Comportamento x subjetividade. Saúde mental e trabalho, adoecimento e assédio. Direitos humanos e trabalho. Diversidades, inclusão e equidade: relações étnico-raciais e cultura, sexualidade, relações de gênero, pessoas com deficiências. Discussões contemporâneas sobre o trabalho.

<b>Disciplina: Engenharia Econômica e Financeira para projetos de Investimentos</b>						
<b>Eixo:</b> HUMANIDADES E CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS.			<b>Período:</b> 10 <sup>o</sup>		<b>Característica:</b> Equalizada	
<b>Competências/habilidades:</b> C02, C07, C14						
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>		<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>	
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórica	Básica	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>				
30	---	30				
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>			
Não há			Não há			
<b>Ementa:</b> Economia: conceitos básicos. Introdução à Teoria dos Investimentos. Elaboração do Fluxo de Caixa. Taxa de Desconto (Taxa Mínima de Atratividade). Técnicas de Análise de Investimentos: PayBack, Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR). Análise de Sensibilidade. Técnicas de Simulação.						

#### EMENTAS DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS:

<b>Disciplina: Inglês Instrumental I</b>			
<b>Eixo:</b> HUMANIDADES E CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS.		<b>Período:</b> -	<b>Característica:</b> Equalizada
<b>Competências/habilidades:</b> C11			

CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica	Básica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
30	---	30			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Não há			Não há		
<p><b>Ementa:</b> Compreensão e produção escrita de textos em língua inglesa de gêneros textuais variados, com foco nos gêneros acadêmicos, científicos e profissionais. Reconhecimento das características dos gêneros textuais. Desenvolvimento de habilidades de leitura (competências e conhecimentos) através da aplicação de estratégias, produção e retextualização escrita de gêneros textuais.</p>					

Disciplina: Inglês Instrumental II					
Eixo: HUMANIDADES E CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS.			Período: -	Característica: Equalizada	
Competências/habilidades: C11					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica	Básica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
30	---	30			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Inglês Instrumental I			Não há		
<p><b>Ementa:</b> Compreensão e produção oral de textos em língua inglesa de gêneros textuais variados, com foco nos gêneros acadêmicos, científicos e profissionais. Reconhecimento das características dos gêneros textuais orais. Desenvolvimento de habilidades de audição e fala (competências e conhecimentos) através da aplicação de estratégias. Produção e retextualização oral de gêneros textuais.</p>					

Disciplina: Educação Corporal e Formação Humana		
Eixo: HUMANIDADES E CIÊNCIAS	Período: -	Característica:

SOCIAIS APLICADAS.				Não Equalizada	
<b>Competências/habilidades: C02</b>					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica	Básica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
30	---	30			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Não há			Não há		
<p><b>Ementa:</b> Aprofundamento e qualificação da formação humana dos alunos por meio de práticas, análises e discussões específicas sobre as relações entre a cultura corporal de movimento e a atuação na vida cotidiana, no trabalho e no lazer com prática de esportes, saúde e equilíbrio emocional.</p>					

<b>Disciplina: Introdução ao Direito</b>					
Eixo: HUMANIDADES E CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS.			Período: -	Característica: Equalizada	
<b>Competências/habilidades: C02, C14</b>					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica	Básica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
30	---	30			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Não há			Não há		
<p><b>Ementa:</b> Sistema constitucional brasileiro; Noções básicas de direito civil, empresarial, administrativo, trabalho e tributário; Regulamentação profissional.</p>					

<b>Disciplina: Introdução à Economia</b>
--

<b>Eixo:</b> HUMANIDADES E CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS.			<b>Período:</b> -		<b>Característica:</b> Equalizada	
<b>Competências/habilidades:</b> C02, C07, C14						
<b>CARGA HORÁRIA</b>				<b>NATUREZA</b>		<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórica	Básica	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>				
30	---	30	25 h			
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>		
Não há				Não há		
<p><b>Ementa:</b> Microeconomia: Oferta e demanda, elasticidade; teoria do consumidor: teoria da utilidade, preferências, tipos de utilidade, escolha ótima, derivação da curva de demanda; teoria da produção: função de produção, produtividade marginal decrescente, rendimentos de escala, custos, escolha ótima da firma; estruturas de mercado; falhas de mercado. Macroeconomia: Agregados macroeconômicos, fluxo circular da renda; balanço de pagamentos; câmbio; moeda, política monetária, inflação; política fiscal, modelo keynesiano simples, curva de Laffer.</p>						

<b>Disciplina:</b> Gestão de Pessoas						
<b>Eixo:</b> HUMANIDADES E CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS.			<b>Período:</b> -		<b>Característica:</b> Equalizada	
<b>Competências/habilidades:</b> C02, C15, C16						
<b>CARGA HORÁRIA</b>				<b>NATUREZA</b>		<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórica	Básica	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>				
30	---	30	25 h			
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>		
Não há				Não há		
<p><b>Ementa:</b> O Indivíduo e as organizações. A motivação humana no trabalho. Poder e conflito. Liderança e gerência. Comunicação. Saúde e segurança no trabalho. Cultura brasileira e cultura organizacional. Clima organizacional. Qualidade de Vida no Trabalho.</p>						

<b>Disciplina: Fundamentos da Gestão da Qualidade</b>						
<b>Eixo:</b> HUMANIDADES E CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS.			<b>Período:</b> -		<b>Característica:</b> Equalizada	
<b>Competências/habilidades: C02, C08, C15</b>						
<b>CARGA HORÁRIA</b>				<b>NATUREZA</b>		<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórica	Básica	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>				
30	---	30	25 h			
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>		
Não há				Não há		
<p><b>Ementa:</b> Gestão e Processos Organizacionais: estratégia, processos, produtividade, eficiência, eficácia; Evolução e Conceitos da qualidade: histórico e desenvolvimento de estratégias integradas, Sistema de Gestão da Qualidade, Programa 5S, Certificações; Métodos: Ciclo PDCA, 6 SIGMA, Metodologias de Solução de Problemas; Ferramentas de Qualidade e Controle Estatístico do Processo (CEP); Normalização: conceitos, níveis, padronização, elaboração de normas.</p>						

<b>Disciplina: Libras I</b>						
<b>Eixo:</b> HUMANIDADES E CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS.			<b>Período:</b> -		<b>Característica:</b> Equalizada	
<b>Competências/habilidades: C02, C11</b>						
<b>CARGA HORÁRIA</b>				<b>NATUREZA</b>		<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórica	Básica	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>				
30	---	30	25 h			
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>		
Não há				Não há		

**Ementa:** Língua Brasileira de Sinais - Libras e suas especificidades. História, cultura e identidade dos surdos. Parâmetros linguísticos. Sinais temáticos contextualizados com atividades e práticas de sinalização. Abordagens de comunicação inicial com os surdos.

<b>Disciplina: Libras II</b>						
<b>Eixo:</b> HUMANIDADES E CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS.				<b>Período:</b> -		<b>Característica:</b> Equalizada
<b>Competências/habilidades: C02, C11</b>						
<b>CARGA HORÁRIA</b>				<b>NATUREZA</b>		<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórica	Básica	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>				
30	---	30	25 h			
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>		
Libras I				Não há		
<b>Ementa:</b> A evolução histórica até os dias atuais. Filosofias educacionais em relação aos surdos. Aprofundamento das práticas conversacionais em Libras, em suas diversas formas de comunicação, contextualizado por situações do cotidiano em espaços diversos.						

<b>Disciplina: Empreendedorismo e Modelo de Negócios</b>						
<b>Eixo:</b> HUMANIDADES E CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS.				<b>Período:</b> -		<b>Característica:</b> Equalizada
<b>Competências/habilidades: C02, C07, C16,</b>						
<b>CARGA HORÁRIA</b>				<b>NATUREZA</b>		<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórica	Básica	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>				
30	---	30	25 h			
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>		
Não há				Não há		

**Ementa:** Empreendedorismo e Inovação. Contexto e Ecossistema Empreendedor. Competências Empreendedoras. Avaliação de Oportunidades. Ideação e Modelagem de Negócios.

**Disciplina: Empreendedorismo, Modelo e Plano de Negócios**

**Eixo:** HUMANIDADES E CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS.

**Período:** -

**Característica:**  
Equalizada

**Competências/habilidades:** C02, C07

CARGA HORÁRIA			HORAS	NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	---	60	50 h	Teórica	Básica
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
Não há			Não há		

**Ementa:** Empreendedorismo e Inovação. Contexto e Ecossistema Empreendedor. Competências Empreendedoras. Avaliação de Oportunidades. Ideação e Modelagem de Negócios. Plano de Negócios. Análise de viabilidade.

**Disciplina: Fundamentos de Ética**

**Eixo:** HUMANIDADES E CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS.

**Período:** -

**Característica:**  
Equalizada

**Competências/habilidades:** C02

CARGA HORÁRIA			HORAS	NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	---	30	25 h	Teórica	Básica
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
Não há			Não há		

**Ementa:** Noções sobre Ética e moral. Abrangência da Ética na vida social, na vida política e na vida profissional. Relação entre a Ética e as questões ambientais.

**Disciplina: Gestão Organizacional**

**Eixo:** HUMANIDADES E CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS.

**Período:** -

**Característica:**  
Equalizada

**Competências/habilidades:** C02, C07, C08

CARGA HORÁRIA			HORAS	NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	---	30	25 h	Teórica	Básica
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
Não há			Não há		

**Ementa:** Fundamentos e Histórico da Administração. Teoria das Organizações. Funções Administrativas. Gestão Estratégica. Estrutura Formal da Organização. Áreas de Atuação da Administração. Modelos de Gestão Organizacional.

**Disciplina: Tópicos Especiais em Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas**

**Eixo:** HUMANIDADES E CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS.

**Período:** a ser definido pelo professor

**Característica:**  
Não equalizada

**Competências/habilidades:** Varia de acordo com a ementa proposta pelo professor

CARGA HORÁRIA			HORAS	NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
....	....	....	....	A ser definida pelo professor	Básica
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		

A ser definido pelo professor em sua proposta da disciplina de Tópicos Especiais em Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas	A ser definido pelo professor em sua proposta da disciplina de Tópicos Especiais em Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas
<p>Ementa: O professor deverá submeter a proposta detalhada para a oferta da disciplina ao Colegiado do Curso. Para que ela seja ofertada, o colegiado deve aprová-la. Tal proposta deverá ser apresentada em um modelo de plano de ensino e didático (disponível no site da DIRGRAD), e deve conter no mínimo, os seguintes elementos: público alvo da disciplina; carga horária proposta, natureza; ementa e programa da disciplina; pré-requisitos e co-requisitos e bibliografia completa. Em geral, o programa da disciplina conterá tópicos específicos que não estejam abrangidos nas disciplinas regulares do curso, obrigatórias, optativas ou eletivas, em nível e/ou amplitude suficientes aos alunos.</p>	

## EIXO 2 – FÍSICA E QUÍMICA

### Quadro 2: Eixo 2 – Física e Química

<p><b>FÍSICA</b>  <b>Objetivos do eixo:</b>  Fornecer ao estudante os conceitos básicos de Física para maior compreensão científica dos fenômenos naturais e suas aplicações nas áreas de Engenharia Mecatrônica.</p>	<b>Carga horária</b>	
<p><b>Competências e habilidades a serem desenvolvidas:</b>  Conceber, projetar e analisar sistemas produtivos, produtos, materiais e processos de fabricação;  Compreender a importância da inovação e da criatividade nas perspectivas de negócios e oportunidades relevantes  Planejar, supervisionar e coordenar projetos na área da Engenharia Mecatrônica;</p>		
<b>Conteúdos obrigatórios do eixo</b>	<b>horas</b>	<b>horas-aula</b>
<p><b>Ementa:</b> Velocidade e acelerações vetoriais. Princípios da dinâmica. Aplicações das leis de Newton. Trabalho e energia mecânica. Conservação de energia. Elasticidade. Momento linear e conservação do momento linear. Momento angular e conservação do momento angular. Dinâmica dos corpos rígidos. Gravitação. Carga elétrica e matéria. Lei de Coulomb. O campo elétrico. Fluxo elétrico lei de Gauss. Potencial elétrico. Capacitores e dielétricos. Corrente elétrica. Resistência elétrica. Força eletromotriz. Circuitos de corrente contínua. Campo magnético. Lei de Ampère. Indução eletromagnética. Lei de Faraday. Propriedades elétricas e magnéticas de</p>	<b>200</b>	<b>240</b>

materiais. Ondas eletromagnéticas. Lei de Lenz. Indutância e energia do campo magnético. Circuitos de corrente alternada. Temperatura. Calor. 1ª e 2ª leis da termodinâmica. Propriedade dos gases. Teoria cinética dos gases. Transferência de calor e massa. Lei de Fourier. Estática e dinâmica dos fluidos. Oscilações. Ondas e movimentos ondulatórios. Luz. Reflexão e refração. Interferência e difração. Experimentos em mecânica, eletricidade, magnetismo, circuitos elétricos e eletromagnetismo, termodinâmica, oscilações e ondas.			
<b>Desdobramento em disciplinas</b>			
<b>Número(*)</b>	<b>Nome da disciplina</b>		
01/2	Fundamentos de Mecânica	<b>50</b>	<b>60</b>
02/2	Física Experimental – MOFT	<b>25</b>	<b>30</b>
03/2	Fundamentos de Oscilações, Fluidos e Termodinâmica (OFT)	<b>50</b>	<b>60</b>
04/2	Fundamentos de Eletromagnetismo	<b>50</b>	<b>60</b>
05/2	Física Experimental – Eletromagnetismo	<b>25</b>	<b>30</b>
		<b>Carga horária</b>	
<b>Conteúdos Optativos</b>		<b>horas</b>	<b>horas-aula</b>
<i><b>Ementa:</b></i> Estrutura eletrônica dos átomos. Ligação química. Soluções. Equações químicas, cálculos estequiométricos, ácidos e bases. Cinética química e equilíbrio. Equilíbrio iônico. Eletroquímica. Relatividade especial, mecânica quântica velha, Efeito fotoelétrico. Efeito Compton, introdução aos conceitos básicos da Física, física de partículas, cosmologia. Experimentos em química e ótica. Natureza e propagação da luz.		<b>125</b>	<b>150</b>
<b>Desdobramento em disciplinas</b>			
OP 01/2 Física Básica		<b>25</b>	<b>30</b>
OP 02/2 Fundamentos de Física Moderna		<b>50</b>	<b>60</b>
OP 03/2 Laboratório de Química Básica		<b>25</b>	<b>30</b>
OP 04/2 Química Básica		<b>25</b>	<b>30</b>
OP 05/2 Tópicos Especiais em Física e Química		-	-

**EMENTAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS:**

<b>Disciplina: Física Experimental – Eletromagnetismo</b>						
<b>Eixo:</b> Física			<b>Período:</b> 4 <sup>o</sup>		<b>Característica:</b> equalizada	
<b>Competências/habilidades:</b> C04						
<b>CARGA HORÁRIA</b>				<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>	
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Prática/Obrigatória	Básica	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>				
--	30	30				
				25 h		
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>		
-				Fundamentos de Eletromagnetismo		
<b>Ementa:</b> Práticas em laboratório de temas e tópicos abordados nas disciplinas básicas de Física, mais especificamente, experimentos na área de Eletromagnetismo.						

<b>Disciplina: Física Experimental - MOFT</b>						
<b>Eixo:</b> Física			<b>Período:</b> 3 <sup>o</sup>		<b>Característica:</b> equalizada	
<b>Competências/habilidades:</b> C04, C05						
<b>CARGA HORÁRIA</b>				<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>	
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Prática/Obrigatória	Básica	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>				
---	30	30				
				25 h		
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>		
Fundamentos de Mecânica				Fundamentos de OFT		
<b>Ementa:</b> Práticas em laboratório de temas e tópicos abordados nas disciplinas básicas de Física, mais especificamente, experimentos nas áreas de Mecânica, Oscilações, Fluidos e Termodinâmica.						

**Disciplina: Fundamentos de Eletromagnetismo**

<b>Eixo:</b> Física				<b>Período:</b> 4 <sup>o</sup>		<b>Característica:</b> equalizada	
<b>Competências/habilidades:</b> C04							
<b>CARGA HORÁRIA</b>				<b>NATUREZA</b>		<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>	
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórica/Obrigatória	Básica		
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>					
60	---	60					
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>			
Cálculo com Funções de Várias Variáveis II Fundamentos de Oscilações, Fluidos e Termodinâmica OFT				Física Experimental Eletromagnetismo			
<p><b>Ementa:</b> Carga elétrica e matéria; lei de Coulomb; o campo elétrico; fluxo elétrico e lei de Gauss; potencial elétrico; capacitores e dielétricos; corrente elétrica; resistência elétrica; força eletromotriz; circuitos de corrente contínua e regras de Kirchhoff; campo magnético; lei de Biot-Savart; lei de Ampère; indução eletromagnética; lei de Faraday; indutância e energia do campo magnético; circuitos de corrente alternada; equações de Maxwell.</p>							

<b>Disciplina:</b> Fundamentos de Mecânica							
<b>Eixo:</b> Física				<b>Período:</b> 2 <sup>o</sup>		<b>Característica:</b> equalizada	
<b>Competências/habilidades:</b> C01, C03							
<b>CARGA HORÁRIA</b>				<b>NATUREZA</b>		<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>	
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórica/Obrigatória	Básica		
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>					
60	---	60					
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>			
Cálculo com Funções de uma Variável Real; Geometria Analítica e Álgebra Linear				Não há			

**Ementa:** Cinemática em uma dimensão e no espaço; princípios da dinâmica; aplicações das leis de Newton; trabalho e energia mecânica; conservação da energia; momento linear e conservação do momento linear; momento angular e conservação do momento angular; dinâmica dos corpos rígidos. Equilíbrio e Elasticidade.

<b>Disciplina: Fundamentos de Oscilações, Fluidos e Termodinâmica (OFT)</b>						
<b>Eixo:</b> Física			<b>Período:</b> 3 <sup>o</sup>		<b>Característica:</b> equalizada	
<b>Competências/habilidades:</b> C04, C05						
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN		
HORAS-AULA			Teórica/Obrigatória	Básica		
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL				HORAS
60	---	60				
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS			
Fundamentos de Mecânica			Equações Diferenciais Ordinárias; Física Experimental -Mecânica, Oscilações, Fluidos e Termodinâmica(MOFT)			
<b>Ementa:</b> Estática e dinâmica dos fluidos; Movimento periódico; Ondas Mecânicas; Som e Audição; Temperatura; calor; 1 <sup>a</sup> e 2 <sup>a</sup> leis da termodinâmica; Propriedade dos gases; Teoria cinética dos gases; Transferência de calor e massa.						

#### EMENTAS DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS:

<b>Disciplina: Física Básica</b>					
<b>Eixo:</b> Física			<b>Período:</b> -		<b>Característica:</b> Não equalizada
<b>Competências/habilidades:</b> C06, C14					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica/Optativa		

TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORAS	Básica	
30	---	30	25 h		
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
Não há			Não há		
<b>Ementa:</b> Apresentação dos conceitos básicos da física, em nível de ensino médio e em caráter de revisão. O foco será nos conceitos de mecânica.					

<b>Disciplina: Fundamentos de Física Moderna</b>					
<b>Eixo:</b> Física			<b>Período:</b> -		<b>Característica:</b> equalizada
<b>Competências/habilidades:</b> C06, C14					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			HORAS	Teórica/Optativa	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	---	60	50 h		
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
Fundamentos de Eletromagnetismo			-		
<b>Ementa:</b> Ondas Eletromagnéticas; Ótica Geométrica; Interferência; Difração; Teoria da Relatividade Restrita; Fótons e ondas de matéria; Introdução à Teoria Quântica; Átomos, Moléculas e Matéria Condensada; Física Nuclear; Noções de Física das Partículas e Cosmologia.					

<b>Disciplina: Laboratório de Química Básica</b>					
<b>Eixo:</b> Física			<b>Período:</b> -		<b>Característica:</b> equalizada
<b>Competências/habilidades:</b> C04, C14					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Prática/Optativa		
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			

TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORAS		Básica
---	30	30	25 h		
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>	
Não há				Não há	
<b>Ementa:</b> Estrutura eletrônica dos átomos; ligações químicas; teoria de bandas e química do estado sólido (materiais condutores, semicondutores e isolantes); eletroquímica.					

<b>Disciplina: Química Básica</b>					
<b>Eixo:</b> Física			<b>Período:</b> -		<b>Característica:</b> equalizada
<b>Competências/habilidades:</b> C06, C14					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			HORAS	Teórica/Optativa	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	---	30	25 h		
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
Não há			Não há		
<b>Ementa:</b> Estrutura eletrônica dos átomos; ligações químicas; teoria de bandas e química do estado sólido (materiais condutores, semicondutores e isolantes); eletroquímica.					

<b>Disciplina: Tópicos Especiais em Física e Química</b>					
<b>Eixo:</b> Física			<b>Período:</b> a ser definido pelo professor		<b>Característica:</b> Não equalizada
<b>Competências/habilidades:</b> Varia de acordo com a ementa proposta pelo professor					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA					

TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORAS	A ser definida pelo professor	Básica
....	....	....	....		
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>	
A ser definido pelo professor em sua proposta da disciplina de Tópicos Especiais em Física e Química				A ser definido pelo professor em sua proposta da disciplina de Tópicos Especiais em Física e Química	
<p>Ementa: O professor deverá submeter a proposta detalhada para a oferta da disciplina ao Colegiado do Curso. Para que ela seja ofertada, o colegiado deve aprová-la. Tal proposta deverá ser apresentada em um modelo de plano de ensino e didático (disponível no site da DIRGRAD), e deve conter no mínimo, os seguintes elementos: público alvo da disciplina; carga horária proposta, natureza; ementa e programa da disciplina; pré-requisitos e co-requisitos e bibliografia completa. Em geral, o programa da disciplina conterá tópicos específicos que não estejam abrangidos nas disciplinas regulares do curso, obrigatórias, optativas ou eletivas, em nível e/ou amplitude suficientes aos alunos.</p>					

**EIXO 3 – MATEMÁTICA****Quadro 3 - Eixo 3: Matemática**

<p><b>MATEMÁTICA</b></p> <p><b>Objetivos do eixo:</b> As disciplinas da área de matemática, vistas em seu conjunto, visam propiciar ao aluno uma base teórico-conceitual sólida em matemática; estimular e desenvolver o raciocínio abstrato e lógico-matemático do aluno; conhecer as funções elementares sobre os reais e o cálculo diferencial e integral de funções reais de uma variável.</p> <p><b>Competências e habilidades a serem desenvolvidas</b>          Analisar e otimizar processos e sistemas produtivos; Modelar, analisar e otimizar processos e sistemas produtivos;          Compreender e desenvolver uma visão sistêmica do ambiente e dos processos em que atua;          Abordar e solucionar problemas de Engenharia Mecatrônica considerando, de forma crítica e integrada, os aspectos profissionais, legais, humanos, políticos, econômicos, ambientais, éticos, sociais e culturais</p>	<b>Carga horária</b>	
<b>Conteúdos obrigatórios do eixo:</b>	<b>horas</b>	<b>horas-aula</b>
<p><b>Ementa do eixo:</b> Equações analíticas de retas, planos e cônicas. Vetores. Equações vetoriais de retas e planos. Equações paramétricas. Álgebra de matrizes e determinantes. Autovalores. Sistemas lineares. Coordenadas polares no plano. Coordenadas cilíndricas e esféricas. Superfícies quádricas. Funções reais. Derivadas e diferenciais. Máximos e mínimos. Concavidade. Funções elementares. Integrais definidas. Integrais indefinidas. Integrais impróprias. Funções reais de várias variáveis. Derivadas parciais. Coordenadas polares cilíndricas e esféricas. Integrais duplas e triplas em coordenadas cartesianas e polares. Campos vetoriais. Gradiente, divergência e rotacional. Integrais curvilíneas e de superfície. Teoremas integrais: Green, Gauss e Stokes. Equações diferenciais ordinárias de primeira ordem. Equações diferenciais lineares de ordem superior. Sistemas de equações diferenciais. Transformada de Laplace e sua aplicação em equações diferenciais. Séries numéricas e de potências. Séries de Taylor e aplicações. Séries de Fourier. Transformada de Fourier. Equações diferenciais parciais. Equações da onda, do calor e de Laplace. Espaços vetoriais. Transformações</p>	<b>425</b>	<b>510</b>

lineares e representação matricial. Autovalores e autovetores. Produto interno. Ortonormalização. Diagonalização. Formas quadráticas. Aplicações de álgebra linear. Números complexos. Funções complexas. Derivabilidade. Condições de Cauchy-Riemann. Integrais complexas. Teorema de Cauchy. Independência do caminho. Séries de Laurent. Resíduos.			
<b>Desdobramento em disciplinas</b>			
<b>Número(*)</b>	<b>Nome da disciplina</b>		
1/03	Cálculo com Funções de uma Variável Real	<b>75</b>	<b>90</b>
2/03	GAAL - Geometria Analítica e Álgebra Linear	<b>50</b>	<b>60</b>
3/03	Integração e Séries	<b>50</b>	<b>60</b>
4/03	Cálculo com funções de várias variáveis I	<b>50</b>	<b>60</b>
5/03	Equações Diferenciais Ordinárias	<b>50</b>	<b>60</b>
6/03	Estatística	<b>50</b>	<b>60</b>
7/03	Cálculo com funções de várias variáveis II	<b>50</b>	<b>60</b>
8/03	Métodos Numéricos Computacionais	<b>50</b>	<b>60</b>
		<b>Carga horária</b>	
<b>Conteúdos Optativos</b>		<b>horas</b>	<b>horas-aula</b>
<p><i>Ementa do eixo:</i> Séries de Fourier; transformada de Fourier; equações diferenciais parciais; equações da onda, do calor e de Laplace. Transformada de Fourier e sua aplicação em equações diferenciais parciais. Introdução às variáveis complexas: números e funções complexas; derivabilidade; condições de Cauchy-Riemann; funções complexas elementares; integrais complexas; teorema de Cauchy; independência do caminho; séries de Taylor e de Laurent; resíduos; aplicações. Espaços vetoriais, subespaços, base, dimensão. Transformações lineares e matriz de uma transformação Linear. Teorema do Núcleo e da Imagem. Autovalores e Autovetores; produto interno; ortonormalização; diagonalização de operadores, Teorema de Cayley- Hamilton e Teorema Espectral; Formas quadráticas; aplicações. Introdução à Pesquisa Operacional. Modelagem de problemas e classificação de modelos matemáticos. Programação linear. Método simplex. Dualidade. Análise de sensibilidade. Interpretação econômica. Modelos de transporte e alocação. Uso de pacotes computacionais. Conteúdo variável, cuja oferta deve ser aprovada, caso a caso, semestralmente pelo Colegiado de Curso.</p>		<b>300</b>	<b>360</b>
<b>Desdobramento em disciplinas</b>			
OP 01/3 Equações Diferenciais Parciais		<b>50</b>	<b>60</b>
OP 02/3 Cálculo com funções de uma variável complexa		<b>50</b>	<b>60</b>

OP 03/3 Álgebra Linear	<b>50</b>	<b>60</b>
OP 04/3 Otimização	<b>50</b>	<b>60</b>
OP 05/3 Tópicos Especiais em Matemática	<b>50</b>	<b>60</b>

### EMENTAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS:

<b>Disciplina: Cálculo com Funções de uma Variável Real</b>					
<b>Eixo:</b> Matemática			<b>Período:</b> 1º		<b>Característica:</b> equalizada
<b>Competências/habilidades: C06</b>					
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>		<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórica/Obrigatória	Básica
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>			
90	---	90			
75 h					
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
Não há			Não há		
<b>Ementa:</b> Funções Reais: polinomiais, modulares, exponenciais e logarítmicas, trigonométricas e trigonométricas inversas. Limites e continuidade. Derivadas: conceito, regras de derivação e diferenciais. Aplicações de derivadas: taxas relacionadas, esboço de gráficos e otimização. Primitivas elementares.					

<b>Disciplina: GAAL - Geometria Analítica e Álgebra Linear</b>					
<b>Eixo:</b> Matemática			<b>Período:</b> 1º		<b>Característica:</b> equalizada
<b>Competências/habilidades: C06</b>					
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>		<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>

HORAS-AULA			HORAS	Teórica/Obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	---	60	50 h		
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS	
Não há				Não há	
<p><b>Ementa:</b> Matrizes, sistemas de equações lineares e determinantes. Álgebra vetorial. Retas e planos. Espaços vetoriais em R2 e R3. Autovalores e autovetores de matrizes. Diagonalização de matrizes. Cônicas.</p>					

Disciplina: Integração de Séries					
Eixo: Matemática			Período: 2º		Característica: equalizada
Competências/habilidades: C12					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			HORAS	Teórica/Obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	---	60	50 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Cálculo com Funções de uma Variável Real			Não há		
<p><b>Ementa:</b> Integrais definidas: conceito, Teorema Fundamental do Cálculo e aplicações. Integrais indefinidas: conceito e métodos de integração. Integrais impróprias. Sequências e séries numéricas. Séries de potências, séries de Taylor e aplicações.</p>					

Disciplina: Cálculo com Funções de Várias Variáveis I			
Eixo: Matemática		Período: 2º	Característica: equalizada

<b>Competências/habilidades: C04, C12</b>				
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórica/Obrigatória
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>		
60	---	60	50 h	Básica
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>	
Cálculo com Funções de uma Variável Real			Não há	
<p><b>Ementa:</b> Coordenadas polares. Superfícies quádricas. Funções reais de várias variáveis: limites, continuidade, gráficos, curvas e superfícies de níveis. Derivadas parciais: conceito, cálculo e aplicações. Introdução aos Números Complexos e Fórmula de Euler</p>				

<b>Disciplina: Cálculo com Funções de Várias Variáveis II</b>				
<b>Eixo:</b> Matemática		<b>Período:</b> 3º		<b>Característica:</b> equalizada
<b>Competências/habilidades: C12</b>				
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórica/Obrigatória
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>		
60	---	60	50 h	Básica
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>	
Cálculo com Funções de Várias Variáveis I Integração e Séries			Não há	
<p><b>Ementa:</b> Integrais duplas: conceito, cálculo, mudanças de coordenadas cartesianas para polares e aplicações. Integrais triplas: conceito, cálculo, mudanças de coordenadas cartesianas para cilíndricas e esféricas, e aplicações. Comprimento de arco de curva parametrizada. Campos vetoriais, campo gradiente, Rotacional e Divergente. Integrais curvilíneas e de superfície. Teoremas integrais: Green, Gauss e Stokes</p>				

<b>Disciplina: Estatística</b>						
<b>Eixo:</b> Matemática			<b>Período:</b> 3°		<b>Característica:</b> equalizada	
<b>Competências/habilidades:</b> C06, C12						
<b>CARGA HORÁRIA</b>				<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>	
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórica/Obrigatória	Básica	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>				
60	---	60				
50 h						
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>		
Integração de Séries				Não há		
<b>Ementa:</b> Estatística descritiva; Elementos de probabilidade; variáveis aleatórias discretas e contínuas; distribuições de probabilidades; distribuições amostrais; estimação pontual e intervalar; teste de hipóteses; correlação e regressão linear simples						

<b>Disciplina: Equações Diferenciais Ordinárias</b>						
<b>Eixo:</b> Matemática			<b>Período:</b> 3°		<b>Característica:</b> equalizada	
<b>Competências/habilidades:</b> C12						
<b>CARGA HORÁRIA</b>				<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>	
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórica/Obrigatória	Básica	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>				
60	---	60				
50 h						
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>		
Interação de Séries; Cálculo com Funções de Várias Variáveis I				Não há		

Ementa: Equações diferenciais ordinárias de primeira ordem: resolução e aplicações; Equações diferenciais ordinárias de segunda ordem: resolução e aplicações; e Equações diferenciais ordinárias de ordem superior; sistemas de equações diferenciais; Transformada de Laplace e sua aplicação em equações diferenciais.

<b>Disciplina: Métodos Numéricos Computacionais</b>						
<b>Eixo:</b> Matemática			<b>Período:</b> 4°		<b>Característica:</b> equalizada	
<b>Competências/habilidades:</b> C12, C14, C16						
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN		
HORAS-AULA			Teórica/Obrigatória	Básica		
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL				HORAS
60	---	60				
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS			
Programação de Computadores I Laboratório de Programação de Computadores I			Equações Diferenciais Ordinárias			
<b>Ementa:</b> Erros; diferenças finitas; métodos iterativos; interpolação e aproximação de funções; integração numérica; resolução numérica de equações algébricas e transcendentais; sistemas algébricos lineares; resolução numérica de equações diferenciais ordinárias; utilização de softwares de análise numérica						

#### EMENTAS DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS:

<b>Disciplina: Equações Diferenciais Parciais</b>					
<b>Eixo:</b> Matemática			<b>Período:</b> -		<b>Característica:</b> equalizada
<b>Competências/habilidades:</b> C12, C14					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica/optativa		

TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORAS		
60	---	60	50 h		Básica
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>	
Equações Diferenciais Ordinárias				Não há	
Ementa: Séries de Fourier; Equações diferenciais parciais; Equações da onda, do calor e de Laplace; Transformada de Fourier e sua aplicação em equações diferenciais parciais.					

<b>Disciplina: Cálculo com Funções de uma Variável Complexa</b>					
<b>Eixo:</b> Matemática			<b>Período:</b> -		<b>Característica:</b> equalizada
<b>Competências/habilidades:</b> C12, C14					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica/optativa	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	---	60	50 h		
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>	
Cálculo com Funções de Várias Variáveis II				Não há	
<b>Ementa:</b> Introdução às variáveis complexas; Funções complexas; derivabilidade; condições de Cauchy-Riemann; funções complexas elementares; integrais complexas; Teorema de Cauchy; independência do caminho; séries de Taylor e de Laurent; resíduos; aplicações.					

<b>Disciplina: Álgebra Linear</b>					
<b>Eixo:</b> Matemática			<b>Período:</b> -		<b>Característica:</b> equalizada
<b>Competências/habilidades:</b> C12, C14					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Teórica/Optativa	

TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORAS		Básica
60	---	60	50 h		
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>	
Geometria Analítica e Álgebra Linear				Não há	
<p><b>Ementa:</b> Espaços vetoriais, subespaços, base, dimensão. Transformações lineares e matriz de uma transformação Linear. Teorema do Núcleo e da Imagem. Autovalores e Autovetores; produto interno; ortonormalização; diagonalização de operadores, Teorema de Cayley- Hamilton e Teorema Espectral; Formas quadráticas; aplicações.</p>					

<b>Disciplina: Otimização</b>					
<b>Eixo:</b> Matemática			<b>Período:</b> -		<b>Característica:</b> equalizada
<b>Competências/habilidades:</b> C12, C14					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica/Optativa	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	---	60	50 h		
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>	
Geometria Analítica e Álgebra Linear Equações Diferenciais Ordinárias				Não há	
<p><b>Ementa:</b> Introdução à Pesquisa Operacional. Modelagem de problemas e classificação de modelos matemáticos. Programação linear. Método simplex. Dualidade. Análise de sensibilidade. Interpretação econômica. Modelos de transporte e alocação. Uso de pacotes computacionais.</p>					

<b>Disciplina: Tópicos Especiais em Matemática</b>					
<b>Eixo:</b> Matemática			<b>Período:</b> a ser definido pelo professor		<b>Característica:</b> Não equalizada
<b>Competências/habilidades:</b> Varia de acordo com a ementa proposta pelo professor					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA					
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORAS	A ser definida pelo professor	Básica
....	....	....	....		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
A ser definido pelo professor em sua proposta da disciplina de Tópicos Especiais em Matemática			A ser definido pelo professor em sua proposta da disciplina de Tópicos Especiais em Matemática		
<p>Ementa: O professor deverá submeter a proposta detalhada para a oferta da disciplina ao Colegiado do Curso. Para que ela seja ofertada, o colegiado deve aprová-la. Tal proposta deverá ser apresentada em um modelo de plano de ensino e didático (disponível no site da DIRGRAD), e deve conter no mínimo, os seguintes elementos: público alvo da disciplina; carga horária proposta, natureza; ementa e programa da disciplina; pré-requisitos e co-requisitos e bibliografia completa. Em geral, o programa da disciplina conterá tópicos específicos que não estejam abrangidos nas disciplinas regulares do curso, obrigatórias, optativas ou eletivas, em nível e/ou amplitude suficientes aos alunos.</p>					

#### EIXO 4: PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES E COMPUTAÇÃO APLICADA

##### Quadro 4 - Eixo 4: Programação de Computadores e Computação Aplicada

<p><b>PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES E COMPUTAÇÃO APLICADA</b></p> <p><b>Objetivos do eixo:</b> Fornecer ao estudante uma compreensão sobre os fundamentos de uma linguagem de programação nos paradigmas imperativo, orientado a objetos e orientado a eventos bem como, ressaltar a importância e a aplicabilidade das subáreas no desenvolvimento de sistemas multidisciplinares que auxiliem no ensino de tema da engenharia Mecatrônica. Aplicar conhecimentos computacionais para identificar, formular, expressar em diagramas de análise computacional, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia.</p> <p><b>Competências e habilidades a serem desenvolvidas:</b> Desenvolver sistemas computacionais aplicados aos sistemas mecatrônicos; Modelar, analisar e otimizar processos e sistemas produtivos; Analisar e otimizar processos e sistemas produtivos.</p>	<p><b>Carga horária</b></p>
--	-----------------------------

<b>Conteúdos obrigatórios do eixo</b>		<b>horas</b>	<b>horas-aula</b>
<b>Ementa do eixo</b> Lógica de programação; Comunicação escrita e diagramática; Conhecer partes de um computador; Desenvolver rotinas simples de programação; Construir Interfaces gráficas de usuário; Conceitos de conjuntos; Descrever modelos de programação; Modelagem computacional; Expressar modelos classe; Saber usar estrutura de dados relevante; Saber criar código e usar arquiteturas computacionais e ambientes adequados para resolver problemas da engenharia mecatrônica.		<b>100</b>	<b>120</b>
<b>Desdobramento em disciplinas</b>			
<b>Número(*)</b>	<b>Nome da disciplina</b>		
01/4	Programação de Computadores I	<b>25</b>	<b>30</b>
02/4	Laboratório de Programação de Computadores I	<b>25</b>	<b>30</b>
03/4	Programação de Computadores II	<b>25</b>	<b>30</b>
04/4	Laboratório de Programação de Computadores II	<b>25</b>	<b>30</b>
		<b>Carga horária</b>	
<b>Conteúdos Optativos</b>		<b>horas</b>	<b>horas-aula</b>
<b>Ementa do eixo:</b> Instalação e configuração de aplicações GUI (Graphical User Interface), Programação orientada a eventos, Signal e Slots, construção e personalização de widgets, Widgets MIDI, Padrões MVC, proposta de layout final para interface gráfica de um Projeto de Engenharia. Estruturas de dados e funções Built-in Python; Introdução a biblioteca Python, Conceitos de classes em Python; Funções e calculo Lambda, Estruturas de Dados para gestão de dados; Extração de dados; Preparação e Visualização de dados.		<b>50</b>	<b>60</b>
<b>Desdobramento em disciplinas</b>			
OP 1/04 Interfaces Gráfica para Engenharia		<b>25</b>	<b>30</b>
OP 2/04 Análises de Dados com Python		<b>25</b>	<b>30</b>
OP 3/04 Tópicos Especiais em Programação de Computadores e Computação Aplicada		-	-

**EMENTAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS:**

<b>Disciplina: Programação de Computadores I</b>					
<b>Eixo:</b> Programação de computadores e computação aplicada			<b>Período:</b> 1º	<b>Característica:</b> equalizada	
<b>Competências/habilidades:</b> C09, C16					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica/obrigatória	Profissional	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
30	---	30			
REQUISITOS			CORREQUISITOS		
Não há			Não há		
<p><b>Ementa:</b> Sistemas numéricos: representação e aritmética nas bases: decimal, binária, octal e hexadecimal. Introdução à lógica. Álgebra e funções Booleanas. Algoritmos estruturados: tipos de dados e variáveis, operadores aritméticos e expressões aritméticas. Operadores lógicos e expressões lógicas. Estruturas de controle. Entrada e saída de dados. Estruturas de dados. Organização e manipulação de arquivos. Modelos de interação gráfica</p>					

<b>Disciplina: Laboratório de Programação de Computadores I</b>					
<b>Eixo:</b> Programação de computadores e computação aplicada			<b>Período:</b> 1º	<b>Característica:</b> equalizada	
<b>Competências/habilidades:</b> C09, C16					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Prática/obrigatória	Profissional	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
30	---	30			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Não há			Não há		
<p><b>Ementa:</b> Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina “Programação de Computadores I. Construir interfaces gráficas de usuário. Uso de API, package e library</p>					

<b>Disciplina: Programação de Computadores II</b>				
<b>Eixo:</b> Programação de computadores e computação aplicada			<b>Período:</b> 2°	<b>Característica:</b> equalizada
<b>Competências/habilidades: C09, C16</b>				
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			Teórica/obrigatória	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL		
30	---	30	25 h	Profissional
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS	
Programação de computadores I			Não há	
<p><b>Ementa:</b> Conceitos de orientação a objetos: tipos abstratos de dados, objetos, classes, métodos, visibilidade, escopo, encapsulamento, associações de classes, estruturas todo-parte e generalização-especialização, interfaces. Herança de interface e de classe, polimorfismo, sobrecarga, invocação de métodos. Aplicações em uma linguagem de programação orientada a objetos. Noções de modelagem de sistemas usando UML: diagrama de classes e de interação. Uso de estruturas de dados disponíveis em bibliotecas, packages e APIs.</p>				

<b>Disciplina: Laboratório de Programação de Computadores II</b>				
<b>Eixo:</b> Programação de computadores e computação aplicada			<b>Período:</b> 2°	<b>Característica:</b> equalizada
<b>Competências/habilidades: C09, C16</b>				
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			prática/obrigatória	Profissional
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL		
30	---	30	25 h	
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS	
Laboratório de Programação de computadores I			Programação de computadores II	
<p><b>Ementa:</b> Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina “Programação de Computadores II. Modelagem e implementação de diagramas UML. Interoperabilidade Linux Windows.</p>				

**EMENTAS DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS:**

<b>Disciplina: Interfaces Gráficas para engenharia</b>						
<b>Eixo:</b> Programação de computadores e computação aplicada			<b>Período:</b> -		<b>Característica:</b> Não equalizada	
<b>Competências/habilidades: C09, C16</b>						
<b>CARGA HORÁRIA</b>				<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>	
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	teórica/optativa	Profissional	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>				
30	---	30				
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>		
Programação de Computadores II				-		
<b>Ementa:</b> Instalação e configuração de aplicações GUI (Graphical User Interface), Programação orientada a eventos, Signal e Slots, construção e personalização de widgets, Widgets MIDI, Padrões MVC, proposta de layout final para interface gráfica de um Projeto de Engenharia						

<b>Disciplina: Análises de dados com Python</b>						
<b>Eixo:</b> Programação de computadores e computação aplicada			<b>Período:</b> -		<b>Característica:</b> Não equalizada	
<b>Competências/habilidades: C06, C09</b>						
<b>CARGA HORÁRIA</b>				<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>	
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	teórica/optativa	Profissional	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>				
30	---	30				
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>		
Programação de Computadores II				Não há		
<b>Ementa:</b> Estruturas de dados e funções Built-in Python; Introdução a biblioteca Python, Conceitos de classes em Python; Funções e calculo Lambda, Estruturas de Dados para gestão de dados; Extração de dados; Preparação e Visualização de dados.						

<b>Disciplina: Tópicos Especiais em Programação de Computadores e programação Aplicada</b>					
<b>Eixo:</b> Programação de computadores e computação aplicada			<b>Período:</b> a ser definido pelo professor		<b>Característica:</b> Não equalizada
<b>Competências/habilidades:</b> Varia de acordo com a ementa proposta pelo professor					
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>		<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>
<b>HORAS-AULA</b>					
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>	<b>HORAS</b>	A ser definida pelo professor	Básica
....	....	....	....		
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
A ser definido pelo professor em sua proposta da disciplina de Tópicos Especiais em Programação de computadores e computação aplicada			A ser definido pelo professor em sua proposta da disciplina de Tópicos Especiais em Programação de computadores e computação aplicada		
<p>Ementa: O professor deverá submeter a proposta detalhada para a oferta da disciplina ao Colegiado do Curso. Para que ela seja ofertada, o colegiado deve aprová-la. Tal proposta deverá ser apresentada em um modelo de plano de ensino e didático (disponível no site da DIRGRAD), e deve conter no mínimo, os seguintes elementos: público alvo da disciplina; carga horária proposta, natureza; ementa e programa da disciplina; pré-requisitos e co-requisitos e bibliografia completa. Em geral, o programa da disciplina conterá tópicos específicos que não estejam abrangidos nas disciplinas regulares do curso, obrigatórias, optativas ou eletivas, em nível e/ou amplitude suficientes aos alunos.</p>					

## EIXO 5: SISTEMAS MICROPROCESSADOS

### Quadro 5 - Eixo 5: Sistemas Microprocessados

<p><b>SISTEMAS MICROPROCESSADOS</b></p> <p><b>Objetivos do eixo:</b> Permitir que o discente tenha a capacidade de analisar, compreender e projetar sistemas que utilizam microcontroladores.</p> <p><b>Competências e habilidades a serem desenvolvidas:</b></p> <p>Analisar, conceber, implementar, integrar e adaptar sistemas elétricos e mecânicos e de automação industrial;          Planejar, supervisionar e coordenar projetos na área da Engenharia Mecatrônica;          Planejar e supervisionar atividades de planejamento e execução de manutenção de equipamentos mecatrônicos;          Implementar e administrar sistemas de automação integrada.</p>	<p><b>Carga horária</b></p>
---	-----------------------------

Conteúdos obrigatórios do eixo		horas	horas-aula
<b>Ementa do eixo:</b> Sistemas de numeração. Álgebra Booleana. Portas lógicas. Circuitos combinacionais: análise, síntese e técnicas de minimização. Circuitos sequenciais síncronos e assíncronos: análise, síntese e técnicas de minimização. Famílias de circuitos lógicos. Conversores AD/DA. Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Sistemas digitais. Utilização de softwares para simulação de circuitos lógicos. Programação de microprocessadores: tipos e formatos de instruções, modos de endereçamento, linguagem C. Dispositivos periféricos. Interrupção. Acesso direto à memória. Ferramentas para análise, desenvolvimento e depuração. Microprocessadores e microcontroladores comerciais. Projetos de aplicações com microprocessadores e microcontroladores. Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Microprocessadores e Microcontroladores. Utilização de softwares para simulação e placas de desenvolvimento.		150	180
<b>Desdobramento em disciplinas</b>			
Número(*)	Nome da disciplina		
01/5	Sistemas Digitais I	25	30
02/5	Laboratório de sistemas digitais I	25	30
03/5	Sistemas digitais II	25	30
04/5	Laboratório de Sistemas Digitais II	25	30
05/5	Microprocessadores e Microcontroladores	25	30
06/5	Laboratório de Microprocessadores e Microcontroladores	25	30
		<b>Carga horária</b>	
Conteúdos Optativos		horas	horas-aula
<i>Ementa do eixo:</i> Conteúdo variável, cuja oferta deve ser aprovada, caso a caso, semestralmente pelo Colegiado de Curso.		-	-
<b>Desdobramento em disciplinas</b>			
OP 1/05 Tópicos Especiais em Sistemas Microprocessados		-	-

### EMENTAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS:

<b>Disciplina: Sistemas Digitais I</b>		
<b>Eixo:</b> Sistemas Microprocessados	<b>Período:</b> 1 <sup>o</sup>	<b>Característica:</b> Não equalizada; Criada para o curso
<b>Competências/habilidades: C03</b>		

CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica; obrigatória	Profissionalizante	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
30	-	30			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Não há			Não há		
<p><b>Ementa:</b> Sistemas de numeração. Álgebra Booleana. Portas lógicas. Circuitos combinacionais: análise, síntese e técnicas de minimização. Circuitos sequenciais síncronos e assíncronos: análise, síntese e técnicas de minimização. Famílias de circuitos lógicos. Conversores AD/DA.</p>					

Disciplina: Laboratório de Sistemas Digitais I					
<b>Eixo:</b> Sistemas Microprocessados		<b>Período:</b> 1 <sup>o</sup>		<b>Característica:</b> Não equalizada; Criada para o curso	
<b>Competências/habilidades:</b> C03					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Prática; obrigatória	Profissionalizante	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
	30	30			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Não há			Sistemas Digitais I		
<p><b>Ementa:</b> Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Sistemas digitais. Utilização de softwares para simulação de circuitos lógicos.</p>					

<b>Disciplina: Sistemas Digitais II</b>					
<b>Eixo:</b> Sistemas Microprocessados			<b>Período:</b> 2º		<b>Característica:</b> Não equalizada; Criada para o curso
<b>Competências/habilidades: C03</b>					
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>		<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórica; obrigatória	Profissionalizante
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>			
30	-	30	25 h		
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
Sistemas Digitais I			Não há		
<b>Ementa:</b> Dispositivos lógicos programáveis. "Gate arrays". Análise e projeto de sistemas digitais de média complexidade. Interfaceamento AD/DA. Introdução a microcontroladores. Uso e projeto com PICs e sistemas embarcados.					

<b>Disciplina: Laboratório de Sistemas Digitais II</b>					
<b>Eixo:</b> Sistemas Microprocessados			<b>Período:</b> 2º		<b>Característica:</b> Não equalizada; Criada para o curso
<b>Competências/habilidades: C03</b>					
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>		<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Prática; obrigatória	Profissionalizante
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>			
	30	30	25 h		
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
Não há			Sistemas Digitais II		
<b>Ementa:</b> Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Sistemas digitais II. Utilização de softwares para simulação de circuitos lógicos.					

<b>Disciplina: Microprocessadores e Microcontroladores</b>						
<b>Eixo:</b> Sistemas Microprocessados			<b>Período:</b> 3º		<b>Característica:</b> Não equalizada; Criada para o curso	
<b>Competências/habilidades: C05, C10, C13</b>						
<b>CARGA HORÁRIA</b>				<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>	
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórica; obrigatória	Específica	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>				
30	---	30	25 h			
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>		
Sistemas Digitais II				Não há		
<b>Ementa:</b> Programação de microprocessadores: tipos e formatos de instruções, modos de endereçamento, linguagem C. Dispositivos periféricos. Interrupção. Acesso direto à memória. Ferramentas para análise, desenvolvimento e depuração. Microprocessadores e microcontroladores comerciais. Projetos de aplicações com microprocessadores e microcontroladores.						

<b>Disciplina: Laboratório de Microprocessadores e Microcontroladores</b>						
<b>Eixo:</b> Sistemas Microprocessados			<b>Período:</b> 3º		<b>Característica:</b> Não equalizada; Criada para o curso	
<b>Competências/habilidades: C05, C10, C13</b>						
<b>CARGA HORÁRIA</b>				<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>	
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Prática; obrigatória	Específica	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>				
	30	30	25 h			
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>		
Não há				Microprocessadores e Microcontroladores		

**Ementa:** Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Microprocessadores e Microcontroladores. Utilização de softwares para simulação e placas de desenvolvimento.

### EMENTAS DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS:

<b>Disciplina: Tópicos Especiais em Sistemas Microprocessados</b>					
<b>Eixo:</b> Sistemas Microprocessados			<b>Período:</b> -	<b>Característica:</b> Não equalizada; Criada para o curso	
<b>Competências/habilidades:</b> Varia de acordo com a ementa proposta pelo professor					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica ou, prática optativa	Específica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
-		-			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
-			-		
<b>Ementa:</b> Conteúdo variável, cuja oferta deve ser aprovada, caso a caso, semestralmente pelo Colegiado de Curso.					

## EIXO 6 - CIRCUITOS ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS

**Quadro 6 - Eixo 6: Circuitos Elétricos e Eletrônicos**

<b>CIRCUITOS ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS</b>		
<p><b>Objetivos do eixo:</b> Objetivos do eixo: aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia; projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados; identificar, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia; comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica; ser capaz de liderar e trabalhar em equipe; ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica; ser capaz de lidar com situações novas e desconhecidas; saber construir pensamentos lógicos e críticos; obter capacidades de fazer analogias entre os circuitos elétricos e eletrônicos na modelagem de outros sistemas.</p> <p><b>Competências e habilidades a serem desenvolvidas:</b>            Analisar, conceber, implementar, integrar e adaptar sistemas elétricos e mecânicos e de automação industrial;            Planejar, supervisionar e coordenar projetos na área da Engenharia Mecatrônica;            Conceber, projetar e analisar sistemas produtivos, produtos, materiais e processos de fabricação;            Conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas; atuar de forma isenta, comprometida e sustentável e utilizar os recursos disponíveis de formacional e multidisciplinar.</p>	<b>Carga horária</b>	
<b>Conteúdos obrigatórios do eixo</b>	<b>horas</b>	<b>horas-aula</b>
<p><b>Ementa do eixo:</b> Circuitos resistivos. Análise de malhas e análise de nós. Teoremas de rede. Elementos armazenadores de energia. Excitação senoidal e fasores. Análise em regime permanente senoidal. Potência em regime permanente senoidal. Circuitos trifásicos. Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Circuitos elétricos . Utilização de softwares para simulação de circuitos elétricos. Diodos. Transistores bipolares e MOSFET: características, polarização, configurações de amplificadores, funcionamento como chave e aplicações. Amplificadores de potência. Circuitos integrados analógicos. Amplificadores: Par diferencial. Amplificadores operacionais: ideal, real e diferentes configurações. Amplificadores de múltiplos estágios. Resposta em frequência de amplificadores. Amplificadores realimentados. Filtros. Circuitos geradores de sinais e conformadores de sinais. Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Eletrônica Analógica. Utilização de softwares para simulação de circuitos eletrônicos. Materiais magnéticos. Transformadores.</p>	<b>325</b>	<b>390</b>

Princípios básicos e aplicações de: máquinas de indução. Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Máquinas Elétricas I. Utilização de softwares para simulação de máquinas elétricas e circuitos magnéticos. Máquinas Síncronas e Máquinas de corrente contínua e máquinas especiais (servomotores, máquinas de relutância, motores de passo e motores fracionários). Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Máquinas Elétricas II. Utilização de softwares para simulação de máquinas elétricas e circuitos magnéticos. Diodos de potência, transistores de potência, tiristores, retificadores, Choppers, noções sobre controle de máquinas elétricas CC. Controladores de tensão CA, Inversores, Cicloconversores, noções sobre controle de máquinas elétricas CA. Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Eletrônica de potência. Utilização de softwares para simulação dos circuitos estudados na disciplina Eletrônica de Potência.			
<b>Desdobramento em disciplinas</b>			
<b>Número(*)</b>	<b>Nome da disciplina</b>		
01/6	Circuitos Elétricos	<b>50</b>	<b>60</b>
02/6	Laboratório de Circuitos Elétricos	<b>25</b>	<b>30</b>
03/6	Eletrônica Analógica	<b>50</b>	<b>60</b>
04/6	Laboratório de Eletrônica Analógica	<b>25</b>	<b>30</b>
05/6	Máquinas Elétricas I	<b>25</b>	<b>30</b>
06/6	Laboratório de Máquinas Elétricas I	<b>25</b>	<b>30</b>
07/6	Máquinas Elétricas II	<b>25</b>	<b>30</b>
08/6	Laboratório de Máquinas Elétricas II	<b>25</b>	<b>30</b>
09/6	Eletrônica de Potência	<b>50</b>	<b>60</b>
10/6	Laboratório de Eletrônica de Potência	<b>25</b>	<b>30</b>
		<b>Carga horária</b>	
<b>Conteúdos Optativos</b>		<b>horas</b>	<b>horas-aula</b>
<b><i>Ementa do eixo:</i></b> Revisão das equações de Maxwell, noções sobre: equação de onda e espalhamento de campos eletromagnéticos, linhas de transmissão, guias de onda, cavidades ressonantes, casamento de impedâncias. Conceitos, características e aplicações fundamentais de transmissão sem fio, antenas filiformes, antenas refletoras, antenas impressas, antenas adaptativas, sistemas de comunicação sem fio e mecanismos de propagação de ondas rádio.		<b>50</b>	<b>60</b>
<b>Desdobramento em disciplinas</b>			

OP 01/6 Transmissão Sem Fio – Equipamentos e Técnicas	<b>50</b>	<b>60</b>
OP 02/6 Tópicos Especiais em Circuitos Elétricos e Eletrônicos	-	-

### EMENTAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS:

<b>Disciplina: Circuitos Elétricos</b>					
<b>Eixo:</b> Circuitos Elétricos e Eletrônicos			<b>Período:</b> 5 <sup>o</sup>	<b>Característica:</b> Já existente	
<b>Competências/habilidades: C03, C05</b>					
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>	
<b>HORAS-AULA</b>			Teórica Obrigatória	Profissionalizante	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>			<b>HORAS</b>
60	---	60			
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
Fundamentos de Eletromagnetismo			Não há		
<b>Ementa:</b> Circuitos resistivos. Técnicas de análise de circuitos elétricos. Análise de malhas e análise de nós. Teoremas de rede. Elementos armazenadores de energia. Excitação senoidal e fasores. Análise em regime permanente senoidal. Potência em regime permanente senoidal. Circuitos trifásicos equilibrados.					

<b>Disciplina: Laboratório de Circuitos Elétricos</b>					
<b>Eixo:</b> Circuitos Elétricos e Eletrônicos			<b>Período:</b> 5º	<b>Característica:</b> Já existente	
<b>Competências/habilidades: C03, C05</b>					
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>	
<b>HORAS-AULA</b>			Prática Obrigatória	Profissionalizante	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>			<b>HORAS</b>
---	30	30			
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
-			Circuitos Elétricos		
<b>Ementa:</b> Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Circuitos Elétricos. Utilização de softwares para simulação de Circuitos Elétricos.					

<b>Disciplina: Eletrônica Analógica</b>					
<b>Eixo:</b> Circuitos Elétricos e Eletrônicos			<b>Período:</b> 6º	<b>Característica:</b> Criada para o curso.	
<b>Competências/habilidades: C05</b>					
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>	
<b>HORAS-AULA</b>			Teórica Obrigatória	Profissionalizante	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>			<b>HORAS</b>
60	---	60			
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
Circuitos Elétricos			Não há		
<b>Ementa:</b> Diodos. Transistores bipolares e MOSFET: características, polarização, configurações de amplificadores, funcionamento como chave e aplicações. Amplificadores de potência. Circuitos integrados analógicos. Amplificadores: Par diferencial. Amplificadores operacionais: ideal, real e diferentes configurações. Amplificadores de múltiplos estágios. Resposta em					

frequência de amplificadores. Amplificadores realimentados. Filtros. Circuitos geradores de sinais e conformadores de sinais.

<b>Disciplina: Laboratório de Eletrônica Analógica</b>					
<b>Eixo:</b> Circuitos Elétricos e Eletrônicos			<b>Período:</b> 6 <sup>o</sup>	<b>Característica:</b> Criada para o curso.	
<b>Competências/habilidades:</b> C05, C03					
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>	
<b>HORAS-AULA</b>			Prática Obrigatória	Profissionalizante	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>			<b>HORAS</b>
---	30	30			
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
Laboratório de Circuitos Elétricos			Eletrônica Analógica		
<b>Ementa:</b> Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Eletrônica Analógica. Utilização de softwares para simulação de circuitos eletrônicos.					

<b>Disciplina: Máquinas Elétricas I</b>					
<b>Eixo:</b> Circuitos Elétricos e Eletrônicos			<b>Período:</b> 7 <sup>o</sup>	<b>Característica:</b> Criada para o curso.	
<b>Competências/habilidades:</b> C02, C03, C07, C10					
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>	
<b>HORAS-AULA</b>			Teórica Obrigatória	Profissionalizante	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>			<b>HORAS</b>
30	---	30			
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
Circuitos Elétricos			Não há		
<b>Ementa:</b> Materiais magnéticos. Transformadores. Princípios básicos e aplicações de: máquinas de indução.					

<b>Disciplina: Laboratório de Máquinas Elétricas I</b>					
<b>Eixo:</b> Circuitos Elétricos e Eletrônicos			<b>Período:</b> 7 <sup>o</sup>		<b>Característica:</b> Criada para o curso.
<b>Competências/habilidades: C02, C07, C10</b>					
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>		<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Prática Obrigatória	Profissionalizante
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>			
30	---	30			
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
Laboratório de Circuitos Elétricos			Máquinas Elétricas I		
<b>Ementa:</b> Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Máquinas Elétricas I. Utilização de softwares para simulação de máquinas elétricas e circuitos magnéticos.					

<b>Disciplina: Máquinas Elétricas II</b>					
<b>Eixo:</b> Circuitos Elétricos e Eletrônicos			<b>Período:</b> 8 <sup>o</sup>		<b>Característica:</b> Criada para o curso.
<b>Competências/habilidades: C02, C03, C07</b>					
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>		<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórica Obrigatória	Profissionalizante
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>			
30	---	30			
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
Máquinas Elétrica I			Não há		
<b>Ementa:</b> Princípio de funcionamento e aplicações de máquinas Síncronas, máquinas de corrente contínua e máquinas especiais: servomotores, máquinas de relutância, motores de passo e motores fracionários.					

<b>Disciplina: Laboratório de Máquinas Elétricas II</b>					
<b>Eixo:</b> Circuitos Elétricos e Eletrônicos			<b>Período:</b> 8º	<b>Característica:</b> Criada para o curso.	
<b>Competências/habilidades:</b> C02, C07					
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>	
<b>HORAS-AULA</b>			Prática Obrigatória	Profissionalizante	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>			<b>HORAS</b>
30	---	30			
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
Laboratório de Máquinas Elétricas I			Máquinas Elétricas II		
<b>Ementa:</b> Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Máquinas Elétricas II. Utilização de softwares para simulação de máquinas elétricas.					

<b>Disciplina: Eletrônica de Potência</b>					
<b>Eixo:</b> Circuitos Elétricos e Eletrônicos			<b>Período:</b> 8º	<b>Característica:</b> Criada para o curso.	
<b>Competências/habilidades:</b> C03, C05					
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>	
<b>HORAS-AULA</b>			Teórica Obrigatória	Profissionalizante	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>			<b>HORAS</b>
60	---	60			
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
Eletrônica Analógica			Não há		
<b>Ementa:</b> Diodos de potência, transistores de potência, tiristores, retificadores, Choppers, noções sobre controle de máquinas elétricas CC. Controladores de tensão CA, Inversores, Cicloconverters, noções sobre controle de máquinas elétricas CA.					

<b>Disciplina: Laboratório de Eletrônica de Potência</b>					
<b>Eixo:</b> Circuitos Elétricos e Eletrônicos			<b>Período:</b> 8º	<b>Característica:</b> Criada para o curso.	
<b>Competências/habilidades:</b> C03, C05					
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>	
<b>HORAS-AULA</b>			Prática Obrigatória	Profissionalizante	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>			<b>HORAS</b>
30	---	30			25
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
Laboratório de Eletrônica Analógica			Eletrônica de Potência		
<b>Ementa:</b> Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Eletrônica de Potência. Utilização de softwares para simulação dos circuitos estudados na disciplina de Eletrônica de potência.					

#### EMENTAS DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS:

<b>Disciplina: Transmissão Sem Fio – Equipamentos e Técnicas</b>					
<b>Eixo:</b> Circuitos Elétricos e Eletrônicos			<b>Período:</b> -	<b>Característica:</b> Já existente.	
<b>Competências/habilidades:</b> C03, C05					
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>	
<b>HORAS-AULA</b>			Teórica Optativa	Profissionalizante	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>			<b>HORAS</b>
60	---	60			50
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
Circuitos Elétricos			-		

**Ementa:** Revisão das equações de Maxwell, noções sobre: equação de onda e espalhamento de campos eletromagnéticos, linhas de transmissão, guias de onda, cavidades ressonantes, casamento de impedâncias. Conceitos, características e aplicações fundamentais de transmissão sem fio, antenas filamentosas, antenas refletoras, antenas impressas, antenas adaptativas, sistemas de comunicação sem fio e mecanismos de propagação de ondas rádio.

<b>Disciplina: Tópicos Especiais em Circuitos Elétricos e Eletrônicos</b>					
<b>Eixo:</b> Circuitos Elétricos e Eletrônicos			<b>Período:</b> -		
<b>Característica:</b> Não equalizada; Criada para o curso					
<b>Competências/habilidades:</b> Varia de acordo com a ementa proposta pelo professor					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica ou, prática optativa	Específica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
-		-			-
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
-			-		
<b>Ementa:</b> Conteúdo variável, cuja oferta deve ser aprovada, caso a caso, semestralmente pelo Colegiado de Curso.					

**EIXO 7 – MODELAGEM E CONTROLE DE PROCESSOS****Quadro 7 - Eixo7: Modelagem e Controle de Processos**

<b>MODELAGEM E CONTROLE DE PROCESSOS</b> <b>Objetivos do eixo:</b> Proporcionar ao discente uma sólida formação científica e tecnológica na área de sinais e sistemas, possibilitando a compreensão do funcionamento e a elaboração de projetos de sistemas automáticos de controle, destinados tanto a processos industriais quanto a sistemas mecatrônicos específicos, que considerem os aspectos éticos envolvidos na automação e controle. Propiciar ao estudante, oportunidade de uso e integração de conhecimentos de outros eixos do curso para alcançar soluções inovadoras em controle, integradas com o meio-ambiente e de desempenho superior às soluções convencionais.  <b>Competências e habilidades a serem desenvolvidas:</b> Analisar, conceber, implementar, integrar e adaptar sistemas elétricos e mecânicos e de automação industrial; Planejar, supervisionar e coordenar projetos na área da Engenharia Mecatrônica; Analisar e otimizar processos e sistemas produtivos; Conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas; atuar de forma íntegra, comprometida e sustentável e utilizar os recursos disponíveis de forma racional e multidisciplinar; Modelar, analisar e otimizar processos e sistemas produtivos; Implementar e administrar sistemas de automação integrada.	<b>Carga horária</b>	
<b>Conteúdos obrigatórios do eixo</b>	<b>horas</b>	<b>horas-aula</b>
<b>Ementa do eixo:</b> Sinais e sistemas contínuos e discretos no tempo. Aplicação de Transformada de Laplace. Transformada Z e aplicações. Amostragem. Transformada de Fourier e aplicações. Resposta em frequência. Funções de transferência. Análise de resposta transitória. Filtros de primeira e segunda ordem e compensações em malha aberta. Realização de funções de transferência. Aplicações em Engenharia Mecatrônica. Sistemas de controle realimentados (contínuo e discreto). Controladores do tipo PID. Técnicas de projeto de controladores: Alocações de polos e controle por modelo de referência (contínuo e discreto no tempo). Preditor de Smith (contínuo e discreto no tempo). Tratamento de não-linearidades. Representação no Espaço de estados (contínuo e discreto no tempo). Técnicas de sintonia de controladores: síntese direta, polinomial, lugar geométrico das raízes, alocação de polos. Aplicações em processos mecatrônicos. Tratamento de não-linearidades: anti-windup, cancelamento de zona morta, etc. Aplicações em robótica. Linearização via Jacobiano. Métodos numéricos para modelagem de sistemas. Validação de modelos. Projeto e implementação de	<b>250</b>	<b>300</b>

controladores. Controle embarcado. Tratamento de não-linearidades e atrasos. Casos contínuo e discreto no tempo: controle por realimentação de estados com ação integral; observadores; alocação de autoestrutura; Revisão de conceitos estatísticos para controle. Controle LQR e LQG para casos contínuo e discreto no tempo. Estabilidade e estabilização via segundo método de Lyapunov para sistemas contínuos e discretos no tempo. Aplicações em sistemas mecatrônicos. Projeto e implementação de controladores no espaço de estados. Projeto e implementação de observadores. Controle embarcado. Desenvolvimento de projeto de sistema realimentado. Robôs manipuladores. Robôs de aplicações específicas. Atuadores elétricos. Sensores proprioceptivos e estereoceptivos. Visão computacional. Estratégias de controle em malhas de velocidade e posição. Torque computado. Aplicações da modelagem cinemática direta e inversa: calibração e validação. Aplicação da programação de manipuladores. Implementação de tarefas de posicionamento e de trajetória. Simuladores de manipuladores. Células de produção robotizadas. Introdução à robótica móvel.			
<b>Desdobramento em disciplinas</b>			
<b>Número(*)</b>	<b>Nome da disciplina</b>		
01/7	Sinais e Sistemas	<b>50</b>	<b>60</b>
02/7	Sistemas de Controle I	<b>50</b>	<b>60</b>
03/7	Laboratório de Sistemas de Controle I	<b>25</b>	<b>30</b>
04/7	Sistemas de Controle II	<b>50</b>	<b>60</b>
05/7	Laboratório de Sistemas de Controle II	<b>25</b>	<b>30</b>
06/7	Robótica Industrial	<b>25</b>	<b>30</b>
07/7	Laboratório de Robótica Industrial	<b>25</b>	<b>30</b>
		<b>Carga horária</b>	
<b>Conteúdos Optativos</b>		<b>horas</b>	<b>horas-aula</b>
<b><i>Ementa do eixo:</i></b> Filtros, Transformada rápida de Fourier. Outros algoritmos de análise espectral. Implementação. Processamento de imagem. Revisão de representações no tempo e na frequência. Representações por modelos AR(MA)X. Métodos determinísticos. Métodos não-paramétricos. Estimador de mínimos quadrados. Propriedades estatísticas de estimadores. Estimadores não polarizados. Estimadores recursivos. Introdução ao controle multivariável. Polos zeros e estabilidade em sistemas multivariáveis. Análise de ganhos relativos. Análise de valores singulares. Projeto de controladores multimalha. Métodos de projeto para sistemas multivariáveis. Aplicações. Fenômenos e modelos não lineares. Estabilidade no sentido de Lyapunov. Linearização por realimentação. Técnicas de projeto de controladores para sistemas não lineares. Introdução ao controle preditivo baseado em modelo. Estratégia de horizonte deslizante. Tratamento de restrições. Noções de controle ótimo numérico: solução computacional. Aplicações. Introdução à		<b>200</b>	<b>240</b>

robótica móvel, histórico, perspectivas de pesquisa na área, locomoção, tipos de veículos, formas de locomoção. Ambientes de simulação aplicados à robótica. Percepção, sensores, modos de representar incertezas, extração de características do ambiente. Modelo cinemático, espaço de trabalho, restrições de movimento, modelo dinâmico e controle de robôs móveis. Localização, planejamento de movimento, navegação, desvio de obstáculos, algoritmos de navegação. Robôs manipuladores. Robôs de aplicações específicas. Atuadores elétricos. Sensores proprioceptivos e estereoceptivos. Visão computacional. Estratégias de controle em malhas de velocidade e posição. Torque computado. Calibração de sensores e atuadores. Experimentos empregando sensores e atuadores em dispositivos robóticos. Aplicações de visão computacional e manipulação robótica.		
<b>Desdobramento em disciplinas</b>		
OP 01/7 Processamento Digital de Sinais	<b>25</b>	<b>30</b>
OP 02/7 Identificação de Sistemas	<b>25</b>	<b>30</b>
OP 03/7 Controle de Processos Multivariáveis	<b>25</b>	<b>30</b>
OP 04/7 Técnicas de Controle Não-Linear	<b>25</b>	<b>30</b>
OP 05/7 Controle Preditivo Baseado em Modelo	<b>25</b>	<b>30</b>
OP 06/7 Robótica Móvel	<b>25</b>	<b>30</b>
OP 07/7 Sensores e Atuadores para Mecatrônica	<b>25</b>	<b>30</b>
OP 08/7 Laboratório de Sensores e Atuadores para Mecatrônica	<b>25</b>	<b>30</b>
OP 09/7 Tópicos Especiais em Modelagem e Controle de Processos	-	-

### EMENTAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS:

<b>Disciplina: Sinais e Sistemas</b>					
<b>Eixo: MODELAGEM E CONTROLE DE PROCESSOS</b>			<b>Período: 5<sup>o</sup></b>	<b>Característica:</b> Não equalizada, criada para o curso.	
<b>Competências/habilidades: C06, C12, C15</b>					
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>	
<b>HORAS-AULA</b>			Teórica; Obrigatória	Profissionalizante	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>			<b>HORAS</b>
60	---	60			50 h
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
Equações Diferenciais Ordinárias			Não há		
<p><b>EMENTA:</b> Sinais e sistemas contínuos e discretos no tempo. Aplicação de Transformada de Laplace. Transformada Z e aplicações. Amostragem. Transformada de Fourier e aplicações. Resposta em frequência. Funções de transferência. Análise de resposta transitória. Filtros de primeira e segunda ordem e compensações em malha aberta. Realização de funções de transferência. Aplicações em Engenharia Mecatrônica. Sistemas de controle realimentados (contínuo e discreto).</p>					

<b>Disciplina: Sistemas de Controle I</b>					
<b>Eixo: MODELAGEM E CONTROLE DE PROCESSOS</b>			<b>Período: 6<sup>o</sup></b>	<b>Característica:</b> Não equalizada, criada para o curso.	
<b>Competências/habilidades: C03, C07</b>					
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>	
<b>HORAS-AULA</b>			Teórica; Obrigatória	Profissionalizante	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>			<b>HORAS</b>
60	---	60			50 h
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		

Sinais e Sistemas Geometria Analítica Álgebra Linear	Não há
<p><b>Ementa:</b> Controladores do tipo PID. Técnicas de projeto de controladores: Alocações de polos e controle por modelo de referência (contínuo e discreto no tempo). Preditor de Smith (contínuo e discreto no tempo). Tratamento de não-linearidades. Representação no Espaço de estados (contínuo e discreto no tempo). Técnicas de sintonia de controladores: síntese direta, polinomial, lugar geométrico das raízes, alocação de polos. Aplicações em processos mecatrônicos. Tratamento de não-linearidades: anti-windup, cancelamento de zona morta, etc. Aplicações em robótica.</p>	

<b>Disciplina: Laboratório de Sistemas de Controle I</b>						
<b>Eixo: MODELAGEM E CONTROLE DE PROCESSOS</b>			<b>Período: 6º</b>	<b>Característica:</b> Não equalizada, criada para o curso.		
<b>Competências/habilidades: C03</b>						
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>		
<b>HORAS-AULA</b>			Prática; Obrigatória	Profissionalizante		
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>				<b>HORAS</b>
30	---	30				
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>			
Métodos Numéricos Computacionais			Sistemas de Controle I			
<p><b>Ementa:</b> Linearização via Jacobiano. Métodos numéricos para modelagem de sistemas. Validação de modelos. Projeto e implementação de controladores. Controle embarcado. Tratamento de não-linearidades e atrasos.</p>						

<b>Disciplina: Sistemas de Controle II</b>					
<b>Eixo: MODELAGEM E CONTROLE DE PROCESSOS</b>			<b>Período: 7º</b>	<b>Característica:</b> Criada para o curso.	
<b>Competências/habilidades: C05, C12</b>					
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>	

HORAS-AULA			HORAS	Teórica; Obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	---	60	50 h		
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS	
Sistemas de Controle I				Não há	
<p><b>Ementa:</b> Casos contínuos e discretos no tempo: controle por realimentação de estados com ação integral; observadores; alocação de autoestrutura. Revisão de conceitos estatísticos para controle. Controle LQR e LQG para casos contínuos e discretos no tempo. Estabilidade e estabilização via segundo método de Lyapunov para sistemas contínuos e discretos no tempo. Aplicações em sistemas mecatrônicos.</p>					

<b>Disciplina: Laboratório de Sistemas de Controle II</b>					
<b>Eixo: MODELAGEM E CONTROLE DE PROCESSOS</b>			<b>Período: 7º</b>		<b>Característica:</b> Criada para o curso.
<b>Competências/habilidades: C05, C12</b>					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Prática; Obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	---	30	25 h		
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS	
Laboratório de Sistemas de Controle I				Sistemas de Controle II	
<p><b>Ementa:</b> Projeto e implementação de controladores no espaço de estados. Projeto e implementação de observadores. Controle embarcado. Desenvolvimento de projeto de sistema realimentado.</p>					

<b>Disciplina: Robótica Industrial</b>					
<b>Eixo: MODELAGEM E CONTROLE DE PROCESSOS</b>			<b>Período: 8º</b>		<b>Característica:</b> Já existente e Criada para o curso.

<b>Competências/habilidades: C03, C05, C07, C13</b>					
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>	
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Prática; Obrigatória	Profissionalizante
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>			
30	---	30	25 h		
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
Dinâmica de Robôs			Não há		
<p><b>Ementa:</b> Planejamento e geração de trajetórias. Modelagem de atuador baseado em motor CC. Controle independente por junta de robôs. Modelagem e controle de manipuladores. Linguagens de programação para robôs industriais.</p>					

<b>Disciplina: Laboratório de Robótica Industrial</b>					
<b>Eixo: MODELAGEM E CONTROLE DE PROCESSOS - 7</b>			<b>Período: 8º</b>	<b>Característica:</b> Não equalizada, criada para o curso.	
<b>Competências/habilidades: C03, C05, C07, C13</b>					
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>	
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórica/obrigatória	Profissionalizante
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>			
30	---	30	25 h		
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
Dinâmica de Robôs			Robótica Industrial		
<p><b>Ementa:</b> Aplicações da modelagem cinemática direta e inversa: calibração e validação. Aplicação da programação de manipuladores. Implementação de tarefas de posicionamento e de trajetória. Simuladores de manipuladores. Células de produção robotizadas. Introdução à robótica móvel.</p>					

**EMENTAS DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS:**

<b>Disciplina: Processamento Digital de Sinais</b>					
<b>Eixo: MODELAGEM E CONTROLE DE PROCESSOS</b>			<b>Período: -</b>	<b>Característica:</b> Não equalizada, criada para o curso.	
<b>Competências/habilidades: C05, C03</b>					
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>	
<b>HORAS-AULA</b>			Teórica; Optativa	Específica	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>			<b>HORAS</b>
30	---	30			25 h
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
Sinais e Sistemas			Não há		
<b>Ementa:</b> Filtros, Transformada rápida de Fourier. Outros algoritmos de análise espectral. Implementação. Processamento de imagem.					

<b>Disciplina: Identificação de Sistemas</b>					
<b>Eixo: MODELAGEM E CONTROLE DE PROCESSOS</b>			<b>Período: -</b>	<b>Característica:</b> Não equalizada, criada para o curso.	
<b>Competências/habilidades: C03, C05</b>					
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>	
<b>HORAS-AULA</b>			Teórica; Optativa	Profissionalizante	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>			<b>HORAS</b>
30	---	30			25 h
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
Sinais e Sistemas			Não há		
<b>Ementa:</b> Revisão de representações no tempo e na frequência. Representações por modelos AR(MA)X. Métodos determinísticos. Métodos não-paramétricos. Estimador de mínimos					

quadrados. Propriedades estatísticas de estimadores. Estimadores não polarizados. Estimadores recursivos.

**Disciplina: Controle de Processos Multivariáveis**

**Eixo: MODELAGEM E CONTROLE DE PROCESSOS**

**Período: -**

**Característica:**

Não equalizada, criada para o curso.

**Competências/habilidades: C03, C05**

CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica; Optativa	Específica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	---	30			
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS	
Sistemas de Controle I				Não há	
<p>Ementa: Introdução ao controle multivariável. Polos, zeros e estabilidade em sistemas multivariáveis. Análise de ganhos relativos. Análise de valores singulares. Projeto de controladores multimalha. Métodos de projeto para sistemas multivariáveis. Aplicações.</p>					

**Disciplina: Técnicas de Controle Não-Linear**

**Eixo: MODELAGEM E CONTROLE DE PROCESSOS**

**Período: -**

**Característica:**

Não equalizada, criada para o curso.

**Competências/habilidades: C03, C05**

CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica/optativa	Específica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	---	30			
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS	
Sistemas de Controle I				Não há	

**Ementa:** Fenômenos e modelos não lineares. Estabilidade no sentido de Lyapunov. Linearização por realimentação. Técnicas de projeto de controladores para sistemas não lineares.

<b>Disciplina: Controle Preditivo Baseado em Modelo</b>					
<b>Eixo: MODELAGEM E CONTROLE DE PROCESSOS</b>			<b>Período:</b> -	<b>Característica:</b> Não equalizada, criada para o curso.	
<b>Competências/habilidades: C03, C05</b>					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica/optativa	específica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
30	---	30			25 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Sistemas de Controle II			Não há		
<b>Ementa:</b> Introdução ao controle preditivo baseado em modelo. Estratégia de horizonte deslizante. Tratamento de restrições. Noções de controle ótimo numérico: solução computacional. Aplicações.					

<b>Disciplina: Robótica Móvel</b>					
<b>Eixo: MODELAGEM E CONTROLE DE PROCESSOS</b>			<b>Período:</b> -	<b>Característica:</b> Não equalizada, criada para o curso.	
<b>Competências/habilidades: C03, C05</b>					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica/prática; optativa	Profissionalizante	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
30	30	60			50 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		

Cálculo com função de várias variáveis II; Fundamentos da Mecânica;	Não há
<p><b>Ementa:</b> Introdução à robótica móvel, histórico, perspectivas de pesquisa na área, locomoção, tipos de veículos, formas de locomoção. Ambientes de simulação aplicados à robótica. Percepção, sensores, modos de representar incertezas, extração de características do ambiente. Modelo cinemático, espaço de trabalho, restrições de movimento, modelo dinâmico e controle de robôs móveis. Localização, planejamento de movimento, navegação, desvio de obstáculos, algoritmos de navegação.</p>	

<b>Disciplina: Sensores e Atuadores para Mecatrônica</b>					
<b>Eixo: MODELAGEM E CONTROLE DE PROCESSOS</b>			<b>Período:</b> -	<b>Característica:</b> Já existente e criada para o curso.	
<b>Competências/habilidades: C03, C05</b>					
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>	
<b>HORAS-AULA</b>			Teórica; Optativa	Específica	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>			<b>HORAS</b>
30	---	30			25 h
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
Robótica Industrial			Não há		
<p><b>Ementa:</b> Robôs manipuladores. Robôs de aplicações específicas. Atuadores elétricos. Sensores proprioceptivos e estereoeceptivos. Visão computacional. Estratégias de controle em malhas de velocidade e posição. Torque computado.</p>					

<b>Disciplina: Laboratório de Sensores e Atuadores para Mecatrônica</b>				
<b>Eixo: MODELAGEM E CONTROLE DE PROCESSOS</b>			<b>Período:</b> -	<b>Característica:</b> Já existente e criada para o curso.
<b>Competências/habilidades: C03, C05</b>				
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>

HORAS-AULA			HORAS	Prática; Optativa	Específica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	---	30	25 h		
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
Não há.			Sensores e Atuadores para Mecatrônica		
<b>Ementa:</b> Calibração de sensores e atuadores. Experimentos empregando sensores e atuadores em dispositivos robóticos. Aplicações de visão computacional e manipulação robótica.					

<b>Disciplina: Tópicos Especiais em Modelagem e Controle de Processos</b>					
<b>Eixo: MODELAGEM E CONTROLE DE PROCESSOS</b>			<b>Período: -</b>		<b>Característica:</b> Não equalizada; Criada para o curso
<b>Competências/habilidades:</b> Varia de acordo com a ementa proposta pelo professor					
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>		<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>
HORAS-AULA			HORAS	Teórica ou, prática optativa	Específica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
-		-	-		
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
-			-		
<b>Ementa:</b> Conteúdo variável, cuja oferta deve ser aprovada, caso a caso, semestralmente pelo Colegiado de Curso.					

## EIXO 8 – PROJETO E AUTOMAÇÃO

### Quadro 8 - Eixo 8: Projeto e Automação

<p><b>PROJETO E AUTOMAÇÃO</b></p> <p><b>Objetivos do eixo:</b> realizar projetos de sistemas de automação, utilizando-se de ferramentas computacionais, considerando aspectos e conceitos metrológicos. Produzir peças utilizando-se de ferramentas de programação.</p> <p><b>Competências e habilidades a serem desenvolvidas:</b>          Conceber, projetar e analisar sistemas produtivos, produtos, materiais e processos de fabricação;          Analisar, conceber, implementar, integrar e adaptar sistemas elétricos e mecânicos e de automação industrial;          Compreender a importância da inovação e da criatividade nas perspectivas de negócios e oportunidades relevantes;          Planejar, supervisionar e coordenar projetos na área da Engenharia Mecatrônica;          Implantar e gerenciar programas e sistemas de qualidade e de redução de custos e aumento de produtividade;          Planejar e supervisionar atividades de planejamento e execução de manutenção de equipamentos mecatrônicos;          Implementar e administrar sistemas de automação integrada;          Desenvolver a capacidade de planejamento, supervisão, liderança, trabalho em grupo e de gerenciar equipes multidisciplinares e interdisciplinares.</p>	<b>Carga horária</b>	
<b>Conteúdos obrigatórios do eixo</b>	<b>horas</b>	<b>horas-aula</b>
<p><b>Ementa do eixo</b> Materiais, postura. Traços, retas, letreiros e papel. Tipos de desenho. Instrumentos, legenda, dobra, normas, etc. Projeções de peças. Projeções a partir de perspectiva. Cotagem. Cortes, seção e interrupção. Execução de desenhos com sistema CAD, desenhos 2D, desenhos 3D. Sistema de ajustes e tolerâncias. Definições e técnicas de medição, calibração. Unidades e padrões fundamentais SI. Blocos, padrões e princípios de interferometria. Instrumentos convencionais. Microscópio e projetor de perfis. Comparadores e calibradores. Estatística básica e princípios de controle de qualidade. Metrologia da superfície. Lei de Pascal, pressão hidrostática. Cilindros. Atuadores rotativos. Válvulas. Acumuladores hidráulicos. Intensificadores de pressão. Circuitos pneumáticos e óleo-hidráulicos. Instrumentos de medida. Desempenho de instrumentos. Transdução, transmissão e tratamento de sinais. Instrumentos e técnicas de medição de grandezas mecânicas. Elementos finais de controle. Aplicações industriais.</p>	<b>225</b>	<b>270</b>

Experimentos envolvendo caracterização e calibração de sensores. Tratamento analógico de sinais. Automação da medição. Introdução à automatização e ao comando numérico. Programação de máquinas CNC. Tecnologia de grupo. Sistemas flexíveis de manufatura. Linhas de produção automatizadas. Sistemas pneumáticos. Sistemas Hidráulicos. Atuadores elétricos. Acionamento para motores elétricos, inversores, dispositivos de segurança. Técnicas e dispositivos para automação de processos produtivos. Conceito de FMS e CIM. Conectividade entre equipamentos. CLP: características, funcionamento, programação e aplicações.			
<b>Desdobramento em disciplinas</b>			
<b>Número(*)</b>	<b>Nome da disciplina</b>		
01/8	Laboratório de Desenho técnico	<b>25</b>	<b>30</b>
02/8	Metrologia	<b>25</b>	<b>30</b>
03/8	Laboratório de Metrologia	<b>25</b>	<b>30</b>
04/8	Sistemas Hidráulicos e pneumáticos	<b>25</b>	<b>30</b>
05/8	Laboratório de Sistemas Hidráulicos e pneumáticos	<b>25</b>	<b>30</b>
06/8	Automação de sistemas	<b>25</b>	<b>30</b>
07/8	Laboratório de Automação de sistemas	<b>25</b>	<b>30</b>
08/8	Instrumentação industrial	<b>25</b>	<b>30</b>
09/8	Laboratório de Instrumentação industrial	<b>25</b>	<b>30</b>
		<b>Carga horária</b>	
<b>Conteúdos Optativos</b>		<b>horas</b>	<b>horas-aula</b>
<b><i>Ementa do eixo:</i></b> Revisão dos conceitos de Critérios de Resistência. Transposição para programas de Elementos Finitos das condições de geometria, carregamento e contorno de problemas típicos da Mecânica dos Sólidos. Ligação entre a Mecânica dos Sólidos tradicional e a Análise de Tensões usando Elementos Finitos. Simulação de casos reais através de estudo de casos simulados em programas de Elementos Finitos. Conceitos de Inteligência Artificial (IA). Ramos e aplicações da IA. Dentre os métodos/técnicas da IA, será dado ênfase a teoria e aplicações em: -Lógica Difusa; -Sistemas Especialistas; -Redes Neurais; -Aplicações híbridas: Redes Neurais e Sistemas Especialistas com Lógica Difusa. Desenvolvimento de aplicações usando programas-produto de Sistemas Especialistas e Redes Neurais.		<b>75</b>	<b>90</b>
<b>Desdobramento em disciplinas</b>			
OP 01/8 Introdução à Inteligência Artificial		<b>50</b>	<b>60</b>

OP 02/8 Critérios de Resistência usando Elementos Finitos	<b>25</b>	<b>30</b>
OP 03/8 Tópicos Especiais em Projeto e Automação	-	-

### EMENTAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS:

<b>Disciplina: Instrumentação Industrial</b>					
<b>Eixo: PROJETO E AUTOMAÇÃO</b>			<b>Período: 9º</b>		<b>Característica:</b> não equalizada, criada para o curso
<b>Competências/habilidades: C03, C05</b>					
<b>CARGA HORÁRIA</b>				<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórica; obrigatória	Profissionalizante
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>			
30	---	30	25 h		
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
Eletrônica Analógica			Não há		
<b>Ementa:</b> Instrumentos de medida. Desempenho de instrumentos. Transdução, transmissão e tratamento de sinais. Instrumentos e técnicas de medição de grandezas mecânicas. Medição de deslocamento, movimento, força, torque, pressão, vazão, fluxo de massa, temperatura, fluxo de calor e umidade. Elementos finais de controle. Aplicações industriais.					

<b>Disciplina: Laboratório de Instrumentação Industrial</b>					
<b>Eixo: PROJETO E AUTOMAÇÃO</b>			<b>Período: 9º</b>		<b>Característica:</b> não equalizada, criada para o curso
<b>Competências/habilidades: C03, C05</b>					
<b>CARGA HORÁRIA</b>				<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórica; obrigatória	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>			

TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORAS		Profissionalizante
30	---	30	25 h		
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>	
Não há				Instrumentação Industrial	
<b>Ementa:</b> Experimentos envolvendo caracterização e calibração de sensores. Tratamento analógico de sinais. Automação da medição.					

<b>Disciplina: Metrologia</b>					
<b>Eixo:</b> PROJETO E AUTOMAÇÃO				<b>Período:</b> 4 <sup>o</sup>	<b>Característica:</b> já existente e recolocada.
<b>Competências/habilidades:</b> C01, C08, C15					
<b>CARGA HORÁRIA</b>				<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórica; obrigatória	Profissionalizante
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>			
30	---	30	25 h		
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>	
Estatística				Não há	
<b>Ementa:</b> Metrologia mecânica dimensional. Sistema de ajustes e tolerâncias. Tolerâncias de forma. Posição e orientação. Definições e técnicas de medição, calibração e incertezas na medição. Unidades e padrões fundamentais SI. Blocos, padrões e princípios de interferometria. Instrumentos convencionais. Comparadores e calibradores: projeto e dimensionamento. Estatística básica e princípios de controle de qualidade. Metrologia da superfície: acabamento superficial. Medição às três coordenadas.					

<b>Disciplina: Laboratório de Metrologia</b>			
<b>Eixo:</b> PROJETO E AUTOMAÇÃO		<b>Período:</b> 4 <sup>o</sup>	<b>Característica:</b> já existente e recolocada.
<b>Competências/habilidades:</b> C01, C08, C15			

CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Prática; obrigatória	Profissionalizante	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
30	---	30			25 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Não há			Metrologia		
<p><b>Ementa:</b> Desenvolvimento de tópicos da disciplina em experimentos de laboratório: técnicas de medição, calibração e incertezas. Instrumentos convencionais: escalas, paquímetros e micrômetros. Microscópio de oficina e projetor de perfis. Comparadores e calibradores. Acabamento superficial. Medição às três coordenadas.</p>					

Disciplina: Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos					
Eixo: PROJETO E AUTOMAÇÃO			Período: 4 <sup>o</sup>	Característica: já existente e recolocada.	
Competências/habilidades: C03, C10, 13					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica; obrigatória	Profissionalizante	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
30	---	30			25 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Fundamentos de Oscilações, fluidos e Termodinâmica OFT			Não há		
<p><b>Ementa:</b> Conceitos fundamentais da Hidráulica: lei de Pascal, pressão hidrostática. Cilindros. Atuadores rotativos. Válvulas. Acumuladores hidráulicos. Intensificadores de pressão. Circuitos pneumáticos e óleo-hidráulicos.</p>					

<b>Disciplina: Laboratório de Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos</b>					
<b>Eixo:</b> PROJETO E AUTOMAÇÃO			<b>Período:</b> 4 <sup>o</sup>	<b>Característica:</b> já existente e recolocada.	
<b>Competências/habilidades:</b> C03, C10, 13					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Prática; obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	---	30	25 h		
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS	
Não há				Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos	
<b>Ementa:</b> Desenvolvimento de tópicos da disciplina em experimentos de laboratório: hidráulica, cilindros, válvulas, circuitos pneumáticos e óleo-hidráulicos.					

<b>Disciplina: Automação de Sistemas</b>					
<b>Eixo:</b> Projeto e Automação			<b>Período:</b> 9 <sup>o</sup>	<b>Característica:</b> já existente, não equalizada	
<b>Competências/habilidades:</b> C03, C05, C15					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica; Obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	---	30	25 h		
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS	
Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos				Não há	

**Ementa:** Sistemas pneumáticos: componentes básicos, circuitos abertos, circuitos com sensores, circuitos com retroalimentação. Sistemas Hidráulicos. Atuadores elétricos: diferentes tipos, características e aplicações. Acionamento para motores elétricos, inversores, dispositivos de segurança. Técnicas e dispositivos para automação de processos produtivos: CNC, CLP, alimentadores de máquinas, gerenciadores. Conceito de FMS e CIM. Conectividade entre equipamentos: modelo ISO, protocolos físicos e métodos de acesso à redes industriais e suas características. CLP: características, funcionamento, programação e aplicações.

<b>Disciplina: Laboratório de Automação de Sistemas</b>					
<b>Eixo:</b> Projeto e Automação			<b>Período:</b> 9 <sup>o</sup>	<b>Característica:</b> já existente, não equalizada	
<b>Competências/habilidades:</b> C03, C05					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Prática; Obrigatória	Profissionalizante	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
---	30	30			25 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Laboratório de Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos			Não há		
<b>Ementa:</b> Desenvolvimento de tópicos da disciplina em experimentos de laboratório: sistemas pneumáticos, sistemas hidráulicos, automação de processos produtivos, redes, CLP.					

<b>Disciplina: Laboratório de Desenho Técnico</b>				
<b>Eixo:</b> Projeto e Automação			<b>Período:</b> 1 <sup>o</sup>	<b>Característica:</b> Existente e não equalizada
<b>Competências/habilidades:</b> C01, C03, C05				
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				

TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORAS	Prática; Obrigatória	Profissionalizante
---	30	30	25 h		
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>	
(Não há)				(Não há)	
<p><b>Ementa:</b> Introdução. Materiais, postura, etc. Traços, retas, letreiros e papel. Tipos de desenho (conjunto, detalhe, montagem, etc.). Instrumentos, legenda, dobra, normas, etc. Projeções de peças: vistas principais, vistas especiais, vistas auxiliares, rotação de faces oblíquas. Projeções a partir de perspectiva. Cotagem: cotas, tolerâncias e símbolos. Cortes, semicortes, corte parcial, omissão de corte, corte em desvio, seção e interrupção. Execução de desenhos com sistema CAD, desenhos 2D, desenhos 3D.</p>					

### EMENTAS DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS:

<b>Disciplina: Introdução à Inteligência Artificial</b>					
<b>Eixo:</b> Projeto e Automação			<b>Período:</b> -		<b>Característica:</b> já existente, não equalizada
<b>Competências/habilidades:</b> C05, C03, C12					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica; Optativa	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	---	60	50 h		
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>	
(Não há)				(Não há)	
<p><b>Ementa:</b> Conceitos de Inteligência Artificial (IA). Ramos e aplicações da IA. Dentre os métodos/técnicas da IA, será dado ênfase a teoria e aplicações em: -Lógica Difusa; -Sistemas Especialistas; -Redes Neurais; -Aplicações híbridas: Redes Neurais e Sistemas Especialistas com Lógica Difusa. Desenvolvimento de aplicações usando programas-produto de Sistemas Especialistas e Redes Neurais.</p>					

<b>Disciplina: Critérios de Resistência usando Elementos Finitos</b>					
<b>Eixo:</b> Projeto e Automação			<b>Período:</b> -		<b>Característica:</b> já existente, não equalizada
<b>Competências/habilidades:</b> C05, C03, C012					
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>		<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórica; Optativa	Profissionalizante
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>			
30	---	30			
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
Mecânica dos Sólidos II			(Não há)		
<b>Ementa:</b> Revisão dos conceitos de Critérios de Resistência. Transposição para programas de Elementos Finitos das condições de geometria, carregamento e contorno de problemas típicos da Mecânica dos Sólidos. Ligação entre a Mecânica dos Sólidos tradicional e a Análise de Tensões usando Elementos Finitos. Simulação de casos reais através de estudo de casos simulados em programs de Elementos Finitos (ANSYS, SolidWorks, GENESIS etc.).					

<b>Disciplina: Tópicos Especiais em Projeto e Automação</b>					
<b>Eixo:</b> Projeto e Automação			<b>Período:</b> -		<b>Característica:</b> Não equalizada; Criada para o curso
<b>Competências/habilidades:</b> Varia de acordo com a ementa proposta pelo professor					
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>		<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórica ou, prática optativa	Específica
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>			
-		-			
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
-			-		
<b>Ementa:</b> Conteúdo variável, cuja oferta deve ser aprovada, caso a caso, semestralmente pelo Colegiado de Curso.					

## EIXO 9 – ESTRUTURAS E DINÂMICA

Quadro 9 - Eixo 9 : Estruturas e Dinâmica

Conteúdos obrigatórios do eixo	horas	horas-aula
<p><b>ESTRUTURAS E DINÂMICA</b></p> <p><b>Objetivos do eixo:</b> Proporcionar ao discente uma sólida formação científica e tecnológica na área estrutural e nas disciplinas com sinergia à Dinâmica, possibilitando a absorção do conteúdo, desenvolvimento das tecnologias e o preparando para a resolução de problemas reais inerentes às atividades do Engenheiro Mecatrônico.</p> <p><b>Competências e habilidades a serem desenvolvidas:</b>            Conceber, projetar e analisar sistemas produtivos, produtos, materiais e processos de fabricação;            Compreender a importância da inovação e da criatividade nas perspectivas de negócios e oportunidades relevantes            Planejar, supervisionar e coordenar projetos na área da Engenharia Mecatrônica;            Analisar e otimizar processos e sistemas produtivos;            Planejar e supervisionar atividades de planejamento e execução de manutenção de equipamentos mecatrônicos;            Realizar modelagem e controle de processos e sistemas;            Compreender e desenvolver uma visão sistêmica do ambiente e dos processos em que atua.</p>	<b>Carga horária</b>	
<p><b>Ementa do eixo:</b> Corpo rígido, forças. Momento de uma força. Equilíbrio de uma partícula. Conjugados ou Binários. Geometria das massas. Equilíbrio de corpos rígidos. Estática no espaço Solicitação axial. Diagrama convencional tensão-deformação. Tensões por variação de temperatura. Cisalhamento. Diagrama tensão cisalhante-ângulo de torção. Estado de tensões num ponto: círculo de Mohr para estado plano. Flexão: pura, simples. Deflexões em vigas e barras simples. Tubos cilíndricos e reservatórios esféricos de parede fina. Círculo de Mohr para estado triplo de tensões. Teorias de Resistência. Flexão assimétrica. Flambagem de colunas. Torção. Torção composta. Cinemática de corpos rígidos no espaço. Sistemas de corpos rígidos. Dinâmica de sistemas de partículas. Introdução à dinâmica de corpos rígidos no espaço. Solicitação axial. Diagrama convencional tensão-deformação. Tensões por variação de temperatura. Cisalhamento. Diagrama tensão cisalhante-ângulo de torção. Estado de tensões num ponto: círculo de Mohr para estado plano. Flexão: pura, simples. Deflexões em vigas e barras simples. Tubos cilíndricos e reservatórios esféricos de parede fina. Círculo de Mohr para estado triplo de tensões. Teorias de Resistência. Flexão assimétrica. Flambagem de colunas. Torção. Torção composta. Cinemática de corpos rígidos no espaço. Sistemas de corpos rígidos. Dinâmica de sistemas de partículas. Introdução à dinâmica de corpos rígidos no espaço. Noções básicas sobre projeto. Critério de von</p>		

Mises. Fatores de segurança. Impacto. Cargas estáticas e variáveis. Fadiga. Introdução aos eixos, mancais, acoplamentos, elementos de fixação, à transmissão. Análise gráfica de horas horas-aula 2 velocidades. Análise gráfica de acelerações. Cinemática e dinâmica de cames e engrenagens. Análise cinemática de mecanismos articulados. Cálculo de forças nos mecanismos. Síntese de mecanismos. Introdução. Geometria de robôs manipuladores. Sistemas de coordenadas referenciais. Representação por Denavit-Hartenberg. Ângulos de Euler. Formulação matemática de um manipulador. Equação cinemática de um manipulador. Introdução à mecânica analítica. Equações de Lagrange de um manipulador.			
<b>Desdobramento em disciplinas</b>			
<b>Número(*)</b>	<b>Nome da disciplina</b>		
1/09	Análise Estrutural	<b>50</b>	<b>60</b>
2/09	Modelagem de Sistemas Mecatrônicos e Vibrações	<b>50</b>	<b>60</b>
3/09	Mecânica dos Sólidos I	<b>50</b>	<b>60</b>
4/09	Mecânica Aplicada	<b>50</b>	<b>60</b>
5/09	Mecânica dos Sólidos II	<b>50</b>	<b>60</b>
6/09	Cinemática e Dinâmica das Máquinas	<b>50</b>	<b>60</b>
7/09	Elementos de Máquinas	<b>50</b>	<b>60</b>
8/09	Dinâmica dos Robôs	<b>50</b>	<b>60</b>
9/09	Manutenção e Segurança	<b>25</b>	<b>30</b>
		<b>Carga horária</b>	
<b>Conteúdos Optativos</b>		<b>horas</b>	<b>horas-aula</b>
<i><b>Ementa do eixo</b></i> Engenharia simultânea. Desdobramento da função qualidade: QDF. Segurança em projetos. Projeto ergonômico. Engenharia do valor. Prototipagem rápida. CAD, CAM, CAE. Introdução à vibração. Vibrações livres. Vibrações sob excitações harmônicas, arbitrárias. Sistemas de múltiplos graus de liberdade. Controle de vibrações. Vibrações em componentes contínuos. Introdução à análise de vibrações em estruturas de barras e vigas através do método dos elementos finitos. Eixos e vigas estaticamente indeterminados; métodos de energia, de superposição e de integração direta. Conteúdo variável, cuja oferta deve ser aprovada, caso a caso, semestralmente pelo Colegiado de Curso.		<b>300</b>	<b>360</b>
<b>Desdobramento em disciplinas</b>			

OP 1/09 - Dinâmica Veicular 1	25	30
OP 2/09 - Ferramentas de Qualidade, Segurança e Gestão Aplicadas em Sistemas de Manutenção	25	30
OP 3/09 - Vibrações em Sistemas Discretos de Um Grau de Liberdade	25	30
OP 4/09 - Vibrações em Sistemas Discretos de Múltiplos Graus de Liberdade	25	30
OP 5/09 - Vibrações	50	60
OP 6/09 - Dinâmica Veicular II	50	60
OP 7/09 - Modelos Dinâmicos Veiculares	50	60
OP 8/09 - Mecânica dos Sólidos III	25	30
OP 9/09 - Mecânica da Fratura e Fadiga	25	30
OP 10/09 - Tópicos Especiais em Estrutura e Dinâmica	-	-

#### EMENTAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS:

<b>Disciplina: Análise Estrutural</b>					
<b>Eixo:</b> Estrutura e dinâmica			<b>Período:</b> 3º		
<b>Característica:</b> Criada para o curso, não equalizada					
<b>Competências/habilidades:</b> C05, C03, C012					
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>	
<b>HORAS-AULA</b>			Teórica; Obrigatória	Básica	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>			<b>HORAS</b>
60	---	60			50 h
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
Fundamentos de Mecânica			Não há		

**Ementa:** Análise vetorial no plano e no espaço. Análise de equilíbrio de um ponto material no plano e no espaço. Equilíbrio de um corpo rígido. Propriedades geométricas de figuras planas (momento estático, momento de inércia, centroide; raio de giração). Diagrama de força cortante e momento fletor. Estruturas - treliças planas e treliças espaciais.

<b>Disciplina: Mecânica dos Sólidos I</b>					
<b>Eixo:</b> Estruturas e Dinâmica			<b>Período:</b> 4 <sup>o</sup>		<b>Característica:</b> Criada para o curso, não equalizada
<b>Competências/habilidades: C04, C05</b>					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica; Obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	---	60	50 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Análise estrutural			Não há		
<b>Ementa:</b> Introdução. Solicitação axial. Tensões normal e cisalhante por força cortante. Deformação longitudinais / Lei de Hooke. Deformação transversal. / Coeficiente de Poisson. Tensões térmicas. Problemas estaticamente indeterminados. Flexão pura. Diagrama de força cortante e momento fletor. Flexão compressão. Torção. Ângulo de torção.					

<b>Disciplina: Modelagem de Sistemas Mecatrônicos e Vibrações</b>					
<b>Eixo:</b> Estrutura e dinâmica			<b>Período:</b> 4 <sup>o</sup>		<b>Característica:</b> Criada para o curso, não equalizada
<b>Competências/habilidades: C05, C06, C12, C15</b>					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN

HORAS-AULA			HORAS	Teórica; Obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	---	60	50 h		
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS	
Fundamentos de Oscilações, Fluidos e Termodinâmica				Equações Diferenciais Ordinárias	
<p><b>Ementa:</b> Elementos constituintes dos sistemas mecatrônicos; Elementos de acúmulo de energia, de transformação e dissipação. Equações constitutivas dos sistemas mecânicos e elétricos. Técnicas de modelagem e de obtenção das equações governantes de sistemas mecânicos e de sistemas elétricos equivalentes. Vibrações livres não amortecidas e amortecidas em sistemas de um grau de liberdade; Vibrações forçadas não amortecidas e amortecidas em sistemas de um grau de liberdade; Condição de forçamento geral; Movimento transmitido pela base ou ponto de suporte; Desbalanceamento e balanceamento rotativo; Absorvedor dinâmico de vibrações.</p>					

Disciplina: Mecânica dos Sólidos II					
<b>Eixo:</b> Estrutura e dinâmica			<b>Período:</b> 5º		<b>Característica:</b> Criada para o curso, não equalizada
<b>Competências/habilidades:</b> C05, C04					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica; Obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	---	60	50 h		
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS	
Mecânica dos Sólidos I				Não há	
<p><b>Ementa:</b> Deflexão em vigas por equações diferenciais. Resolução de esforços, tensões, deflexões e rotações em vigas hiperestáticas pelo Método da Superposição de Efeitos e pelo Método da Integração Direta. Tensões cisalhantes transversais. Esforços simples e combinados. Tensões</p>					

combinadas. Vasos de pressão de paredes finas. Transformação da tensão - estado plano de tensões. Círculo de Mohr. Energia de deformação. Teorema de Castigliano.

<b>Disciplina: Mecânica Aplicada</b>					
<b>Eixo:</b> Estrutura e dinâmica			<b>Período:</b> 5 <sup>o</sup>		<b>Característica:</b> Criada para o curso, não equalizada
<b>Competências/habilidades: C05, C04</b>					
<b>CARGA HORÁRIA</b>				<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórica; Obrigatória	Básica
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>			
60	---	60			
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>	
Análise Estrutural				Não há	
<b>Ementa:</b> Cinemática de corpos rígidos no espaço. Sistemas de corpos rígidos. Dinâmica de sistemas de partículas. Introdução à dinâmica de corpos rígidos no espaço.					

<b>Disciplina: Cinemática e Dinâmica das Máquinas</b>					
<b>Eixo:</b> Estrutura e dinâmica			<b>Período:</b> 6 <sup>o</sup>		<b>Característica:</b> Criada para o curso, não equalizada
<b>Competências/habilidades: C01, C05</b>					
<b>CARGA HORÁRIA</b>				<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórica; Obrigatória	Profissionalizante
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>			
60	---	60			
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>	

Mecânica dos Sólidos II	Não há
<b>Ementa:</b> Cinemática dos corpos rígidos no espaço Sistema de corpos rígidos. Dinâmica de sistema de partículas. Introdução a dinâmica dos corpos rígidos no espaço..	

<b>Disciplina: Elementos de Máquinas</b>					
<b>Eixo:</b> Estrutura e dinâmica			<b>Período:</b> 6º		<b>Característica:</b> Já existente, não equalizada
<b>Competências/habilidades:</b> C01, C05					
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>		<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórica; Obrigatória	Profissionalizante
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>			
60	---	60			
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		

Mecânica dos Sólidos II	Não há
<p><b>Ementa:</b> Relações cinemáticas de transmissão. Transmissão por engrenagens. Dimensionamento de módulo de desgaste e de resistência de engrenagens de dentes retos. Especificação de polias e correias. Especificação de rolamentos. Dimensionamento de eixos e eixos árvore. Dimensionamento de entalhe e chaveta. Elementos de fixação. Elementos de vedação. Princípio da resistência passiva - freios de cinta e sapata..</p>	

<b>Disciplina: Dinâmica de Robôs</b>					
<b>Eixo:</b> Estrutura e dinâmica			<b>Período:</b> 7º		<b>Característica:</b> Já existente, não equalizada
<b>Competências/habilidades:</b> C01, C05, C12, C13					
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>		<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórica; Obrigatória	Profissionalizante
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>			
60	---	60			
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
Cinemática e Dinâmica de Máquinas			Não há		
<p><b>Ementa:</b> Introdução à robótica. Classificação dos robôs. Tipos de manipuladores. Transformações de sistemas de coordenadas. Matriz de transformação homogênea. Representações mínimas de orientação: Ângulos de Euler e RPY. Modelagem cinemática direta por Denavit-Hartenberg. Modelagem cinemática inversa pelo método algébrico e pelo método geométrico. Modelagem cinemática diferencial. Modelagem dinâmica de manipuladores.</p>					

<b>Disciplina: Manutenção e Segurança</b>				
<b>Eixo:</b> Estruturas e Dinâmica		<b>Período:</b> 10º	<b>Característica:</b> Não-equalizada; Criada para o curso	
<b>Competências/habilidades:</b> C02, C08, C14				
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>		<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>

HORAS-AULA			HORAS	Teórica; obrigatória	Profissionalizante.
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	---	30	25 h		
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
Elementos de Máquinas			Não há		
<p><b>Ementa:</b> Evolução histórica dos tipos de manutenção. Falhas e Confiabilidade de Máquinas e Equipamentos. Gestão da Manutenção, Manutenção de Sistemas. Normas brasileiras relacionadas à Manutenção e à Segurança. Causas e aspectos dos acidentes. CIPA. Prevenção e combates de incêndios. Equipamentos de proteção individual e coletiva. Atos e condições inseguras. Doenças ocupacionais. Noções de toxicologia industrial. Ergonomia na prevenção de acidentes. Primeiros socorros.</p>					

### EMENTAS DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS:

<b>Disciplina: Dinâmica Veicular I</b>					
<b>Eixo:</b> Estrutura e dinâmica			<b>Período:</b>		<b>Característica:</b> Já existente, não equalizada
<b>Competências/habilidades: C01, C05, C12, C13</b>					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica; Optativa	Específico
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	---	30	25 h		
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
Cinemática e Dinâmica de Máquinas			Não há		
<p><b>Ementa:</b> Dinâmica Longitudinal. Sistema de coordenadas, Peso estático e dinâmico. Cinemática e dinâmica da roda (Roda livre e roda trativa). Força de aderência no pneumático, Tipos de Pneus. Forças que atuam no veículo. Forças de resistência ao movimento. Dinâmica Lateral, forças e momentos laterais. Ângulo de escorregamento do pneu. Comportamento lateral do veículo. Velocidade característica e crítica. Momento aplicado ao volante, Forças e Momentos da roda esterçada. Ângulos de estabilização das rodas..</p>					

<b>Disciplina: Dinâmica Veicular II</b>					
<b>Eixo:</b> Estrutura e dinâmica			<b>Período:</b> _	<b>Característica:</b> Já existente, não equalizada	
<b>Competências/habilidades: C01, C05, C12, C13</b>					
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>	
<b>HORAS-AULA</b>			HORAS	Teórica; Optativa	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			Específico
60	---	60			
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
Geometria Analítica e Álgebra Linear, Fundamentos de Mecânica, Cálculo com Funções de Várias Variáveis II			Não há		
<p><b>Ementa:</b> Dinâmica Longitudinal. Sistema de coordenadas, Peso estático e dinâmico. Cinemática e dinâmica da roda (Roda livre e roda trativa). Força de aderência no pneumático, Tipos de Pneus. Forças que atuam no veículo. Forças de resistência ao movimento. Dinâmica Lateral, forças e momentos laterais. Ângulo de escorregamento do pneu. Comportamento lateral do veículo. Velocidade característica e crítica. Momento aplicado ao volante, Forças e Momentos da roda esterçada. Ângulos de estabilização das rodas. Dinâmica Vertical, Fontes de Excitação, Tolerância do Ser Humano à vibrações. Resposta do veículo, modelos de estudo. Legislação vigente.</p>					

<b>Disciplina: Ferramentas de Qualidade, Segurança e Gestão Aplicadas em Sistemas de Manutenção</b>				
<b>Eixo:</b> Estrutura e dinâmica			<b>Período:</b> 7º	<b>Característica:</b> Já existente, não equalizada
<b>Competências/habilidades: C02, C07, C10, C08, C14</b>				
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>
<b>HORAS-AULA</b>				

TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORAS	Teórica; Optativa	Profissionalizante
30	---	30	25 h		
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>	
Não há				Não há	
<p><b>Ementa:</b> Tipos de manutenção – aspectos históricos e característicos. Ferramentas de Gestão Aplicadas em Sistemas de Manutenção: TPM, OEE. Falhas &amp; Confiabilidade de Máquinas e Equipamentos. Gestão de Projetos, Aspectos básicos da Qualidade, Aspectos de Segurança do Trabalho. Noções de Ferramentaria Aplicada aos diversos tipos de Manutenção.</p>					

<b>Disciplina: Modelos Dinâmicos Veiculares</b>					
<b>Eixo:</b> Estrutura e dinâmica			<b>Período:</b> 7º		<b>Característica:</b> Já existente, não equalizada
<b>Competências/habilidades: C12, C05</b>					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica; Optativa	Específica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	---	60	50 h		
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>	
Fundamentos de Mecânica				Não há	
<p><b>Ementa:</b> Revisão de vibrações mecânicas (modelagem de sistemas utilizando-se Equilíbrio de D'Alembert e Equações de Lagrange. Revisão de análise modal); Modelo <i>quarter-car</i>; Modelo <i>half-car</i>; Modelo <i>half-car</i> com banco; Modelo <i>half-car</i> com banco e piloto; Modelo <i>full-car</i>; Modelo <i>full-car</i> com banco; Modelo <i>full-car</i> com suspensão independente e barra de torção dianteira e/ou traseira; Modelo <i>full-car</i> com motor; Modelo <i>full-car</i> com banco, motor e piloto. Influência da variação dos parâmetros mecânicos (pneu, suspensão motor, suspensão veículo) no desempenho vibracional de um veículo. Análise do Índice de Qualidade Vibracional (IQV) em um veículo. Utilização de ferramentas numéricas para solução dos modelos apresentados.</p>					

<b>Disciplina: Vibrações</b>						
<b>Eixo:</b> Estrutura e dinâmica				<b>Período:</b> 7 <sup>o</sup>		<b>Característica:</b> Já existente, não equalizada
<b>Competências/habilidades: C12, C05</b>						
<b>CARGA HORÁRIA</b>				<b>NATUREZA</b>		<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórica; Optativa	Específica	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>				
60	---	60	50 h			
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>		
Fundamentos de Mecânica				Não há		
<b>Ementa:</b> Introdução a aspectos importantes da vibração. Características dos sistemas vibratórios. Vibrações livres. Vibrações sob excitações harmônicas, arbitrárias. Sistemas de múltiplos graus de liberdade. Controle de vibrações						

<b>Disciplina: Vibrações em Sistemas Discretos de um Grau de Liberdade</b>						
<b>Eixo:</b> Estrutura e dinâmica				<b>Período:</b> 7 <sup>o</sup>		<b>Característica:</b> Já existente, não equalizada
<b>Competências/habilidades: C06</b>						
<b>CARGA HORÁRIA</b>				<b>NATUREZA</b>		<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórica; Optativa	Específica	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>				
30	---	30	25 h			
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>		
Fundamentos de Mecânica				Não há		

**Ementa:** Elementos mecânicos constituintes dos sistemas vibracionais; Vibrações livres não amortecidas e amortecidas em sistemas de um grau de liberdade; Vibrações forçadas não amortecidas e amortecidas em sistemas de um grau de liberdade; Condição de forçamento geral; Movimento transmitido pela base ou ponto de suporte; Desbalanceamento e balanceamento rotativo; Absorvedor dinâmico de vibrações.

<b>Disciplina: Vibrações em Sistemas Discretos de Múltiplos Graus de Liberdade</b>					
<b>Eixo:</b> Estrutura e dinâmica			<b>Período:</b> 7º		<b>Característica:</b> Já existente, não equalizada
<b>Competências/habilidades: C06</b>					
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>		<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórica; Optativa	Específica
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>			
30	---	30			
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
Fundamentos de Mecânica			Não há		
<b>Ementa:</b> Apresentação dos sistemas vibracionais em sistemas de um grau de liberdade; Vibrações livres não amortecidas e amortecidas em sistemas de múltiplos graus de liberdade; Vibrações forçadas não amortecidas e amortecidas em sistemas de múltiplos graus de liberdade; Análise Modal; Aplicações					

<b>Disciplina: Mecânica dos Sólidos III</b>					
<b>Eixo:</b> Estrutura e dinâmica			<b>Período:</b> 7º		<b>Característica:</b> Já existente, não equalizada
<b>Competências/habilidades: C05, C14</b>					
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>		<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>
<b>HORAS-AULA</b>					

TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORAS	Teórica; Optativa	Específica
30	---	30	25 h		
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>	
Mecânica dos Sólidos II				Não há	
<p><b>Ementa:</b> Vigas e eixos Estaticamente indeterminados. Inclinação e deslocamento pelo Método da Integração Direta. Funções de descontinuidade. Método da Superposição. Trabalho externo e energia de deformação. Conservação de energia. Carga de impacto. Teorema de Castigliano. Teorema de Castigliano aplicado à vigas. Teorema de Castigliano aplicado à treliças.</p>					

<b>Disciplina: Mecânica da Fratura e Fadiga</b>					
<b>Eixo:</b> Estrutura e dinâmica			<b>Período:</b> 9º		<b>Característica:</b> Já existente, não equalizada
<b>Competências/habilidades: C05, C14</b>					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica; Optativa	Específica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	---	30	25 h		
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>	
Mecânica dos Sólidos II				Não há	
<p><b>Ementa:</b> Desenvolvimento de habilidade de analisar fraturas em mecanismos metálicos, por esforço único ou esforços cíclicos. Fadiga controlada pela tensão, fadiga controlada pela deformação.</p>					

<b>Disciplina: Tópicos Especiais em Estrutura e Dinâmica</b>			
<b>Eixo:</b> Estrutura e dinâmica		<b>Período:</b> -	<b>Característica:</b> Não equalizada; Criada para o curso

<b>Competências/habilidades:</b> Varia de acordo com a ementa proposta pelo professor						
<b>CARGA HORÁRIA</b>				<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>	
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórica ou, prática optativa	Específica	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>				
-		-	-			
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>		
-				-		
<b>Ementa:</b> Conteúdo variável, cuja oferta deve ser aprovada, caso a caso, semestralmente pelo Colegiado de Curso.						

## EIXO 10 – MATERIAIS E PROCESSOS DE FABRICAÇÃO

### Quadro 10 - Eixo 10: Materiais e Processos de Fabricação

<p><b>MATERIAIS E PROCESSOS DE FABRICAÇÃO</b></p> <p><b>Objetivos do eixo:</b> Introdução aos materiais. Estrutura atômica, arranjo atômico. Deformação, encruamento e recozimento. Solidificação e fortalecimento por refino de grão, solução sólida e por dispersão, transformação de fases. Ligas ferrosas: aços e ferros fundidos. Tratamentos térmicos e termoquímicos. Ensaio de materiais. Ligas não ferrosas. Materiais cerâmicos. Polímeros. Materiais compósitos. Conceitos e classificação dos processos de fabricação. Processos de fundição. Processos de soldagem. Processos de conformação mecânica. Processos de usinagem. Programação CNC.</p> <p><b>Competências e habilidades a serem desenvolvidas:</b>          Conceber, projetar e analisar sistemas produtivos, produtos, materiais e processos de fabricação;          Compreender a importância da inovação e da criatividade nas perspectivas de negócios e oportunidades relevantes;          Planejar, supervisionar e coordenar projetos na área da Engenharia Mecatrônica;          Conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas; atuar de forma ética, comprometida e sustentável e utilizar os recursos disponíveis de forma racional e multidisciplinar</p>	<b>Carga horária</b>
---	----------------------

<b>Conteúdos obrigatórios do eixo</b>		<b>horas</b>	<b>horas-aula</b>
<p><b>Ementa do eixo:</b> Introdução aos materiais. Estrutura atômica, arranjo atômico, imperfeições no arranjo atômico, movimento atômico nos materiais. Deformação, encruamento e recozimento. Solidificação e fortalecimento por refino de grão, solução sólida e por dispersão, transformação de fases. Ligas ferrosas: aços e ferros fundidos. Tratamentos térmicos e termoquímicos. Ensaio de materiais.</p> <p>Experimentos com metais, materiais cerâmicos, polímeros e materiais compósitos: resistência, desgaste, ensaios diversos.</p> <p>Conceitos e classificação dos processos de fabricação. Processos de fundição. Processos de soldagem. Processos de conformação mecânica.</p> <p>Desenvolvimento de tópicos da disciplina em atividades de laboratório. Definição e classificação dos processos de usinagem convencionais, movimentos, parâmetros, cálculo do tempo de usinagem, formação do cavaco, teoria do corte ortogonal. Funções, ciclos de usinagem, software de simulação. Desenvolvimento de tópicos da disciplina em atividades de laboratório: torneamento, furação, fresamento, ajustagem e montagem. Teoria programação de máquinas CNC: torneamento e fresamento. Práticas de torneamento e fresamento CNC.</p>		<b>175</b>	<b>210</b>
<b>Desdobramento em disciplinas</b>			
<b>Número(*)</b>	<b>Nome da disciplina</b>		
1/10	Engenharia de Materiais	<b>50</b>	<b>60</b>
2/10	Laboratório de Engenharia de Materiais	<b>25</b>	<b>30</b>
3/10	Tecnologia de Fabricação Mecânica I	<b>25</b>	<b>30</b>
4/10	Laboratório de Tecnologia de Fabricação Mecânica I	<b>25</b>	<b>30</b>
5/10	Usinagem dos Materiais	<b>25</b>	<b>30</b>
6/10	Laboratório de Usinagem dos Materiais	<b>25</b>	<b>30</b>
		<b>Carga horária</b>	
<b>Conteúdos Optativos</b>		<b>horas</b>	<b>horas-aula</b>
<p><b>Ementa do eixo:</b> Complementos de processos de fabricação: fundição, soldagem, conformação mecânica e usinagem. Processos não-convencionais de usinagem. Conteúdo variável, cuja oferta deve ser aprovada, caso a caso, semestralmente pelo Colegiado de Curso.</p>		<b>100</b>	<b>120</b>
<b>Desdobramento em disciplinas</b>			
OP 01/10 Engenharia de Materiais II		<b>25</b>	<b>30</b>
OP 02/10 Tecnologia de Fabricação Mecânica II		<b>25</b>	<b>30</b>
OP 03/10 Usinagem dos Materiais II		<b>25</b>	<b>30</b>
OP 04/10 Tópicos Especiais em Materiais e Processos de Fabricação		-	-

## EMENTAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS:

<b>Disciplina: Engenharia de Materiais</b>						
<b>Eixo:</b> Materiais e Processos de Fabricação			<b>Período:</b> 5º		<b>Característica:</b> Criada para o curso, não equalizada	
<b>Competências/habilidades:</b> C04, C05, C07						
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			HORAS	Teórica		
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL				
60	---	---	50 h		Profissionalizante	
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS		
Não há				Não há		
<p><b>Ementa:</b> Introdução aos Materiais. Ligações Químicas, Estrutura eletrônica e atômica, arranjo atômico, imperfeições no arranjo atômico, movimento atômico nos materiais. Deformação, encruamento e recozimento. Solidificação e fortalecimento por refino de grão, solução sólida e por dispersão, transformação de fases. Ligas ferrosas: aços e ferros fundidos. Ligas não ferrosas, materiais cerâmicos, materiais poliméricos, compósitos e novos materiais. Tratamentos térmicos e termoquímicos. Ensaio de materiais. Especificação e aplicações dos materiais. Desenvolvimento de alguns tópicos da disciplina em experimentos de laboratório.</p>						

<b>Disciplina: Laboratório de Engenharia de Materiais</b>						
<b>Eixo:</b> Materiais e Processos de Fabricação			<b>Período:</b> 5º		<b>Característica:</b> Criada para o curso, não equalizada	
<b>Competências/habilidades:</b> C01, C04						
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			HORAS	Prática; obrigatória	profissionalizante,	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL				
---	30	30	25 h			
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS		
-				Engenharia de Materiais		

**Ementa:** Experimentos com metais (Análises Metalográficas), estequiometria das ligas metálicas, cálculo e preparo de soluções para metalografia, materiais cerâmicos, polímeros e materiais compósitos: resistência, desgaste, ensaios diversos.

<b>Disciplina: Tecnologia de Fabricação Mecânica I</b>						
<b>Eixo:</b> Materiais e Processos de Fabricação			<b>Período:</b> 6º		<b>Característica:</b> Não equalizada Existente no curso	
<b>Competências/habilidades: C01</b>						
<b>CARGA HORÁRIA</b>				<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>	
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórica/obrigatória	Profissionalizante	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>				
30	---	---				
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>		
Engenharia de Materiais Lab. Engenharia de Materiais				Não há		
<b>Ementa:</b> Definição, histórico e classificação dos processos de fabricação. Processos de fabricação por fundição, soldagem e conformação mecânica.						

<b>Disciplina: Laboratório Tecnologia de Fabricação Mecânica I</b>						
<b>Eixo:</b> Materiais e Processos de Fabricação			<b>Período:</b> 6º		<b>Característica:</b> Não equalizada Criada para o curso	
<b>Competências/habilidades: C01</b>						
<b>CARGA HORÁRIA</b>				<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>	
<b>HORAS-AULA</b>						

TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORAS	Prática/obrigatória	Profissionalizante
---	30	---	25 h		
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>	
Engenharia de Materiais Lab. Engenharia de Materiais				Tecnologia de Fabricação Mecânica	
<b>Ementa:</b> Práticas de laboratório de fabricação por fundição, soldagem e conformação mecânica.					

<b>Disciplina: Usinagem dos Materiais I</b>						
<b>Eixo:</b> Materiais e Processos de Fabricação			<b>Período:</b> 7º		<b>Característica:</b> Não equalizada. Criada para o curso	
<b>Competências/habilidades: C01, C14</b>						
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN		
HORAS-AULA			Teórica; obrigatória	Profissionalizante		
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL				HORAS
30	---	30				
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>			
Laboratório de Desenho Técnico, Metrologia, Laboratório de Metrologia			Não há			
<b>Ementa:</b> Definição, histórico e classificação dos processos de usinagem. Movimentos de corte e relações geométricas. Movimentos ativos. Movimentos passivos. Velocidade de corte do torneamento, furação e fresamento. Velocidade de avanço. Cálculo do tempo de usinagem. Ângulos dos movimentos de corte. Grandeza de corte, avanço e penetração. Mecanismos de formação dos cavacos. Corte ortogonal. Grau de recalque. Ângulo de cisalhamento. Fabricação assistida por computador. Tipos e programação de máquinas CNC. Linguagens, elaboração e simulação de programação CNC. Automatização e comando numérico.						

<b>Disciplina: Laboratório de Usinagem dos Materiais</b>						
<b>Eixo:</b> Materiais e Processos de Fabricação			<b>Período:</b> 7º			
<b>Característica:</b> Não equalizada. Existente no curso						
<b>Competências/habilidades: C01, C14</b>						
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>			
<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>						
<b>HORAS-AULA</b>			Prática; obrigatória			
		<b>HORAS</b>			Profissionalizante	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>					
---	30	30	25 h			
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>			
Laboratório de Desenho Técnico, Metrologia, Laboratório de Metrologia			Não há			
<b>Ementa:</b> Normas de segurança e equipamentos de proteção individual. Regras de utilização do laboratório. Práticas de ajustagem: - traçar, serrar, limar, esquadrear, montar, rosca; - torneamento: centrar, facear, usinar externo; - furação: traçar, puncionar, furar, escarear; - fresamento: esquadrear; - montagem e ajuste: dobrar, esmerilhar. Práticas de fabricação de peças assistidas por computador: torneamento e fresamento CNC.						

#### EMENTAS DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS:

<b>Disciplina: Engenharia de Materiais II</b>				
<b>Eixo:</b> Materiais e Processos de Fabricação			<b>Período:</b> a partir 8º	
<b>Característica:</b> Criada para o curso				
<b>Competências/habilidades: C01, C12</b>				
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>	
<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>				
<b>HORAS-AULA</b>				

TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORAS	Teórica/optativa	profissionalizante,
60	---	---	50 h		
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS	
Engenharia dos Materiais I				Não há	
<b>EMENTA:</b> Materiais compósitos, materiais cerâmicos (Tecnologia do Pó), materiais poliméricos e seus processos de fabricação. Biomateriais e nanomateriais. Seleção de materiais.					

<b>Disciplina: Tecnologia de Fabricação Mecânica II</b>					
<b>Eixo:</b> Materiais e Processos de Fabricação			<b>Período :</b> a partir 8º		<b>Característica:</b> Não equalizada. Existente no curso
<b>Competências/habilidades:</b> C01, C12					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			HORAS	Teórica/optativa	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	---	30	25 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Tecnologia de Fabricação Mecânica I			Não há		
<b>Ementa:</b> Inovações tecnológicas e outros processos de fabricação por fundição, soldagem e conformação mecânica.					

<b>Disciplina: Usinagem dos Materiais II</b>					
<b>Eixo:</b> Materiais e Processos de Fabricação			<b>Período:</b> a partir 8º		<b>Característica:</b> Não equalizada Existente no curso

<b>Competências/habilidades: C01, C12</b>				
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórica/prática; optativa
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>		
24	6	30	25 h	
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>	
Usinagem dos Materiais I, Laboratório de Usinagem dos Materiais I			Não há	
<p><b>Ementa:</b>            Seleção de ferramentas de corte. Principais classes de ferramentas e suas aplicações.            Códigos e designações conforme norma ISO 1832. Método de seleção de ferramentas intercambiáveis. Estudo de caso baseado em escolha de ferramenta para usinagem. Avarias e desgastes de ferramentas de corte. Principais tipos de desgastes e avarias. Mecanismos formadores de desgastes e avarias. Análise curva desgaste <i>versus</i> velocidade de corte. Monitoramento de processos de usinagem. Principais técnicas de monitoramento. Medição e controle. Teoria aparelho divisor. Teoria Engrenagem Cilíndrica de Dentes Retos. Prática de fabricação de engrenagem cilíndrica de dentes retos. Conceitos de usinagem por eletroerosão, corte por jato d'água, corte a laser e prototipagem. Estudo de artigos em língua estrangeira envolvendo avarias e desgastes de ferramentas de corte e monitoramento de processos de usinagem.</p>				

<b>Disciplina: Tópicos Especiais em Materiais e Processos de Fabricação</b>				
<b>Eixo:</b> Materiais e Processos de Fabricação			<b>Período:</b> -	<b>Característica:</b> Não equalizada; Criada para o curso
<b>Competências/habilidades:</b> Varia de acordo com a ementa proposta pelo professor				
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórica ou, prática
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>		

-		-	-	optativa	
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>	
-				-	
<b>Ementa:</b> Conteúdo variável, cuja oferta deve ser aprovada, caso a caso, semestralmente pelo Colegiado de Curso.					

## EIXO 11 – TERMOFLUIDOS

### Quadro 11-Eixo 11:Termofluidos

<p><b>TERMOFLUIDOS</b></p> <p><b>Objetivos do eixo:</b> Identificar oportunidades de melhorias em equipamento e processos industriais. Desenvolver técnicas e estudos de viabilidade técnica; desenvolver e implementar processos que envolvem princípios de Transferência de Calor, Termodinâmica e Mecânica dos Fluidos; identificar os diversos elementos de transformação, distribuição e integração da energia térmica aplicadas aos diversos processos industriais e ao projeto de sistemas térmicos e de fluxo;</p> <p><b>Competências e habilidades a serem desenvolvidas:</b>  Compreender a importância da inovação e da criatividade nas perspectivas de negócios e oportunidades relevantes  Planejar, supervisionar e coordenar projetos na área da Engenharia Mecatrônica;  Analisar e otimizar processos e sistemas produtivos;  Planejar e supervisionar atividades de planejamento e execução de manutenção de equipamentos mecatrônicos;</p>	<b>Carga horária</b>	
<b>Conteúdos obrigatórios do eixo</b>	<b>horas</b>	<b>horas-aula</b>

<b>Ementa do eixo:</b> Comportamento termodinâmico de substâncias puras. Calor. Trabalho. Conservação de massa e energia aplicado a sistemas e volumes de controle. Segundo princípio. Ciclo de Carnot. Eficiência termodinâmica. Entropia. Trabalho perdido. A segunda lei para um volume de controle. Leis básicas. Quantidade de movimento. Transporte de calor e massa. Estática dos fluidos. Manometria. Forças sobre superfícies submersas e flutuação. Formulação integ		<b>150</b>	<b>180</b>
ral. Continuidade. Quantidade de movimento. Energia. Perda de carga em escoamentos internos. Medidores de vazão e velocidade. Transferência do calor. Condução e convecção. Analogia com transporte de massa. Conceito de trocadores de calor.			
<b>Desdobramento em disciplinas</b>			
<b>Número(*)</b>	<b>Nome da disciplina</b>		
01/11	Termodinâmica	<b>50</b>	<b>60</b>
02/11	Fenômenos de Transporte	<b>50</b>	<b>60</b>
03/11	Laboratório de Fenômenos de Transporte	<b>25</b>	<b>30</b>
04/11	Operações Unitárias Equipamentos Industriais e de Processo	<b>25</b>	<b>30</b>
		<b>Carga horária</b>	
<b>Conteúdos Optativos</b>		<b>horas</b>	<b>horas-aula</b>
<b>Ementa do eixo</b> Modelagem de equipamentos: trocadores de calor, turbomáquinas, secadores, destiladores, torres de resfriamento, tubulações e componentes. Simulação de sistemas e componentes: simulação estática e dinâmica. Introdução à otimização. Técnicas de otimização. Estudo de casos. Turbomáquinas hidráulicas: generalidades. Bombas rotodinâmicas. Instalação de uma bomba. Ventiladores. Centrais hidráulicas. Turbinas hidráulicas. Máquinas de deslocamento. Classificação das máquinas alternativas. Estudo dos compressores de ar e bombas de vácuo. Diagrama de trabalho. Trabalho teórico. Rendimentos. Dimensionamento das partes mecânicas. Análise dos esforços dinâmicos, cálculo dos desbalanceamentos e dimensionamentos dos contrapesos de balanceamento. Conteúdo variável, cuja oferta deve ser aprovada, caso a caso, semestralmente pelo Colegiado de Curso.		<b>100</b>	<b>120</b>
<b>Desdobramento em disciplinas</b>			
OP 01/11 Modelagem e Simulação de Sistemas Térmicos		<b>50</b>	<b>60</b>
OP 02/11 Máquinas Alternativas e de Fluxo		<b>50</b>	<b>60</b>
OP 03/11 Tópicos Especiais em Termofluidos		-	-

**EMENTAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS:**

<b>Disciplina: Termodinâmica</b>						
<b>Eixo: TERMOFLUIDOS</b>			<b>Período: 5º</b>		<b>Característica:</b> Não Equalizada. Existente	
<b>Competências/habilidades: C04, C06</b>						
<b>CARGA HORÁRIA</b>				<b>NATUREZA</b>		<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórica	Profissionalizante	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>				
60	---	60				
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>		
Fundamentos de Oscilações Fluidos e Termodinâmica OFT				Não há		
<p><b>Ementa:</b> Conceitos e definições. Comportamento termodinâmico de substâncias puras. Calor. Trabalho. Conservação de massa e energia aplicado a sistemas e volumes de controle operando em regime transitório, permanente e uniforme. Segundo princípio. Ciclo de Carnot. Eficiência termodinâmica. Entropia. Variação de entropia em processos reversíveis, variação de entropia de um sistema em processo irreversível. Trabalho perdido. Princípio do aumento de entropia. Variação de entropia de um sólido ou líquido e de gases perfeitos. A segunda lei para um volume de controle. Desenvolvimento de alguns tópicos da disciplina em experimentos de laboratório.</p>						

<b>Disciplina: Fenômenos de Transporte</b>						
<b>Eixo: TERMOFLUIDOS</b>			<b>Período: 6º</b>		<b>Característica:</b> equalizada ou não, já existente ou criada para o curso	
<b>Competências/habilidades: C04</b>						
<b>CARGA HORÁRIA</b>				<b>NATUREZA</b>		<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórica	profissionalizante	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>				
60	---	60				
<b>PRERREQUISITOS</b>				<b>CORREQUISITOS</b>		
Termodinâmica				Não há		

**Ementa:** Leis básicas. Quantidade de movimento. Transporte de calor e massa. Estática dos fluidos. Manometria. Forças sobre superfícies submersas e flutuação. Formulação integral. Continuidade. Quantidade de movimento. Energia. Perda de carga em escoamentos internos. Medidores de vazão e velocidade. Transferência do calor. Condução e convecção. Analogia com transporte de massa. Conceito de trocadores de calor.

<b>Disciplina: Laboratório de Fenômenos de Transporte</b>						
<b>Eixo: TERMOFLUIDOS</b>			<b>Período: 7º</b>		<b>Característica:</b> equalizada ou não, já existente ou criada para o curso	
<b>Competências/habilidades: C04, C05</b>						
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN		
HORAS-AULA			Prática	Profissionalizante		
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL				HORAS
30	---	30				25h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS			
Termodinâmica			Fenômenos de Transporte			
<b>Ementa:</b> Desenvolvimento de tópicos da disciplina em experimentos de laboratório: estática dos fluidos, manometria, perda de carga, medidores de vazão, trocadores de calor.						

<b>Disciplina: Operações Unitárias e Equipamentos Industriais e de Processo</b>						
<b>Eixo: Termofluidos</b>			<b>Período: 9º</b>		<b>Característica:</b> Não-equalizada; Criada para o curso	
<b>Competências/habilidades: C03, C10, C15</b>						
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN		
HORAS-AULA			Teórica; obrigatória	Específica.		
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL				HORAS
30	---	30				25 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS			

Elementos de Máquinas	Não há
<p><b>Ementa:</b> Introdução às Operações Unitárias. Aplicações em processos Industriais. Sistemas de Agitação e Mistura. Separação de Particulados por Separação por Granulometria, Gravitacional, Centrífuga e Magnética. Principais equipamentos de operações unitárias e de processo (britamento, bombeamento, peneiramento, jigagem, hidrociclonação, separação magnética, filtragem, espessamento, transporte, empilhamento, transbordo e demais, de processos específicos atuais).</p>	

### EMENTAS DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS:

<b>Disciplina: Modelagem e Simulação de Sistemas Térmicos</b>					
<b>Eixo:</b> Termofluidos			<b>Período:</b> -		<b>Característica:</b> Não-equalizada; Criada para o curso
<b>Competências/habilidades: C12, C03</b>					
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>		<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>
<b>HORAS-AULA</b>			<b>HORAS</b>	Teórico-prática; optativa	Específica
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>			
60	---	60			
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
Fundamentos de Oscilações Fluidos e Termodinâmica OFT			Não há		
<p><b>Ementa:</b> Modelagem de equipamentos: trocadores de calor, turbomáquinas, secadores, destiladores, torres de resfriamento, tubulações e componentes. Simulação de sistemas e componentes: simulação estática e dinâmica. Aplicações. Introdução à otimização. Técnicas de otimização. Estudo de casos.</p>					

<b>Disciplina: Máquinas Alternativas e de Fluxo</b>					
<b>Eixo:</b> Termofluidos			<b>Período:</b> -		<b>Característica:</b> Não-equalizada; Criada para o curso
<b>Competências/habilidades: C05, C14, C03</b>					
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>		<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>

HORAS-AULA			HORAS	Teórico-prática; optativa	Específica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	---	60	50h		
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
Fundamentos de Oscilações Fluidos e Termodinâmica OFT			A definir conforme oferta		
<p><b>Ementa:</b> Classificação das máquinas alternativas. Estudo dos compressores de ar e bombas de vácuo. Diagrama de trabalho. Trabalho teórico. Rendimentos. Dimensionamento das partes mecânicas. Análise dos esforços dinâmicos, cálculo dos desbalanceamentos e dimensionamentos dos contra-pesos de balanceamento. Turbomáquinas hidráulicas: generalidades. Bombas rotodinâmicas. Instalação de uma bomba. Ventiladores. Centrais hidráulicas. Turbinas hidráulicas. Máquinas de deslocamento.</p>					

<b>Disciplina: Tópicos Especiais em Termofluidos</b>					
<b>Eixo:</b> Termofluidos			<b>Período:</b> -		<b>Característica:</b> Não equalizada; Criada para o curso
<b>Competências/habilidades:</b> Varia de acordo com a ementa proposta pelo professor					
CARGA HORÁRIA			HORAS	NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
-		-	-	Teórica ou, prática optativa	Específica
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
-			-		
<p><b>Ementa:</b> Conteúdo variável, cuja oferta deve ser aprovada, caso a caso, semestralmente pelo Colegiado de Curso.</p>					

**EIXO 12 – PRÁTICA PROFISSIONAL E INTEGRAÇÃO CURRICULAR**

**Quadro 12 - Eixo 12 – Prática Profissional e Integração Curricular**

<p><b>PRÁTICA PROFISSIONAL E INTEGRAÇÃO CURRICULAR</b>  <b>Objetivos do eixo:</b> Permitir uma primeira aproximação do discente com a realidade de trabalho do egresso em Engenharia Mecatrônica. Conhecer as atribuições de um engenheiro mecatrônico. Desenvolver habilidades no planejamento e condução de experimentos. Aprofundar o conhecimento na produção de relatórios técnicos, artigos científicos e demais produção desta natureza. Aplicar, no mundo do trabalho, os conceitos apreendidos enquanto discente do curso.</p> <p><b>Competências e habilidades a serem desenvolvidas:</b>          Desenvolver capacidade técnica que permita avaliar e aproveitar oportunidades e necessidades regionais, nacionais e globais no sentido de empreender e atender demandas econômicas, políticas e sociais de forma abrangente e cooperativa;          Compreender a importância da inovação e da criatividade nas perspectivas de negócios e oportunidades relevantes          Conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas; atuar de forma isenta, comprometida e sustentável e utilizar os recursos disponíveis de forma racional e multidisciplinar;          Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica, sendo capaz de expressar-se adequadamente, seja na língua pátria ou em idioma diferente do Português, inclusive por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), mantendo-se sempre atualizado em termos de métodos e tecnologias disponíveis;          Compreender e desenvolver uma visão sistêmica do ambiente e dos processos em que atua;          Desenvolver a capacidade de planejamento, supervisão, liderança, trabalho em grupo e de gerenciar equipes multidisciplinares e interdisciplinares;          Abordar e solucionar problemas de Engenharia Mecatrônica considerando, de forma crítica e integrada, os aspectos profissionais, legais, humanos, políticos, econômicos, ambientais, éticos, sociais e culturais.</p>	<b>Carga horária</b>	
<b>Conteúdos obrigatórios do eixo:</b>	<b>horas</b>	<b>horas-aula</b>
<p><b>Ementa do eixo:</b> O curso de Engenharia Mecatrônica e o espaço de atuação do Engenheiro Mecatrônico. Cenário da Engenharia Mecatrônica no Brasil e no mundo. Conceituação e áreas da Engenharia Mecatrônica. O sistema profissional da Engenharia Mecatrônica. Regulamentos, normas e ética profissional. Desenvolvimento tecnológico e o processo de estudo e de pesquisa. Interação com outros ramos da área tecnológica. Mundo do trabalho. Ética e cidadania. Introdução à experimentação e ao desenvolvimento de</p>	<b>137,5</b>	<b>165</b>

protótipos e projetos na engenharia. Introdução à Pesquisa Científica. Bases do método científico. A construção de hipóteses em pesquisa. Planejamento de pesquisa. Desenvolvimento da argumentação. Produção do conhecimento. Produção de documentos. Definição do tema de pesquisa para o Projeto Final de Curso. Elaboração de revisão bibliográfica demonstrando o estado da arte sobre o tema escolhido.			
<b>Desdobramento em disciplinas e atividades</b>			
<b>Número(*)</b>	<b>Nome da disciplina</b>		
01/12	Contexto Social e Profissional da Engenharia Mecatrônica	<b>25</b>	<b>30</b>
02/12	Planejamento e Prática de Experimentos	<b>25</b>	<b>30</b>
03/12	Metodologia Científica	<b>25</b>	<b>30</b>
04/12	Metodologia de Pesquisa	<b>25</b>	<b>30</b>
<b>Número(*)</b>	<b>Nome Atividade</b>		
05/12	Atividade de Projeto Final de Curso I	<b>12,5</b>	<b>15</b>
06/12	Atividade de Projeto Final de Curso II	<b>12,5</b>	<b>15</b>
07/12	Atividade de Estágio Supervisionado	<b>12,5</b>	<b>15</b>
		<b>Carga horária</b>	
<b>Conteúdos Optativos</b>		<b>horas</b>	<b>horas-aula</b>
<i>Ementa do eixo</i> Conteúdos que abordem o desenvolvimento de competências e habilidades que venham de encontro com a melhor formação do egresso, no que tange às especificidades temporais da Prática Profissional e Integração Curricular – ementas, portanto, livres.		-	-
<b>Desdobramento em disciplinas</b>			
OP 01/12 Tópicos Especiais em Prática Profissional e Integração Curricular		-	-

### EMENTA DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS:

<b>Disciplina: Contexto Social e Profissional da Engenharia Mecatrônica</b>		
<b>Eixo:</b> Prática Profissional e Integração Curricular	<b>Período:</b> 1 <sup>o</sup>	<b>Característica:</b> Não equalizada; Existente
<b>Competências/habilidades: C02 C14</b>		
<b>CARGA HORÁRIA</b>	<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>
<b>HORAS-AULA</b>	Teórica; obrigatória	

TEORI A	PRÁTICA	TOTAL	HORAS		
------------	---------	-------	-------	--	--

30	---	30	25 h	Básica
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>	
Não há			Não há	
<b>Ementa:</b> O curso de Engenharia Mecatrônica e o espaço de atuação do Engenheiro Mecatrônico; cenário da Engenharia Mecatrônica no Brasil e no mundo; conceituação e áreas da Engenharia Mecatrônica; o sistema profissional da Engenharia Mecatrônica; regulamentos, normas e ética profissional; desenvolvimento tecnológico e o processo de estudo e de pesquisa; interação com outros ramos da área tecnológica; mercado de trabalho; ética e cidadania.				

<b>Disciplina: Planejamento e Prática de Experimentos</b>					
<b>Eixo:</b> Prática Profissional e Integração Curricular			<b>Período:</b> 2º	<b>Característica:</b> Não equalizada; Criada para o curso	
<b>Competências/habilidades:</b> C01, C04, C15, C16					
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>	
<b>HORAS-AULA</b>			Prática; obrigatória	Básica	
<b>TEORIA</b>	<b>PRÁTICA</b>	<b>TOTAL</b>			<b>HORAS</b>
30	---	30			25 h
<b>PRERREQUISITOS</b>			<b>CORREQUISITOS</b>		
Não há			Não há		
<b>Ementa:</b> Introdução ao planejamento, à experimentação e ao desenvolvimento de protótipos e projetos na engenharia.					

<b>Disciplina: Metodologia de Pesquisa</b>				
<b>Eixo:</b> Prática Profissional e Integração Curricular			<b>Período:</b> 8º	<b>Característica:</b> Equalizada; Existente
<b>Competências/habilidades:</b> C04, C14				
<b>CARGA HORÁRIA</b>			<b>NATUREZA</b>	<b>ÁREA DE FORMAÇÃO DCN</b>

HORAS-AULA			HORAS	Teórica; obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	---	30	25 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Não há			Não há		
<p><b>Ementa:</b> Produção do trabalho técnico-científico, versando sobre tema da área da Engenharia Mecatrônica; aplicação dos conhecimentos sobre a produção da pesquisa científica: a questão, o problema, a escolha do método, e aplicação do Método Científico em trabalhos de pesquisa.</p>					

Disciplina: Metodologia Científica					
Eixo: Prática Profissional e Integração Curricular			Período: 2º	Característica: Equalizada; Existente	
Competências/habilidades: C04, C14, C16					
CARGA HORÁRIA			HORAS	NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	---	30	25 h	Teórica; obrigatória	Básica
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Não há			Não há		
<p>Ementa: Conceito de ciência; pesquisa em ciência e tecnologia; tipos de conhecimento; epistemologia das ciências; métodos de pesquisa; a produção da pesquisa científica.</p>					

#### EMENTA DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS:

Disciplina: Tópicos Especiais em Prática Profissional e Integração Curricular			
Eixo: Prática Profissional e Integração Curricular		Período: -	Característica: Não-equalizada; Criada para o curso
Competências/habilidades: Varia de acordo com a ementa proposta pelo professor			

CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórico-prática; optativa	Específica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
-	---	-			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
A definir conforme oferta			A definir conforme oferta		
Ementa: Conteúdo variável, cuja oferta deve ser aprovada, caso a caso, semestralmente pelo proponente, juntamente com a Assembleia de Departamento (aprovação do encargo) e Colegiado de Curso (principalmente tópico especial em primeira oferta).					

Adicionalmente aos quadros de 1 a 12, são apresentados os seguintes Quadros-síntese da Estrutura Curricular: quadro síntese da distribuição de carga horária no curso (Quadro 13), quadro de distribuição de carga horária obrigatória por eixo (Quadro14), quadro de disciplinas optativas (Quadro15), relação de disciplinas por período, com informações de pré-requisitos e correquisitos (Quadro16) e matriz curricular (Quadro17).

**Quadro 13– Síntese da distribuição de carga horária do curso**

Tipo de Componente Curricular		Carga Horária (horas)	Carga Horária (horas-aula)	Percentual do total (%)
1	Disciplinas obrigatórias	2675	3210	74,15
2	Mínimo de disciplinas optativas	250	300	6,93
3	Máximo de disciplinas eletivas (quando prevista) *	-	-	-
4	<b>Total da carga horária de disciplinas optativas e eletivas</b>	250	300	6,93
5	Atividades Complementares	125	150	3,46
6	Atividade de PFC I	12,5	15	0,34
7	Atividade de PFC II	12,5	15	0,34
8	Atividade de Estágio Supervisionado	12,5	15	0,34
9	Ações de Extensão	360	432	<b>10,0</b>
10	Estágio Curricular Obrigatório	160	192	4,43
11	<b>Carga horária total do curso</b>	<b>3607,5</b>	<b>4329</b>	<b>100</b>

**Quadro 4 - Distribuição de carga horária obrigatória por eixo**

Eixo	Denominação	CH Obrigatória (horas)	CH Obrigatória (horas aula)	Percentual do total (%)
1	Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas	150	180	5,53
2	Física	200	240	7,37

3	Matemática	425	510	15,68
4	Programação de Computadores e Computação Aplicada	100	120	3,67
5	Sistemas Microprocessados	150	180	5,53
6	Circuitos Elétricos e Eletrônicos	325	390	11,99
7	Modelagem e Controle de Processos	250	300	9,22
8	Projeto e Automação	225	270	8,29
9	Estruturas e Dinâmica	425	510	15,67
10	Materiais e Processos de Fabricação	175	210	6,45
11	Termofluidos	150	180	5,53
12	Prática Profissional e Integração Curricular	137,5	165	5,07
<b>Carga horária obrigatória do curso</b>		<b>2712,5</b>	<b>3255</b>	<b>100</b>

Quadro 14- Disciplinas por Período

Per.	Nº	Nome da disciplina	T	P	Carga Horária	Carga Horária	Pré-requisito	Correquisito	
					Horas-aula	Horas			
1º	01/1	Leitura e Produção de Textos Acadêmicos			30	25	-	-	
	01/3	Cálculo Com Funções de Uma Variável Real			90	75	-	-	
	02/3	Geometria Analítica e Álgebra Linear			60	50	-	-	
	01/4	Programação de Computadores I			30	25	-	-	
	02/4	Laboratório de Programação de Computadores I			30	25	-	-	
	1/08	Laboratório de Desenho Técnico			30	25	-	-	
	1/12	Contexto Social e Profissional da Engenharia Mecatrônica			30	25	-	-	
	1/05	Sistemas Digitais I			30	25	-	-	
	2/05	Laboratório de Sistemas Digitais I			30	25	-	-	
	2/01	Introdução à Sociologia			30	25	-	-	
	<b>Total no Semestre</b>					390	325		
	<b>Acumulado</b>					390	325		

Per.	Nº	Nome da disciplina	T	P	Carga Horária	Carga Horária	Pré-requisito	Correquisito
					Horas-aula	Horas		
2º	1/02	Fundamentos de Mecânica			60	50	Cálculo Com Funções de uma Variável Real Geometria Analítica e Álgebra Linear	
	2/12	Planejamento e Prática de Experimentos			30	25	-	-
	3/03	Integração de Séries			60	50	Cálculo Com Funções de uma Variável Real	-
	3/04	Programação de Computadores II			30	25	Programação de Computadores I	-
	4/04	Laboratório de Programação de Computadores II			30	25	Lab de Programação I	Programação de Computadores II
	3/05	Sistemas Digitais II			30	25	Sistemas Digitais II	-
	4/05	Laboratório de Sistemas Digitais II			30	25	-	Sistemas Digitais II
	4/03	Cálculo com Função de Várias Variáveis I			60	50	Cálculo Com Funções de Uma Variável Real;	-
	3/12	Metodologia Científica			30	25	-	-

3/01	Filosofia da Tecnologia		30	25	-	-
<b>Total no Semestre</b>			390	325		
<b>Acumulado</b>			780	650		

Per.	Nº	Nome da disciplina	T	P	Carga Horária	Carga Horária	Pré-requisito	Correquisito
					Horas-aula	Horas		
3º	5/03	Equações diferenciais ordinárias			60	50	Integração e Séries; Cálculo com Funções de Várias Variáveis I	-
	1/09	Análise Estrutural			60	50	Fundamentos de Mecânica	-
	2/02	Física Experimental MOFT			30	25	Fundamentos de Mecânica	Fundamentos de OFT
	3/02	Fundamentos de Oscilações, Fluidos e Termodinâmica OFT			60	50	Fundamentos de Mecânica	Equações Diferenciais Ordinárias; Física Experimental MOFT
	6/03	Estatística			60	50	Integração De Séries	-
	5/05	Microprocessadores e Microcontroladores			30	25	Sistemas Digitais II	-
	6/05	Laboratório Microprocessadores e Microcontroladores			30	25	-	Microprocessadores e Microcontroladores
	7/03	Cálculo com Funções de Várias Variáveis II			60	50	Cálculo Com Função de Várias Variáveis I; Integração de séries	-
	<b>Total no Semestre</b>					390	325	
<b>Acumulado</b>					1170	975		

Per.	Nº	Nome da disciplina	T	P	Carga Horária	Carga Horária	Pré-requisito	Correquisito
					Horas-aula	Horas		
4º	2/09	Modelagem de Sistemas Mecatrônicos e Vibrações			60	50	Fundamentos De Oscilações, Fluidos e Termodinâmica OFT	Equações Diferenciais Ordinárias
	8/03	Métodos Numéricos Computacionais			60	50	Programação de Computadores I Laboratórios Programação de Computadores I	Equações Diferenciais Ordinárias
	3/09	Mecânica dos Sólidos I			60	50	Análise Estrutural	-
	4/02	Fundamentos de Eletromagnetismo			60	50	Cálculo Com Função De Várias Variáveis II Fundamentos De Oscilações, Fluidos e	Física Experimental; Eletromagnetismo,

						Termodinâmica OFT	
	5/02	Física Experimental Eletromagnetismo			30	25	- Fundamentos de Eletromagnetismo
	2/08	Metrologia			30	25	Estatística -
	3/08	Laboratório de Metrologia			30	25	- Metrologia
	4/08	Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos			30	25	Fundamentos de Oscilações, Fluidos e Termodinâmica OFT -
	5/08	Laboratório de Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos			30	25	- Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos
	<b>Total no Semestre</b>				390	325	
	<b>Acumulado</b>				1560	1300	

Per.	Nº	Nome da disciplina	T	P	Carga Horária	Carga Horária	Pré-requisito	Correquisito
					Horas-aula	Horas		
5º	1/07	Sinais e Sistemas			60	50	Equações Diferenciais Ordinárias	-
	4/09	Mecânica Aplicada			60	50	Análise Estrutural	-
	5/09	Mecânica dos Sólidos II			60	50	Mecânica dos Sólidos I	-
	1/06	Circuitos Elétricos			60	50	Fundamentos de Eletromagnetismo	-
	2/06	Laboratório de Circuitos Elétricos			30	25	-	Circuitos Elétricos
	1/11	Termodinâmica			60	50	Fundamentos de Oscilações, Fluidos e Termodinâmica OFT	-
	1/10	Engenharia de Materiais			60	50	-	-
	2/10	Laboratório de Engenharia de Materiais			30	25	-	Engenharia de Materiais
	<b>Total no Semestre</b>				420	350		
<b>Acumulado</b>				1980	1650			

Per.	Nº	Nome da disciplina	T	P	Carga Horária	Carga Horária	Pré-requisito	Correquisito
					Horas-aula	Horas		
6º	6/09	Cinemática e Dinâmica das Máquinas			60	50	Mecânica dos Sólidos II	-
	7/09	Elementos de Máquinas			60	50	Mecânica dos Sólidos II	-
	3/06	Eletrônica Analógica			60	50	Circuitos Elétricos	-
	4/06	Laboratório de Eletrônica Analógica			30	25	Lab. de Circuitos Elétricos	Eletrônica Analógica
	3/10	Tecnologia de Fabricação Mecânica I			30	25	Engenharia de Materiais; Laboratório de engenharia de materiais	-
	4/10	Laboratório de Tecnologia de Fabricação Mecânica			30	25	Engenharia de Materiais; Laboratório de engenharia de	Tecnologia de Fabricação Mecânica I

	I					materiais	
2/11	Fenômenos de Transporte			60	50	Termodinâmica	-
2/07	Sistemas de Controle I			60	50	Sinais e Sistemas Geometria Analítica Álgebra Linear	-
3/07	Laboratório de Sistemas de Controle I			30	25	Métodos numéricos computacionais	Sistemas de Controle I
<b>Total no Semestre</b>				420	350		
<b>Acumulado</b>				2400	2000		

Per.	Nº	Nome da disciplina	T	P	Carga Horária	Carga Horária	Pré-requisito	Correquisito
					Horas-aula	Horas		
7º	8/09	Dinâmica de Robôs			60	50	Cinemática e Dinâmica de Máquinas	-
	5/10	Usinagem dos Materiais I			30	25	Laboratório de Desenho Técnico, Metrologia, Laboratório de Metrologia	-
	6/10	Laboratório de Usinagem dos Materiais I			30	25	Laboratório de Desenho Técnico, Metrologia, Laboratório de Metrologia	
	5/06	Máquinas Elétricas I			30	25	Circuitos Elétricos	-
	6/06	Laboratório de Máquinas Elétricas I			30	25	Lab. de Circuitos Elétricos	Máquinas Elétricas I
	3/11	Laboratório de Fenômenos de Transporte			30	25	Termodinâmica	Fenômenos de transporte
	4/07	Sistemas de Controle II			60	50	Sistemas de Controle I	-
	5/07	Laboratório de Sistemas de Controle II			30	25	Laboratório de Sistemas de Controle I	Sistemas de Controle II
	<b>Total no Semestre</b>					300	250	
<b>Acumulado</b>					2700	2250		

Per.	Nº	Nome da disciplina	T	P	Carga Horária	Carga Horária	Pré-requisito	Correquisito
					Horas-aula	Horas		
8º	6/07	Robótica Industrial			30	25	Dinâmica de Robôs	-
	7/07	Laboratório de Robótica Industrial			30	25	Dinâmica de Robôs	Robótica Industrial
	4/12	Metodologia de Pesquisa			30	25	-	-
	7/06	Máquinas Elétricas II			30	25	Máquinas Elétricas I	-
	8/06	Laboratório de Máquinas Elétricas II			30	25	Lab. de Máquinas Elétricas I	Máquinas Elétricas II

9/06	Eletrônica de Potência			60	50	Eletrônica Analógica	-
10/06	Laboratório de Eletrônica de Potência			30	25	Lab. de Eletrônica Analógica	Eletrônica de Potência
<b>Total no Semestre</b>				240	200		
<b>Acumulado</b>				2940	2450		

Per.	Nº	Nome da disciplina	T	P	Carga Horária	Carga Horária	Pré-requisito	Correquisito
					Horas-aula	Horas		
9º	6/08	Automação de Sistemas			30	25	Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos	-
	7/08	Laboratório de Automação de Sistemas			30	25	Laboratório de Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos	-
	4/11	Operações Unitárias: Equipamentos Industriais e de Processo			30	25	Elementos de Máquinas	-
	8/08	Instrumentação Industrial			30	25	Eletrônica Analógica	-
	9.05	Laboratório de Instrumentação Industrial			30	25	-	Instrumentação Industrial
	<b>Total no Semestre</b>				150	125		
<b>Acumulado</b>				3090	2575			

Per.	Nº	Nome da disciplina	T	P	Carga Horária	Carga Horária	Pré-requisito	Correquisito
					Horas-aula	Horas		
10º	7/12	Manutenção e Segurança			30	25	Elementos de Máquinas	-
	4/01	Gestão Ambiental			30	25	-	-
	6/01	Engenharia Econômica e Financeira para Projeto de Investimentos			30	25	-	-
	5/01	Psicologia Aplicada às Organizações			30	25	-	-
	<b>Total no Semestre</b>				120	100		
	<b>Acumulado</b>				3210	2687,5		

### Quadro 15: Relação de disciplinas Optativas

Nº	Nome da disciplina	T	P	Carga Horária	Carga Horária	Pré-requisito	Correquisito
				Horas-aula	Horas		
Op.01/1	Inglês Instrumental I			30	25	-	-
Op.02/1	Inglês Instrumental II			30	25	Inglês Instrumental I	-
Op.03/1	Educação Corporal e Formação Humana			30	25	-	-

Op.04/1	Introdução do Direito		30	25	-	-
Op.05/1	Introdução à Economia		30	25	-	-

Op.06/1	Gestão de Pessoas		30	25	-	-
Op.07/1	Fundamentos de Gestão da Qualidade		30	25	-	-
Op.08/1	Libras I		30	25	-	-
Op.09/1	Libras II		30	25	-	Libras I
Op.10/1	Empreendedorismo e Modelo de Negócios		30	25	-	-
Op.11/1	Empreendedorismo, Modelo e Plano de Negócios		30	25	-	-
Op.12/1	Fundamentos da Ética		30	25	-	-
Op.13/1	Gestão Organizacional		30	25	-	-
OP 01/2	Física Básica		30	25	-	-
OP 02/2	Fundamentos de Física Moderna		60	50	Fundamentos de Eletromagnetismo	-
OP 03/2	Laboratório de Química Básica		30	25	-	-
OP 04/2	Química Básica		30	25	-	-
OP 01/3	Equações Diferenciais Parciais		60	50	Equações Diferenciais Ordinárias	-
OP 02/3	Cálculo com funções de uma variável complexa		60	50	Cálculo com Funções de Várias Variáveis II	-
OP 03/3	Álgebra Linear		60	50	Geometria analítica e Álgebra Linear	-
OP 04/3	Otimização		60	50	Equações Diferenciais Ordinárias Geometria analítica e Álgebra Linear	-
OP 01/4	Interfaces Gráfica para Engenharia		30	25	Programação de Computadores II	
OP 02/4	Análises de Dados com Python		30	25	Programação de Computadores II	

OP 01/6	Transmissão Sem Fio-Equipamentos e Técnicas		60	50	Circuitos Elétricos	-
OP 01/7	Processamento Digital de Sinais		30	25	Sinais e sistemas	-
OP 02/7	Identificação de Sistemas		30	25	Sinais e sistemas	-
OP 03/7	Controle de Processos Multivariáveis		30	25	Sistemas de Controle I	-
OP 04/7	Técnicas de Controle Não-Linear		30	25	Sistemas de Controle I	-
OP 05/7	Controle Preditivo Baseado em Modelo		30	25	Sistemas de Controle II	-
OP 06/7	Robótica Móvel		30	25	Cálculo com Funções de Várias Variáveis II Fundamentos de Mecânica	-
OP 07/7	Sensores e Atuadores para Mecatrônica		30	25	Robótica Industrial	-
OP 08/7	Laboratório de Sensores e Atuadores para Mecatrônica		30	25	-	Sensores e Atuadores para Mecatrônica
OP 01/8	Introdução à Inteligência Artificial		60	50	-	-
OP 02/8	Critérios de Resistência usando Elementos Finitos		30	25	Mecânica dos Sólidos II	-
OP 1/09	Dinâmica Veicular 1		30	25	Cinemática e Dinâmica de Máquinas	-
OP 2/09	Ferramentas de Qualidade, Segurança e Gestão Aplicadas em Sistemas de Manutenção		30	25	-	-
OP 3/09	Vibrações em Sistemas Discretos de Um Grau de Liberdade		30	25	Fundamentos de Mecânica	-
OP 4/09	Vibrações em Sistemas Discretos de Múltiplos Graus de Liberdade		30	25	Fundamentos de Mecânica	-
OP 5/09	Vibrações		60	50	Fundamentos de Mecânica	-
OP 6/09	Dinâmica Veicular II		60	50	Cálculo com Funções de Várias Variáveis II	-

					Fundamentos de Mecânica Geometria Analítica e Álgebra Linear	
OP 7/09	Modelos Dinâmicos Veiculares		60	50	Fundamentos de Mecânica	-
OP 8/09	Mecânica dos Sólidos III		30	25	Mecânica dos Sólidos II	-
OP 9/09	Mecânica da Fratura e Fadiga		30	25	Mecânica dos Sólidos II	-
OP 1/10	Engenharia de Materiais II		30	25	Engenharia de Materiais I	-
OP 2/10	Tecnologia de Fabricação Mecânica II		30	25	Tecnologia de Fabricação I	-
OP 3/10	Usinagem dos Materiais II		30	25	Usinagem dos Materiais I e Laboratório de Usinagem de Materiais I	-
OP 1/11	Modelagem e Simulação de Sistemas Térmicos		60	50	Fundamentos de Oscilações, Fluidos e Termodinâmica	
OP 2/11	Máquinas Alternativas e de Fluxo		60	50	Fundamentos de Oscilações, Fluidos e Termodinâmica	

Quadro 16-Matriz Curricular

390 HORAS AULA	390 HORAS AULA	390 HORAS AULA	390 HORAS AULA	420 HORAS AULA	420 HORAS AULA	300 HORAS AULA	240 HORAS AULA	185 HORAS AULA	135 HORAS AULA
390 HORAS AULA	780 HORAS AULA	1170 HORAS AULA	1560 HORAS AULA	1980 HORAS AULA	2400 HORAS AULA	2700 HORAS AULA	2940 HORAS AULA	3105 HORAS AULA	3240 HORAS AULA
1.01   30 LEITURA E PRODUÇÃO DE TEXTOS ACADÊMICOS	1.02   60 FUNDAMENTOS DE MECÂNICA	5.03   60 EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS	4.01   60 MODELAGEM DE SISTEMAS MECATRÔNICOS E VIBRAÇÕES	1.07   60 SINAIS E SISTEMAS	6.09   60 CINEMÁTICA E DINÂMICA DAS MÁQUINAS	8.09   60 DINÂMICA DE ROBÔS	6.07   30 ROBÓTICA INDUSTRIAL	6.08   30 AUTOMAÇÃO DE SISTEMAS	7.12   30 MANUTENÇÃO E SEGURANÇA
NT NT	1.02.1.03 NT	5.03 NT	5.03 3.01	5.03 NT	5.09 NT	6.09 NT	6.06 NT	4.08 NT	7.09 NT
1.03   30 CÁLCULO COM FUNÇÕES DE UMA VARIÁVEL REAL	2.12   30 PLANEJAMENTO E PRÁTICA DE EXPERIMENTOS	1.09   60 ANÁLISE ESTRUTURAL	4.02   60 MÉTODO NUMÉRICO COMPUTACIONAL	4.05   60 MECÂNICA APLICADA	7.09   60 ELEMENTOS DE MÁQUINAS	5.10   30 USINAGEM DOS MATERIAIS	7.07   30 LAB. ROBÓTICA INDUSTRIAL	7.08   30 LAB. AUTOMAÇÃO DE SISTEMAS	4.01   30 GESTÃO AMBIENTAL
NT NT	1.02 3.12 NT	1.02 NT	1.04 2.03 NT	1.05 NT	5.09 NT	1.10 NT	8.09 6.07 NT	5.08 6.08 NT	1200 h NT
2.03   60 GEOMETRIA ANALÍTICA E ÁLGEBRA LINEAR	3.03   60 INTEGRAÇÃO DE SÉRIES	2.02   30 FÍSICA EXPERIMENTAL MOFT	4.03   60 MECÂNICA DOS SÓLIDOS I	5.05   60 MECÂNICA DOS SÓLIDOS II	3.06   60 ELETRÔNICA ANALÓGICA	6.10   30 LAB. USINAGEM DOS MATERIAIS	4.12   30 METODOLOGIA DE PESQUISA	4.11   30 OPERAÇÕES UNITÁRIAS, EQUIP. IND. E DE PROCESSO	6.01   30 ENGENHARIA ECONÔMICA E FINANC. PARA PROJ. DE INVESTIMENTOS
NT NT	1.02 NT	1.02 5.03 NT	3.02 NT	4.03 NT	1.06 NT	NT 5.10	3.12 NT	7.09 NT	1200h NT
1.04   30 PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES I	3.04   30 PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES II	3.02   60 FUNDAMENTOS DE OSCILAÇÕES, FLUIDOS E TERMODINÂMICA	4.04   60 FUNDAMENTOS DE ELETROMAGNETISMO	1.06   60 CIRCUITOS ELÉTRICOS	4.06   30 LAB. ELETRÔNICA ANALÓGICA	5.06   30 MÁQUINAS ELÉTRICAS I	7.06   30 MÁQUINAS ELÉTRICAS II	8.08   30 INSTRUMENTAÇÃO INDUSTRIAL	5.01   30 PSICOLOGIA, APLICADAS AS ORGANIZAÇÕES
NT NT	1.04 NT	1.02 2.02 NT	2.06 3.04 NT	4.02 NT	NT 3.06	1.06 NT	5.06 NT	9.06 NT	1200h NT
2.04   30 LAB. PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES I	4.04   30 LAB. PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES II	6.03   60 ESTATÍSTICA	4.05   30 FÍSICA EXPERIMENTAL ELETROMAGNETISMO	2.06   30 LAB. CIRCUITOS ELÉTRICOS	3.10   30 TECNOLOGIA DE FABRICAÇÃO MECÂNICA	6.06   30 LAB. MÁQUINAS ELÉTRICAS I	8.06   30 LAB. MÁQUINAS ELÉTRICAS II	9.08   30 LAB. INSTRUMENTAÇÃO INDUSTRIAL	8.12   15h PROJETO FINAL DE CURSO II
NT NT	2.04 3.04 NT	3.03 NT	NT 4.04 NT	NT 1.06 NT	2.10 NT	NT 5.06 NT	6.06 7.06 NT	NT 8.06 NT	6.12 NT
1.08   30 LAB. DE DESENHO TÉCNICO I	3.05   30 SISTEMAS DIGITAIS II	5.05   30 MICROPROCESSADORES E MICRO-CONTROLADORES	4.06   30 METROLOGIA	1.11   60 TERMODINÂMICA	4.10   30 LAB. TECNOLOGIA DE FABRICAÇÃO MECÂNICA	3.11   30 LAB. FENÔMENOS DE TRANSPORTE	5.06   60 ELETRÔNICA DE POTÊNCIA	6.12   15h PROJETO FINAL DE CURSO I	
NT NT	1.05 NT	4.05 NT	3.05 NT	3.02 NT	NT 3.10 NT	1.11 NT	3.06 NT	8.03 e 26.05 NT	
1.12   30 CONT. SOCIAL E PROFISSIONAL	4.05   30 LAB. SISTEMAS DIGITAIS II	6.05   30 LAB. DE MICROPROCESSADORES E MICRO-	4.07   30 LAB. METROLOGIA	1.10   60 ENGENHARIA DE MATERIAIS	2.11   60 FENÔMENOS DE TRANSPORTE	4.07   60 SISTEMAS DE CONTROLE II	10.06   30 LAB. ELETRÔNICA DE POTÊNCIA		
NT NT	NT 3.05 NT	NT 5.05 NT	NT 4.06 NT	1.02 NT	1.11 NT	2.07 NT	4.06 9.06 NT		
1.05   30 SISTEMAS DIGITAIS I	4.03   60 CÁLCULO COM FUNÇÃO DE VÁRIAS VARIÁVEIS I	7.03   60 CÁLCULO COM FUNÇÃO DE VÁRIAS VARIÁVEIS II	4.08   30 SISTEMAS HIDRÁULICOS E PNEUMÁTICOS	2.10   30 LAB. ENGENHARIA DE MATERIAIS	2.07   60 SISTEMAS DE CONTROLE I	5.07   30 LAB. SISTEMAS DE CONTROLE II			
NT NT	1.03 NT	4.03 NT	3.04 NT	1.10 NT	1.07 8.03 NT	3.07 NT			
2.05   30 LAB. SISTEMAS DIGITAIS I	3.12   30 METODOLOGIA CIENTÍFICA		4.09   30 LAB. SIST. HIDR. E PNEUMÁTICOS		3.07   30 LAB. SISTEMAS DE CONTROLE I				
NT NT	NT NT		NT 4.08 NT		NT 2.07 NT				
2.01   30 INTRODUÇÃO À SOCIOLOGIA	3.01   30 FILOSOFIA DA TECNOLOGIA								
NT NT	NT NT								

LEGENDA	
QUANTIDADE HORAS AULA	
QUANT. HORAS AULA ACUMULADA	
COD. DISC.	CH (h/a)
NOME DA DISCIPLINA	
PRÉ-REQUISITO	
CO-REQUISITO	

**Quadro17: Relação das Habilidades e Competências**

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS	CÓDIGO
Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos, materiais e processos de fabricação;	C 01
Desenvolver capacidade técnica que permita avaliar e aproveitar oportunidades e necessidades regionais, nacionais e globais no sentido de empreender e atender demandas econômicas, políticas e sociais de forma abrangente e cooperativa;	C 02
Analisar, conceber, implementar, integrar e adaptar sistemas elétricos e mecânicos e de automação industrial;	C 03
Compreender a importância da inovação e da criatividade nas perspectivas de negócios e oportunidades relevantes;	C 04
Planejar, supervisionar e coordenar projetos na área da Engenharia Mecatrônica;	C 05
Analisar e otimizar processos e sistemas produtivos;	C 06
Conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas; atuar de forma isenta, comprometida e sustentável e utilizar os recursos disponíveis de forma racional e multidisciplinar;	C 07
Implantar e gerenciar programas e sistemas de qualidade e de redução de custos e aumento de produtividade;	C 08
Desenvolver sistemas computacionais aplicados aos sistemas mecatrônicos;	C 09
Planejar e supervisionar atividades de planejamento e execução de manutenção de equipamentos mecatrônicos;	C 10
comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica, sendo capaz de expressar-se adequadamente, seja na língua pátria ou em idioma diferente do Português, inclusive por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), mantendo-se sempre atualizado em termos de métodos.e tecnologias disponíveis;	C 11
Realizar Modelagem e controle de processos e sistemas produtivos;	C 12
Implementar e administrar sistemas de automação integrada;	C 13
Identificar e resolver problemas de forma sistêmica;	C 14
Desenvolver a capacidade de planejamento, supervisão, liderança, trabalho em grupo e de gerenciar equipes multidisciplinares e interdisciplinares ;	C 15

Abordar e solucionar problemas de Engenharia Mecatrônica considerando, de forma crítica e integrada, os aspectos profissionais, legais, humanos, políticos, econômicos, ambientais, éticos, sociais e culturais.

C 16

**Quadro 18 - Quadro de Competências por Período e por disciplina**

Período	Nome da disciplina	Competências															
		C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16
1°	Leitura e Produção de Textos Acadêmicos																
	Cálculo Com Funções de Uma Variável Real																
	Geometria Analítica e Álgebra Linear																
	Programação de Computadores I																
	Laboratório Programação Computadores I																
	Laboratório de Desenho Técnico																
	Contexto Social e Profissional da Engenharia Mecatrônica																
	Sistemas Digitais I																
	Laboratório de Sistemas Digitais I																
	Introdução à Sociologia																

Período	Nome da disciplina	Competências															
		C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16
2°	Fundamentos de Mecânica																

Planejamento e Prática de Experimentos																		
Integração de Séries																		
Programação Computadores II																		
Laboratório de Programação de Computadores II																		
Sistemas Digitais II																		
Laboratório de Sistemas Digitais II																		
Cálculo com Função de Várias Variáveis I																		
Metodologia Científica																		
Filosofia da Tecnologia																		

Período	Nome da disciplina	Competências																
		C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	
3º	Equações diferenciais ordinárias																	
	Análise Estrutural																	
	Física Experimental																	
	Fundamentos de Oscilações, fluidos e Termodinâmica																	
	Estatística																	
	Microproc. e Microcontroladores																	
	Laboratório Microproc. e Microcontroladores																	
	Cálculo com Funções de Várias Variáveis II																	

Período	Nome da disciplina	Competências															
		C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16
4º	Modelagem de Sistemas Mecatrônicos																
	Método Numérico Computacional																
	Mecânica dos Sólidos I																
	Fundamentos de Eletromagnetismo																
	Física Experimental Eletromagnetismo																
	Metrologia																
	Laboratório de Metrologia																
	Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos																
	Laboratório de Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos																

Período	Nome da disciplina	Competências															
		C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16
5º	Sinais e Sistemas																
	Mecânica Aplicada																
	Mecânica dos Sólidos II																
	Circuitos Elétricos																
	Laboratório de Circuitos Elétricos																
	Termodinâm.																
	Engenharia de Materiais																

	Laboratório de Engenharia de Materiais																	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Período	Nome da disciplina	Competências																
		C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	
6º	Cinemática e Dinâmica das Máquinas																	
	Elementos de Máquinas																	
	Eletrônica Analógica																	
	Laboratório de Eletrônica Analógica																	
	Tecnologia de Fabricação Mecânica																	
	Laboratório de Tecnologia de Fabricação Mecânica																	
	Fenômenos de Transporte																	
	Sistemas de Controle																	
	Laboratório de Sistemas de Controle																	

Período	Nome da disciplina	Competências																
		C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	
7º	Dinâmica de Robôs																	
	Usinagem dos Materiais																	
	Laboratório de Usinagem dos Materiais																	
	Máquinas Elétricas																	

	Laboratório de Máquinas Elétricas																
	Laboratório de Fenômenos de Transporte																
	Sistemas de Controle II																
	Laboratório de Sistemas de Controle II																

Período	Nome da disciplina	Competências															
		C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16
8º	Robótica Industrial																
	Laboratório de Robótica Industrial																
	Metodologia de Pesquisa																
	Máquinas Elétricas II																
	Laboratório de Máquinas Elétricas II																
	Eletrônica de Potência																
	Laboratório de Eletrônica de Potência																
	Instrumentação Industrial																
	Laboratório de Instrumentação Industrial																

Período	Nome da disciplina	Competências															
		C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16
9º	Automação de Sistemas																
	Laboratório de																

	Automação de Sistemas																
	Operações Unitárias: Equipamentos Industriais e de Processo																
	Atividade de PFC I																

Período	Nome da disciplina	Competências															
		C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16
10º	Manutenção e Segurança																
	Gestão Ambiental																
	Engenharia Econômica e Financeira para Projeto de Investim.																
	Psicologia, Trabalho e Organizações																
	Atividade de PFC II																

#### 4.5 Avaliação do processo de ensino-aprendizagem

A maneira como é tratada a avaliação vai além de um processo meramente técnico, refletindo e incluindo valores e princípios presentes nos projetos pedagógicos de cada curso do CEFET-MG e expressando a concepção de educação, de escola e de sociedade que se pretende para a instituição.

Formalmente, a avaliação no CEFET-MG é constituída por um sistema global que integra o âmbito institucional (auto-avaliação ou avaliação institucional) e o âmbito acadêmico propriamente dito (avaliação escolar), fazendo uso de instrumentos próprios em cada um deles, mas mantendo estreita articulação entre si. Como um processo dinâmico, esse sistema orienta-se a partir de alguns princípios, cuja base são aqueles mais gerais expressos nesse documento e

que levam em conta: (a) o caráter contínuo, cumulativo e dinâmico dos processos de avaliação; (b) a diversidade dos processos educacionais no CEFET-MG; (c) a reciprocidade entre professor, aluno e a diversificação dos instrumentos de avaliação articulados ao projeto de cada curso; (d) o planejamento e a intencionalidade da avaliação escolar; (e) o aprimoramento dos processos de ensino-aprendizagem a partir da análise dos dados obtidos de avaliações; (f) a ampla divulgação dos resultados das avaliações e de suas análises.

Sendo assim, alguns dos instrumentos de avaliação propostos para o curso de engenharia mecatrônica são os seguintes: provas teóricas e práticas; trabalhos em grupo; trabalhos individuais; seminários; relatórios técnicos e visitas técnicas.

Já a avaliação do rendimento escolar e os critérios de aprovação na disciplina atendem na íntegra às Normas Acadêmicas dos Cursos de Graduação do CEFET-MG, assim como os demais procedimentos acadêmicos relativos à revisão dos resultados das avaliações, trancamento de matrícula, dispensa de disciplinas entre outros.

## **4.6 Políticas institucionais no âmbito do curso**

### **4.6.1 Políticas de ensino, pesquisa e extensão implantadas no âmbito do curso**

O projeto de implantação das políticas institucionais de ensino, pesquisa e extensão no âmbito do curso deverá considerar o Plano de Desenvolvimento Institucional (CEFET-MG, 2017), o qual orienta os programas e as atividades que visam promover iniciativas de apoio à formação e à ampliação do número de grupos de pesquisa ou de iniciativas individuais, além da manutenção de projetos de ensino, pesquisa e extensão em andamento. Contemplam-se, ainda: organização de eventos científicos e culturais; divulgação nacional e internacional de trabalhos realizados por docentes, técnicos administrativos e discentes (CEFET-MG, 2017, v. 2, p. 72).

Ante ao exposto, as atividades de ensino e de pesquisa desenvolvidas nos cursos de Graduação do CEFET-MG podem ser computadas como carga horária de atividades complementares prevista na matriz curricular, de forma a contribuir com a formação profissional do aluno e a integralização curricular. Por sua vez, as ações de extensão integram

o componente curricular concebido conforme a Lei 13005/2014. Os programas e os setores responsáveis pela gestão das atividades acima descritas estão enumerados no Quadro 19:

#### Quadro19-Programas e projetos de ensino, pesquisa e Extensão

<b>Quadro 09 - Programas e projetos de ensino, pesquisa e extensão</b>		
<b>Nº</b>	<b>Programa</b>	<b>Responsáveis</b>
01	Grupo ERA – Estudos da Robótica e Automação	Diêgo Fernandes da Cruz
02	Esperanto Fundamental	Luiz Cláudio de Oliveira
03	Baja Divinópolis	Juliano de Barros Veloso e Lima, Lúcio Flávio Santos Patrício e Luiz Cláudio Oliveira
04	Programa de Estudo Tutorial (PET)	Renato de Sousa Dâmaso
05	Equipe de Aerodesign e Aerotrônica	Wagner Custódio de Oliveira e Ralney Nogueira de Faria

#### 4.6.2 Políticas de integração das ações de extensão

A Resolução CNE/CES nº 07/18, de 18 de dezembro de 2018, estabelece as diretrizes para a extensão na Educação Superior Brasileira. Em seu Art. 3º, essa Resolução define a extensão como: atividade que se integra à matriz curricular e à organização da pesquisa, constituindo-se em processo interdisciplinar, político educacional, cultural, científico, tecnológico, que promove a interação transformadora entre as instituições de ensino superior e os outros setores da sociedade, por meio da produção e da aplicação do conhecimento, em articulação permanente com o ensino e a pesquisa.

Já no seu Art. 4º, fica definido que, no mínimo, 10% (dez por cento) do total da carga horária curricular estudantil dos cursos de Graduação devem ser cumpridos por meio de atividades de extensão. Conforme o Quadro 13, a carga horária do curso de engenharia mecatrônica do CEFET-MG Divinópolis será de 10%, atendendo ao disposto no Art. 4º da referida resolução.

No Curso de Engenharia Mecatrônica, o discente poderá participar das Aex(ações de extensão a partir do quarto período, sob supervisão do corpo discente. São ações de

extensão, integradas com as políticas públicas voltadas para a sociedade, em especial, para as comunidades de baixa renda, permitem a ampliação do acesso ao saber e o desenvolvimento tecnológico das comunidades. Ademais, incentivam a qualificação profissional e a educação permanente, ao disponibilizar novos meios e processos de comunicação e de produção, a parceria técnica e a transferência de conhecimento, e a inovação. Os discentes poderão participar de realização de eventos, congressos, simpósios e exposições, bem como realização de cursos e treinamentos para a comunidade, em parceria ou não com outras instituições.

As ações de extensão são construídas e realizadas obedecendo aos formatos orientados nas definições do Art. 9º (adaptado) da Resolução CGRAD nº 29/21 e definidas conforme resoluções CEPE 03/22, que trata do Regulamento da Integração das Ações de Extensão nos Cursos de Graduação do CEFET-MG, e da CEPE 04/22 que Regulamento a Participação Discente na Organização e Execução de Ações de Extensão.

#### **4.6.3 Políticas de acolhimento e apoio didático-pedagógico aos discentes**

De acordo com o Artigo 7º da Resolução CNE/CES nº 2/2019, todo projeto pedagógico de curso de engenharia deve prever políticas de nivelamento, acolhimento e acompanhamento dos discentes, visando à diminuição da retenção e da evasão.

Estas políticas estão previstas na Resolução CGRAD 16/22 e visam suprir os conhecimentos que são pré-requisitos para as atividades do curso, o apoio psicopedagógico e orientações para os ingressantes para melhorar suas condições de permanência no curso.

Para tanto, serão instituídos programas e ações de combate à evasão e de incentivo à retenção, por exemplo: a concessão de auxílios financeiros e bolsas, programas de nivelamento, monitorias, atendimento psicopedagógico mobilidade acadêmica, oportunidades de estágio, organizações estudantis (como Grêmios e Diretórios Acadêmicos), estímulos à produção científica, entre outros.

#### **4.6.4 Política de acompanhamento de egressos**

A política de acompanhamento de egressos é regulamentada, no CEFET-MG, por meio da Resolução CD-018/21, de 19 de abril de 2021, a qual prevê, em consonância com o PDI e o PPI desta Instituição, como essencial, a avaliação, o planejamento e o aprimoramento dos cursos de Graduação em vista do acompanhamento da realidade profissional e acadêmica

dos egressos, visando a atualização das políticas acadêmicas do CEFET-MG. Por meio dessa política, inserida no contexto da avaliação institucional, será possível avaliar, de modo quantitativo, os produtos e/ou resultados dos egressos, o que propiciará uma avaliação do curso quanto a sua respeitabilidade, seu desempenho, sua qualidade e, até mesmo, quanto ao seu prestígio externo. Além disso, essa política visa manter a participação do egresso na comunidade acadêmica, apoiar sua inserção no mercado de trabalho, identificar a demanda de cursos, promover eventos para troca de experiências, divulgar os impactos da instituição no desenvolvimento socioeconômico, entre outros.

Por seu turno, o Art. 3º, dessa mesma Resolução, apresenta quatro instrumentos da Política de Acompanhamento dos Egressos que são considerados na reestruturação curso de engenharia mecatrônica, quais sejam:

- I – Regulamento do Programa de Acompanhamento de Egressos;
- II – Plano Anual de Acompanhamento de Egressos;
- III – Relatório Anual de Perfil dos Egressos;
- IV – Relatório de Execução do Plano Anual de Acompanhamento de Egressos.

Considerando esses instrumentos, o Conselho de Extensão e Desenvolvimento Comunitário (CEX), por meio da Resolução CEX nº 414/21, de 12 de maio de 2021, em seu Art. 20, institui a obrigatoriedade de se estabelecer uma data, por ano, para a promoção de encontros de egressos.

Além disso, a plataforma CEFET Carreiras alinha-se às ações criadas pela Instituição que visam auxiliar o egresso no seu processo de inserção no mercado de trabalho, acompanhando alunos e ex-alunos durante etapas fundamentais de suas trajetórias profissionais, contribuindo para a formação de cidadãos crítico-reflexivos, éticos e capazes de ações transformadoras na sociedade e ampliando suas oportunidades por meio da divulgação de vagas de estágios, empregos, capacitação e desenvolvimento profissional.

#### 4.6.5 Política de formação docente

A Resolução MEC/CES nº 2/2019, no seu Art. 14, estabelece que:

O corpo docente do curso de graduação em engenharia deve estar alinhado com previsto no Projeto Pedagógico do Curso, respeitada a legislação em vigor.

§ 1º O curso de graduação em Engenharia deve manter permanente Programa de Formação e Desenvolvimento do seu corpo docente, com vistas à valorização da atividade de ensino, ao maior envolvimento dos professores com o Projeto Pedagógico do Curso e ao seu aprimoramento em relação à proposta formativa, contida no Projeto Pedagógico, por meio do domínio conceitual e pedagógico, que englobe estratégias de ensino ativas, pautadas em práticas interdisciplinares, de modo que assumam maior compromisso com o desenvolvimento das competências desejadas nos egressos.

§ 2º A instituição deve definir indicadores de avaliação e valorização do trabalho docente nas atividades desenvolvidas no curso.

Dito isso, no âmbito do CEFET-MG, buscando atender ao exposto nessa Resolução, a Resolução CD-36/19 aprova as diretrizes do Programa de Desenvolvimento de Pessoas do CEFET-MG. Já a Portaria DIR nº 470/20 aprova o Regulamento do Programa de Desenvolvimento de Pessoas do CEFET-MG, com a finalidade de estabelecer normas e procedimentos referentes ao desenvolvimento e à capacitação profissional de servidores docentes e de técnico-administrativos em educação.

No eixo da capacitação docente, anseia-se por qualificações em práticas ativas e inovadoras de aprendizagem. Em função disso, a Portaria DIR nº 470/20, no seu capítulo V, instituiu a Escola de Desenvolvimento de Servidores (EDS), por meio da qual o CEFET-MG oferta atividades de capacitação voltadas diretamente para a formação profissional de seus servidores, tanto por meio de ações internas, quanto por meio de contratações de profissionais ou organizações externas. Essas atividades são direcionadas à formação dos demais agentes públicos institucionais, incluindo: estagiários que atuem no CEFET-MG; bolsistas do Programa de Desenvolvimento Profissional; empregados que realizem serviços em execução indireta e empregados públicos anistiados. A Escola de Desenvolvimento de Servidores atua promovendo cursos e eventos.

Para a Instituição, é necessário que os docentes realizem, periodicamente, formações em sua área de atuação, de modo a: (i) ter uma visão sistêmica do curso; (ii) aprimorar sua atuação docente; e (iii) empregar novas metodologias de ensino-aprendizagem que favoreçam a formação de cidadãos críticos, éticos e participativos. Para tanto, serão implementadas políticas de formação docente, tais como a Escola de Desenvolvimento de Servidores, entre outras.

#### **4.7 Turno de implantação do curso**

O presente Projeto Pedagógico foi concebido, de tal forma que a estrutura curricular possa implantar o curso de graduação em engenharia mecatrônica em turno integral no CEFET-MG Divinópolis.

#### **4.8 Forma de ingresso, número de vagas e periodicidade da oferta**

O processo seletivo para admissão de novos alunos será realizado anualmente, por meio de vestibular, com provas escritas, segundo as normas para a realização de processos seletivos para o ensino superior em vigor no CEFET-MG.

Para a definição do número de vagas a serem oferecidas à comunidade são considerados:

- O ambiente físico das salas de aula disponíveis;
- A demanda estimada para os cursos;
- O fato de que o curso faz uso intensivo de laboratórios;
- O fato de que as aulas de laboratórios devem se dar com turmas fracionadas, compostas por, no máximo, metade dos alunos da turma.

Ao considerar o exposto, é sugerido que sejam ofertadas à comunidade 36 (trinta e seis) vagas anualmente, no turno integral. Prevê-se que os alunos ingressantes sejam provenientes, em sua maioria, de recém-saídos do ensino médio de Divinópolis e cidades circunvizinhas. Devem-se incluir, ainda, outros setores da sociedade, tais como: indivíduos interessados em entrar no mundo do trabalho, na área industrial, por meio de uma graduação; indivíduos já com alguma qualificação, porém sem curso superior. Em todos esses casos, o ingressante deverá ter concluído o ensino médio.

## **5 MONITORAMENTO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO**

Para elaboração da reestruturação de todo o projeto político pedagógico do curso de graduação em Engenharia Mecatrônica, buscou-se manter conformidade com as propostas de projetos políticos pedagógicos das novas estruturas dos cursos de engenharia do CEFET-MG. Dessa forma, o monitoramento deve ser instituído de forma permanente para atender aos seguintes itens:

- Priorizar a auto avaliação interna do curso, abrangendo avaliação da estrutura, do currículo e das práticas pedagógicas, dos docentes e dos discentes, visando a correção de rumos, a possibilidade de melhorias e de avanços a partir do debate entre os sujeitos do processo educativo;
- Considerar propostas de nivelamento, com acompanhamento mais cuidadoso dos alunos dos primeiros períodos, garantindo a construção das habilidades básicas de um estudante de ensino superior de engenharia;
- Apontar possíveis mecanismos de recuperação, por meio de acompanhamento mais próximo das disciplinas, de alunos e professores que apresentaram dificuldades nos semestres anteriores;
- Propor qualificação pedagógica de docentes, com participação em cursos, oficinas, seminários relativos à elaboração de planejamento de atividades diversas de

avaliação e de dinamização da sala de aula, de técnicas diversas como a de aula expositiva, projetos, tutoria, uso de ferramentas digitais, etc.

### **5.1 Auto avaliação institucional e avaliação externa do curso**

O processo de autoavaliação institucional do CEFET-MG atende às diretrizes definidas na Lei n. 10.861 de 14/04/04 que institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES).

Para coordenar o processo de autoavaliação, o CEFET-MG instituiu a Comissão Permanente de Avaliação (CPA), que é constituída por representantes da sociedade civil organizada e de todos os segmentos da comunidade acadêmica, conforme definido no artigo 11 da Lei n. 10.861 de 14/04/04.

O processo de Autoavaliação do CEFET-MG, elaborado pela Comissão Permanente de Avaliação (CPA), tem como tarefa a implementação e condução do processo de autoavaliação. Os resultados coletados e analisados, apresentam uma visão geral da Instituição, identificando suas potencialidades e reformulações necessárias para melhor atender aos anseios da comunidade acadêmica. Assim, o resultado da autoavaliação contribui com a permanente atualização e avaliação do Plano de Desenvolvimento Institucional do CEFET-MG.

A Autoavaliação, juntamente com o resultado das avaliações externas, como o ENADE, constitui-se em referencial básico na implementação de políticas educacionais e no cumprimento dos compromissos e da responsabilidade social da Instituição.

O monitoramento do curso também é realizado pelo Colegiado do Curso e pelo Núcleo Docente Estruturante (NDE), com o uso de informações provenientes de:

- Avaliação do curso, das disciplinas, dos docentes, da coordenação e da infraestrutura pelos alunos;
- Auto avaliação dos alunos;
- Acompanhamento dos alunos egressos no mundo de trabalho;

- Identificação de eventuais dificuldades encontradas pelos alunos em disciplinas, dentro dos eixos de conhecimento, apontadas pelos professores e pelos coordenadores de eixo.

As informações são discutidas no colegiado do curso, com o objetivo de identificar, propor e implementar eventuais melhorias. Acrescenta-se aos itens anteriores outros aspectos importantes que serão considerados para o acompanhamento e a avaliação do projeto pedagógico do curso de engenharia mecatrônica, a saber:

- Considerar propostas de nivelamento dos alunos ingressantes;
- Estabelecer parâmetros e instrumentos de avaliação da aprendizagem do aluno;
- Estabelecer procedimentos de acompanhamento das disciplinas, por meio, por exemplo, da implementação de mecanismos de recuperação dos alunos e de revisão dos processos de ensino-aprendizagem, com base na avaliação dos semestres anteriores;
- Definir a orientação metodológica e as ações pedagógicas a serem implementadas, por meio de atividades de educação continuada, como cursos, oficinas, e seminários interdisciplinares. etc. Tais ações devem buscar atender às necessidades dos docentes e dos técnicos-administrativos envolvidos com o curso no que se refere à elaboração de: instrumentos de avaliação, planejamento de atividades avaliação, estratégias, dinamização da sala de aula, além de técnicas de ensino, projetos e tutoria;
- Planejar a realização sistemática e periódica de eventos, como semana da engenharia, feiras, mostras de trabalhos de alunos e seminários temáticos, com o objetivo de fornecer uma aprendizagem significativa e de incentivar a atuação dos discentes, tendo em vista as práticas de ensino, pesquisa e extensão.

## 5.2 Atuação do núcleo docente estruturante (NDE)

O Núcleo Docente Estruturante (NDE) de um curso de graduação constitui-se, de acordo com o MEC (2010), de um grupo de docentes, com atribuições acadêmicas de acompanhamento atuante no processo de concepção, de consolidação e de contínua atualização do projeto

pedagógico do curso. No âmbito institucional, a normatização da Resolução CGRAD nº 20, de 31 de julho de 2013, define o NDE como órgão consultivo de apoio ao Colegiado de Curso em todas as atividades de implantação, implementação, desenvolvimento, consolidação e reestruturação do Projeto Pedagógico do Curso e de assessoramento sobre matérias de natureza acadêmica. Suas atribuições são estabelecidas conforme o Art. 3º dessa resolução.

O NDE é composto pelos seguintes docentes conforme Portaria DIRGRAD Nº 18/2022 com as suas respectivas Titulações:

***Quadro 20: Membros do NDE e Respectivas Titulações***

<b>Professores</b>	<b>titulação</b>
Marlon Antônio Pinheiro(presidente)	Doutorado em Engenharia Mecânica Mestrado em Tecnologia Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho. Aperfeiçoamento em High Technology in Metal Works(Japão) Graduação em Programa especial de formação pedagógica Graduação em Engenharia Industrial Mecânica
Alan Mendes Marotta (Vice Presidente)	Doutorado em Engenharia Elétrica Mestrado em Processamento Digital de Sinais Graduação em Engenharia Elétrica Eletrônica
Luiz Cláudio Oliveira – DEMDV	Doutorado em Engenharia Mecânica Mestrado em Engenharia Mecânica Graduação em Engenharia Civil
Valter Júnior de Souza Leite (suplentes)	Doutorado em Doutorado em Engenharia Elétrica Mestrado em Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica Graduação em Engenharia Elétrica
Ralney Nogueira de Faria(titular)	Doutorado em Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica Mestrado em Engenharia Mecânica Especialização em Especialização Em Automação Industrial. Graduação em Engenharia Industrial Mecânica
Wagner Custódio de Oliveira(suplente)	Doutorado em Engenharia Metalúrgica e de Minas Mestrado em Engenharia Metalúrgica e de Minas Graduação em Engenharia Mecânica

João Carlos de Oliveira – DEMDV (titular)	Doutorado em Engenharia Elétrica Mestrado em Engenharia Elétrica Especialização em Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho Graduação em Engenharia Elétrica
Lúcio Flávio Santos Patrício	Doutorado em Engenharia Mecânica Mestrado em Engenharia Mecânica Graduação em Engenharia Mecatrônica
Alberto Pena Lara (Titular) - DIGDV	Graduação em Física Mestrado em Ciências da Computação
Emerson de Sousa Costa – DFGDV	Doutor em Engenharia Mecânica Mestre em Modelagem Matemática e Computacional Graduação em Matemática
Fábio Lacerda Resende e Silva (Titular) - DFGDV	Doutorado em Física Mestrado em Física Graduação em Física
Rodrigo Alves dos Santos - DFGDV	Doutorado em Educação Mestrado em Ciências e Práticas Educativas Graduação em Letras
Renato de Sousa Dâmaso - DEMDV	Doutorado em Engenharia Elétrica Mestrado em Ciências Técnicas Nucleares Engenharia Elétrica
Rafael Marcelino do Carmo Silva (Suplente) - DFGDV	Doutorado em Física Mestrado em Física Graduação em Física

### 5.3 Atuação do coordenador do curso

De acordo com a Resolução CEPE-21/09, de 9 de julho de 2009, que “aprova o Regulamento dos Colegiados de Cursos de Graduação.” SEÇÃO II – Do Coordenador de Curso Art. 5º, o Coordenador de Curso de Graduação tem as seguintes atribuições:

- Convocar e presidir as reuniões do Colegiado de Curso de Graduação;
- Cumprir e fazer cumprir, no âmbito de sua competência, as determinações contidas no Estatuto, no Regimento Geral, bem como as normas editadas pelos Órgãos Colegiados Superiores, pelos Órgãos Colegiados Especializados e pelo Colegiado de Curso de Graduação;
- Tomar decisões ad referendum do Colegiado de Curso, em situações de emergência;

- Apoiar, coordenar e supervisionar a realização das atividades administrativas e acadêmicas do curso;
- Encaminhar aos órgãos competentes as propostas e solicitações que dependerem de aprovação dos mesmos;
- Acompanhar e tomar as medidas necessárias para assegurar a elaboração e posterior encaminhamento às instâncias competentes, do relatório de atividades acadêmicas do Curso;
- Remeter à Diretoria de Graduação relatórios e informações sobre as atividades do Curso, de acordo com as instruções daquele órgão;
- Tornar públicas as deliberações e resoluções emanadas pelo Colegiado de Curso, os relatórios de acompanhamento e avaliação emitidos por órgãos externos e demais informações relativas ao Curso de Graduação;
- Supervisionar as atividades relativas ao registro e controle acadêmico dos alunos do Curso de Graduação;
- Tomar as providências necessárias para a recomposição do Colegiado de Curso;
- Propor à Diretoria da Unidade e/ou Diretoria de Graduação medidas necessárias ao bom desenvolvimento do Curso;
- Representar o Colegiado de Curso de Graduação perante órgãos internos e externos ao CEFET-MG;
- Exercer outras atribuições explicitamente delegadas pelo Colegiado de Curso de Graduação ou por outros órgãos e instâncias competentes.

Parágrafo único – As atribuições relacionadas nesse artigo deverão ser exercidas de forma complementar e subsidiária às deliberações do Colegiado de Curso e nunca de forma competitiva ou substitutiva a tais deliberações.

O Sub-Coordenador de Curso de Graduação tem as seguintes atribuições:

- Substituir o Coordenador de Curso de Graduação em seus impedimentos eventuais ou legais;
- Atuar como membro suplente do Coordenador de Curso de Graduação no Colegiado de Curso de Graduação;

- Auxiliar o Coordenador de Curso de Graduação na consecução de suas tarefas e no desenvolvimento de ações;
- Cumprir e fazer cumprir, no âmbito de sua competência, as determinações contidas no Estatuto, no Regimento Geral, bem como as normas editadas pelos Órgãos Colegiados Superiores, pelos Órgãos Colegiados Especializados e pelo Colegiado de Curso de Graduação;
- Cumprir as demais atribuições explicitamente delegadas pelo Colegiado de Curso de Graduação ou pelo Coordenador de Curso de Graduação.

O plano de trabalho da coordenação de curso (coordenador e subcoordenador) do curso de Engenharia Mecatrônica prevê:

- Atendimento a discentes e docentes;
- Atualização do *site* do Curso;
- Aprovação do calendário escolar semestral;
- Distribuição de aulas e elaboração de horários semestralmente;
- Implementação de ações para o ENADE e outras avaliações externas;
- Aprovações no Colegiado do Curso;
- Elaboração e publicação de Resoluções do Colegiado do Curso;
- Elaboração de editais de monitoria;
- Recomposição do NDE com inclusão de novos membros;
- Recomposição dos Coordenadores de Eixo;
- Participação em *workshops* da graduação e no fórum de coordenadores do CEFET-MG, órgão colegiado consultivo e de aprimoramento da prática da coordenação;
- Convocação e coordenação de reuniões periódicas com o Colegiado do Curso, Coordenação do Curso, Coordenadores de Eixo e Núcleo Docente Estruturante.

## 6 IMPLANTAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO

A reestruturação do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Mecatrônica considera a realidade atual do Departamento de Engenharia Mecatrônica (DEMDV), do Departamento de Informática, Gestão e Design (DIGDV) e do Departamento de Formação Geral (DFGDV) do Campus Divinópolis, bem como as necessidades futuras para manutenção do curso nos âmbitos de gestão acadêmica, administrativa e de infraestrutura.

### 6.1 Pessoal docente e técnico-administrativo

O Quadro 21 apresenta a composição atual do corpo docente do curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica, bem como suas respectivas formações e titulações.

**Quadro 21-Composição do Corpo Docente do Curso de Engenharia Mecatrônica**

Docente	Área de Formação
Adriano Nogueira Drumond Lopes	Doutorado Automação e Processamento de Sinais Mestrado em Engenharia Elétrica Graduação em Engenharia Mecatrônica
Alan Mendes Marotta	Doutorado em Engenharia Elétrica Mestrado em Processamento Digital de Sinais Graduação em Engenharia Elétrica Eletrônica
André Luiz Paganotti	Doutorado em andamento em Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica Mestrado em Mestrado em Engenharia Elétrica Graduação em Engenharia Elétrica
Cláudio Henrique Gomes dos Santos	Doutorado em Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica Mestrado em Engenharia Elétrica Graduação em Engenharia Industrial Elétrica

Cláudio Parreira Lopes	Doutorado em Engenharia Mecânica Mestrado em Engenharia Mecânica Graduação em Engenharia Industrial Mecânica.
Daniel Alves Costa	Doutorado em Engenharia Elétrica Mestrado profissional em Engenharia Aeronáutica e Mecânica Especialização em Programa de Especialização em Engenharia Especialização em Sistemas incorporados Graduação em Engenharia Elétrica
Diêgo Fernandes da Cruz	Mestrado em Engenharia Mecânica Especialização em Docência do Ensino Superior Graduação em Engenharia Industrial Mecânica
Evandro Fockink da Silva	Doutorado em Engenharia Mecânica Mestrado em Engenharia Mecânica Graduação em Engenharia Mecânica.
Jean Carlos Pereira	Doutorado em Engenharia Elétrica Mestrado em Engenharia Mecânica Graduação em Engenharia Mecatrônica.
João Carlos de Oliveira	Doutorado em Engenharia Elétrica Mestrado em Engenharia Elétrica Especialização em Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho Graduação em Engenharia Elétrica
Juliano de Barros Veloso e Lima	Doutorado interrompido em 2010 em Engenharia Mecânica Mestrado em Engenharia Civil Especialização em Docência do Ensino Superior Graduação em Engenharia Industrial Mecânica
Lucas Silva de Oliveira	Doutorado em Engenharia Elétrica Mestrado em Mestrado em Engenharia Elétrica Graduação em Engenharia Mecatrônica Graduação em Química Licenciatura
Lúcio Flávio Santos Patrício	Doutorado em Engenharia Mecânica Mestrado em Engenharia Mecânica Graduação em Engenharia Mecatrônica
Luís Filipe Pereira Silva	Doutorado em Engenharia de Automação e Sistemas Mestrado em Engenharia Elétrica

	Graduação em Engenharia Industrial Elétrica
Luiz Cláudio Oliveira	Doutorado em Engenharia Mecânica Mestrado em Engenharia Mecânica Graduação em Engenharia Civil
Márcio Alves de Aguiar	Mestrado em Agroenergia Especialização em Mídias Na Educação Graduação em Programa Especial de Formação Pedagógica em Física Graduação em Engenharia Industrial Mecânica
Marlon Antônio Pinheiro	Doutorado em Engenharia Mecânica Mestrado em Tecnologia Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho. Aperfeiçoamento em High Technology in Metal Works(Japão) Graduação em Programa especial de formação pedagógica Graduação em Engenharia Industrial Mecânica
Marlon Henrique Teixeira	Mestrado em Engenharia Elétrica Graduação em Engenharia Eletrônica
Ralney Nogueira de Faria	Doutorado em Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica Mestrado em Engenharia Mecânica Especialização em Especialização Em Automação Industrial. Graduação em Engenharia Industrial Mecânica
Renato de Sousa Dâmaso	Doutorado em Engenharia Elétrica Mestrado em Ciências Técnicas Nucleares Graduação em Engenharia Elétrica
Valter Júnior de Souza Leite	Doutorado em Doutorado em Engenharia Elétrica Mestrado em Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica Graduação em Engenharia Elétrica
Wagner Custódio de Oliveira	Doutorado em Engenharia Metalúrgica e de Minas Mestrado em Engenharia Metalúrgica e de Minas Graduação em Engenharia Mecânica

O curso possui, como apresenta o Quadro 22, um técnico administrativo com função de secretariar a coordenação:

*Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica – Versão 1.0, Ano 2022  
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – Campus Divinópolis  
Rua Álvares de Azevedo, 400, Bela Vista, Divinópolis, MG, Brasil. CEP 35503-822*

**Quadro 22: Pessoal Técnico Administrativo atuante no Curso de Engenharia Mecatrônica**

Nome do técnico-administrativo	Função
Paula Campolina Gomes	Secretária da Coordenação

Ressalta-se que a chefia gerou um parecer informando a necessidade de contratação de docente, conforme o texto abaixo emitido pelo chefe de Departamento de Engenharia Mecatrônica:

O DEMDV informa que, para cumprir o atual PPC, há, atualmente, déficit de 01 (um) docente, fruto da saída do prof. Christian Gonçalves Herrera do DEMDV para o DIGDDV, docente que ministrava as seguintes disciplinas:

1º período:

- Sistemas Digitais I (30h)
- Lab. de Sistemas Digitais I (60h – 2 grupos de 30h cada)

2º período:

- Sistemas Digitais II (30h)
- Lab. de Sistemas Digitais II (60h – 2 grupos de 30h cada)

3º período:

- Microprocessadores e Microcontroladores (30h)
- Lab. de Microprocessadores e Microcontroladores (60h – 2 grupos de 30h cada)

Lembra-se, entretanto, que:

- O docente também lecionava disciplinas nos cursos técnicos vinculados ao DEMDV (curso técnico integrado em Mecatrônica e cursos técnicos subsequente e concomitante em Eletromecânica);
- Há concurso aberto para reposição deste docente. Havendo posse, o atual PPC conseguirá ser executado sem a necessidade de mais nenhum docente do DEMDV.

## 6.2 Infraestrutura

A infraestrutura do Curso de Engenharia Mecatrônica é composta de salas de aula, biblioteca com acervo especializado, laboratórios para a realização das aulas práticas, gabinetes para docentes em tempo integral, sala da coordenação de curso e secretaria do curso, sala dos professores e demais espaços comuns do campus. Os atendimentos aos discentes são realizados pelos professores nos laboratórios ou nos gabinetes do Departamento de Engenharia Mecatrônica junto à sala da coordenação do Curso de Engenharia Mecatrônica.

Para esta reestruturação do curso a necessidade de novos laboratórios ainda persiste. No entanto, está em fase de construção um novo prédio de laboratórios da mecânica que contará com onze novos laboratórios, incluindo o Laboratório de Soldagem e o Laboratório de Usinagem que atualmente encontram-se em um galpão alugado distante do campus. Com a implantação dos cursos de graduação em Design de Moda e de Engenharia da Computação em andamento no campus novas salas de aula poderão ainda ser necessárias.

### 6.2.1 Laboratórios

Além do curso de graduação em Engenharia Mecatrônica, os laboratórios do CEFET-MG Divinópolis são utilizados também nas atividades dos cursos técnicos em Eletromecânica e Mecatrônica.

O Quadro a seguir apresenta uma lista detalhada dos equipamentos presentes em cada laboratório existente no Campus Divinópolis.

### Quadro23 - Máquinas e equipamentos dos laboratórios

Laboratório Maker		Área: 54 m2
Número ideal de alunos: 10		Justificativa: Número de bancadas e espaço físico limitado
Item	Equipamentos	Quantidade
1	Máquina de Corte CNC Laser Delta	1
2	Impressoras GTMax 3D	3
3	Impressora Creality 3D	1
4	Caneta 3D	7
5	Notebooks	3
6	SmartTV	1
7	Kit de ferramentas	3
8	Parafusadeiras/furadeira Schulz	1
9	Serra Tico-tico	1
10	Lixadeira Orbital	2
11	Kit Arduíno/Robótica	12
12	Kit Robótica Lego	1
13	Projeter Multimídia	1
14	Osciloscópio	1
15	Scanner 3D	1
16	Mesas de madeira	5
17	Mesas de granito	2
18	Multímetro de bancada	1
19	Fonte de tensão/corrente	1

20	Protoboard	1
21	Ferro de solda de bancada	1

Laboratório de Máquinas Elétricas		Área: 54 m <sup>2</sup>
Número ideal de alunos: 20	Justificativa: Número de bancadas e espaço físico limitado	
Item	Equipamentos	Quantidade
1	Volt-amperímetro Tipo Alicate Fluk	4
2	Wattímetro PbeLier	1
3	Tacômetro Foto/Contato Digital Icel	2
4	Inversor Frequência Trifásico Siemens	4
5	Transformador Tensão Monofásico	6
6	Fonte De Alimentação Simétrica 35/5/3 A	2
7	Gerador De Função Sina	2
8	Motor Elétrico Motor Corrente Continua Siemens	2
9	Motor trifásico 3,75 cv	4
10	Motor monofásico 0,37 0,5cv	6
11	Motor trifásico 0,7kW 1c	2
12	Motor trifásico 1,1kW 1,5c	1
13	Motor trifásico 1,5kW 2c	1
14	Transformador 110/220V 1kV	4
15	Motor Gerador Indução Trifásico	2
16	Varivolt 3f	2
17	Reostato Eletele	1
18	Osciloscópio Analógico	5
19	Wattímetro PbeLier	3
20	Transformador Tensão Trifásico	1

21	Motor trifásico 0,37kW 0,5cv	4
22	Multímetro Digital Bancada	4
23	Fonte Alimentação 30v 1500W Prog.	4
24	Medidor (RLC) Capac/Indut/Resist	2
25	Analizador Fase	3
26	Amperímetro Alicates	2
27	Analizador Campo Magnético	1
28	Tacômetro Foto/Contato Digital	2
29	Gerador Funcarb	2
30	Osciloscópio Digital Tektronix	1
31	Tacômetro – Foto/Contato Digital	1
32	Transformador – Tensão Trifásico	2
33	Transformador 110/220V 1kV	1

Laboratório de Automação Industrial		Área: 54 m <sup>2</sup>
Número ideal de alunos: 20	Justificativa: Número de bancadas e espaço físico limitado	
Item	Equipamentos	Quantidade
1	PLC Siemens	5
2	Multímetro Digital Metermann	4
3	Multímetro Digital Fluk	1
4	Motor trifásico 0,37kW 0,5cv	4
5	Motor trifásico 1,5kw 2cv	1
6	Cadeira Poltrona Fixa Estofado	4
7	Armário Aço 2 Portas	1
8	Multímetro Digital Metermann	1
9	Quadro Branco	1

10	Banco Madeira Tamborete	5
11	Kit Didático PIC 16f628a	9

Laboratório de Metrologia, Hidráulica e Pneumática		Área: 54 m2
Número ideal de alunos: 20	Justificativa: Número de bancadas e espaço físico limitado.	
Item	Equipamentos	Quantidade
1	Armário Aço 2 Portas	1
2	Micrometro 103-137 C/Est. Barra Padrão P/+ 25-Mm	41
3	Micrometro Ext Catraca	35
4	Relógio Comparador Digimess	4
5	Micrometro Digital	1
6	Micrometro 103-137 C/Est. Barra Padrão P/+ 25-Mm	4
7	Paquímetro Universal	27
8	Paquímetro Digital Digimess	2
9	Micrometro Interno	4
10	Esquadro Precisão	4
11	Suporte Base Magnética Digimess.	4
12	Rugosímetro Portátil Surfrest Sj-201p	1
13	Decibelímetro	1
14	Fonte Alimentação Siemens	1
15	Gerador Função Minipa	1
16	Multímetro Digital Metermann	1
17	Graminho Traçagem Coluna Fixa	3
18	Quadro Branco	1
19	Ventilador Parede	2
20	Jogo Bloco Padrão Precisão	1

21	Riscador Bancada	11
22	Mesa Desempeno	1
23	Compressor Ar Schulz	1
24	Anemômetro	1
25	Luxímetro	1
26	Termômetro Digital	1
27	Rugosímetro Portátil	1
28	Cadeira Poltron Fixa Estofado	20
29	Kit Didático Pneumático	1
30	Kit Didático Hidráulico	1
31	Bancada MDF Branca	2

Laboratório de Sistemas Digitais		Área: 54 m2
Número ideal de alunos: 20	Justificativa: Número de bancadas e espaço físico limitado	
Item	Equipamentos	Quantidade
1	Kit de Desenvolvimento FPGA	17
2	Kit de Desenvolvimento DSP 7064	1
3	Kit Didático Pic16f877a	10
4	Kit Didático ARM 2148	12
5	Kit Didático ARM Lpc2138	16
6	Armário Madeira MDF 2 Portas	1
7	Mesa Curva MDF 1200x600x740	1

Laboratório de Materiais		Área: 54 m2
Número ideal de alunos: 20	Justificativa: Número de bancadas e espaço físico limitado	
Item	Equipamentos	Quantidade

1	Forno Mufla 2,2Kw	3
2	Forno Mufla 9,8Kw	2
3	Microscópio Metalográfico TNM-07tp1 .	2
4	Durômetro Bancada Analógico Rasm	2
5	Microdurômetro	1
6	Cortadora Amostras Metalográficas	1
7	Politriz Lixadeira 2 Velocidades	1
8	Microscópio – Metalográfico	3
9	Fundidora Plasma	1
10	Soprador Térmico	1
11	Maquina Ensaio de Impacto Charpy/Izod	1

Laboratório de Usinagem		Área: 108 m2
Número ideal de alunos:20		Justificativa:Número de bancadas e espaço físico limitado
Item	Equipamentos	Quantidade
1	Ventilador Parede	2
2	Banco Madeira Tamborete	9
3	Esmeril Rebolo	3
4	Morsa Ferro Fundido Somar	14
5	Furadeira Elétrica Bancada Industrial Shultz	2
6	Furadeira Elétrica Rosqueadeira Coluna Manrod	1
7	Fresadora Diplomat 3001	1
8	Serra De Fita Ind. Altura Corte 300 mm Romafra	1
9	Furadeira Elétrica Dewalt Mod. Dw505	1
10	Retifica Manual	1
11	Torno mec. horizontal Romi Tormax	1

12	Torno mec. horizontal Clark	1
13	Serra de fita horizontal alternativa Time Master	1
14	Armário Aço 2 Portas	1
15	Bancadas de aço	3
16	Prensa hidráulica 2 t	1
17	Mesa para Traçagem	1
18	Graminho Traçador Altura Precisão Stainless	1

Laboratório de Usinagem CNC		Área: 27 m2
Número ideal de alunos: 20	Justificativa: Número de bancadas e espaço físico limitado	
Item	Equipamentos	Quantidade
1	Torno Automático CNC Didático Microturn	2
2	Paquímetro Universal	1
3	Esquadro Precisão	1
4	Fresadora CNC Didática Triac PC	1
5	Compressor Ar Schulz	1
6	Armário Aço 2 Portas	1

Laboratório de Soldagem		Área: 54 m2
Número ideal de alunos: 20	Justificativa: Número de bancadas e espaço físico limitado	
Item	Equipamentos	Quantidade
1	Fonte Soldagem Bambozzi	2
2	Fonte Soldagem Bantam	1
3	Fonte Soldagem Esab Smasweld	1
4	Fonte soldagem Maxxtig	1
5	Fonte Soldagem Esab Origo TIG 200HF	1

6	Fonte Soldagem Miller Syncrowave 250	1
7	Tartaruga Mecânica CG1 30	1
8	Kit Soldagem Oxiacetilénica	1
9	Estufa	1
10	Policorte	1
11	Esmeril Rebolo	1
12	Máscaras Soldagem Eletrônica	10
13	Máscaras Soldagem	2
14	Armário de Aço 2 Portas	1

Laboratório de Robótica		Área: 66 m2
Número ideal de alunos: 20	Justificativa: Número de bancadas e espaço físico limitado	
Item	Equipamentos	Quantidade
1	Impressora Laser HP	1
2	Fonte Alimentação Minipa	2
3	Fonte Alimentação Simétrica 35/5/3 A	1
4	Osciloscópio Analógico	1
5	Quadro Branco	1
6	Armário de Madeira 2 Portas	2
8	Kit Didático Lego Mindstorm NXC	7
9	Kit Lego Almojarifado	7
10	Multímetro Digital Metermann	1
11	Osciloscópio Digital Agilent	1
12	Fonte Alimentação Cibertronic	2
13	Fonte Alimentação Minipa	1
14	Câmera Digital Hitachi Kp M2a	2

15	Multímetro Analógico Tenma	1
16	Kit Didático ARM 2148	1
17	Kit NI My Rio	1
18	Robô Didático	1
19	Gerador de Função/Sinal	1
20	Sistema Did. Kit de Robótica Robix	6
21	Robô Industrial Comau Smart5 Six 1.4	1
22	Controladora Console para o Comau Smart5 Six 1.4	1

Laboratório de Protótipos		Área: 54 m2
Número ideal de alunos: 20		Justificativa: Número de bancadas e espaço físico limitado
Item	Equipamentos	Quantidade
1	Multímetro Digital Bancada	1
2	Fonte Alimentação Simétrica 35/5/3A	2
3	Osciloscópio Digital Agilent	1
4	Gerador De Função Minipa	1
5	Cadeira Poltrona Fixa Estofado	15
6	Conj. Carteira Escolar Plástico Azul	1
7	Banco Madeira Tamborete	1
8	Armário Madeira 2 Portas	1
9	Bancada MDF Branca	1
10	Retifica Manual	1
11	Parafusadeira	1
12	Serra Elétrica Tico-Tico	1
13	Furadeira Elétrica De Bancada	1
14	Paquímetro Digital Digimess	1

15	Gerador De Função Sinal	1
16	Osciloscópio Digital Tektronix	1

Laboratório de Sinais e Sistemas		Área: 54 m2
Número ideal de alunos: 20		Justificativa: Número de bancadas e espaço físico limitado
Item	Equipamentos	Quantidade
1	Bancada MDF Branca	3
2	Mesa Curva MDF 1200x600x740	7
3	Armário MDF Fixo	4
4	Mesa Computador Rebaixada	2
5	Fonte Alimentação Simétrica 35/5/3 A	4
6	Gerador De Função/Sinal	2
7	Multímetro Digital Metermann	2
8	No-Break APC 600VA	2
9	Osciloscópio Digital Tektronix	2
10	Ponta Alta Tensão Osciloscópio	6
11	Wattímetro Alicata	6
12	Mesa Reunião Redonda	1
13	Cadeira Giratório Sem Braço	10
14	Cadeira Poltrona Fixa Estofado	1
15	Armário De Madeira 2 Portas	1
16	Termômetro Digital Infravermelho Icel	3
17	Estação De Trabalho Solda Ar Quente	1
18	Anemômetro	1
19	Sistema Aquisição Dados Transdutores	6
20	Termopar K Fluke	2

21	Microcomputador LABVIEW	3
22	Calibrador Fluke	1
23	Fonte Chaveada 25W	10
24	Motor Brushless	4
25	Ponta Prova Termopar Corrente Mod. Tcp305	2
26	Fonte De Alimentação 32v 5v 5 A	6
27	Kit NI My Rio	1

Laboratório de Sistemas Eletroeletrônicos		Área: 54 m2
Número ideal de alunos: 20	Justificativa: Número de bancadas e espaço físico limitado	
Item	Equipamentos	Quantidade
1	Fonte Alimentação Simétrica 35/5/3 A	7
2	Multímetro Digital De Bancada	6
3	Osciloscópio Digital Agilent	8
4	Gerador Função/Sinal	7
5	Osciloscópio Digital Tektronix	1
6	Gaveteiro Volante 03 Gavetas	5
7	Multímetro Digital Metermann	5
8	Soprador Térmico	1
9	Luxímetro	6
10	Transf. 110/220 1Kv	2
11	Fonte De Alimentação Minipa	1

Laboratório de Termodinâmica		Área: 54 m2
Número ideal de alunos: 20	Justificativa: Número de bancadas e espaço físico limitado	
Item	Equipamentos	Quantidade

1	Kit Didático Hidráulico	1
2	Kit Didático De Refrigeração	1
3	Kit Didático Termofluidos	2
4	Aparato para determinação de perda de carga	1
5	Aparato para determinação do número de Osborne-Reynolds	1
6	Bomba Vácuo	1
7	Quadro Branco Pequeno	1
8	Quadro Branco Grande	1
9	Motor De Automóvel Diesel	1

Laboratório de Informática 1		Área: 54 m2
Número ideal de alunos: 20	Justificativa: Número de bancadas e espaço físico limitado	
Item	Equipamentos	Quantidade
1	Computadores	20
2	Programa Desenho Assistido por Computador (CAD)	20

Laboratório de Informática 2		Área: 54 m2
Número ideal de alunos: 20	Justificativa: Número de bancadas e espaço físico limitado	
Item	Equipamentos	Quantidade
1	Computadores	20
2	Programa Desenho Assistido por Computador (CAD)	20

Laboratório de Informática 3		Área: 54 m2
Número ideal de alunos: 20	Justificativa: Número de bancadas e espaço físico limitado	
Item	Equipamentos	Quantidade
1	Computadores	20

2	Programa Desenho Assistido Computador (CAD)	20
---	---	----

Laboratório de Informática 4		Área: 54 m2
Número ideal de alunos: 20	Justificativa: Número de bancadas e espaço físico limitado	
Item	Equipamentos	Quantidade
1	Computadores	20
2	Programa Desenho Assistido Computador (CAD)	20

Laboratório de Informática 5		Área: 54 m2
Número ideal de alunos: 20	Justificativa: Número de bancadas e espaço físico limitado	
Item	Equipamentos	Quantidade
1	Computadores	20
2	Programa Desenho Assistido Computador (CAD)	20

Laboratório de Física		Área: 54 m2
Número ideal de alunos: 18	Justificativa: Número de bancadas e espaço físico limitado	
Item	Equipamentos	Quantidade
1	Kit para experimentos de ótica AZEHEB	4
2	Kit para experimentos de ótica FULGARE	4
3	Kit para experimentos de termologia	4
4	Kit para experimentos de acústica	4
5	Kit para experimentos de eletromagnetismo	4
6	Kit para experimentos de eletricidade	4
7	Dinamômetro analógico	16
8	Fonte de Alimentação Hayama Entrada: 100 - 240Vac, Saída: 12Vdc - 3A Tipo Mesa	4
9	Conjunto Malgaresi com Manômetro	4
10	Caixas Sonoras AZEHEB	12
11	Diapasão Garfo 440HZ	6
12	Oscilador e Freqüencímetro MAXWELL	4

13	Osciloscópio Tektronix TDS 1001B 40MHz 500 MS/s com manual	4
14	Fonte DC Power Supply HY3003D POLITERM	5
15	Bobina 6 Espiras	4
16	Bobina 300 Espiras 4A 2,25mH	4
17	Bobina 600 Espiras 4A 9,70mH	4
18	Galvanômetro Trapezoidal FULGARE	4
19	Chave Seletora 2 Posições FULGARE	4
20	Cabos para Fonte	7
21	Sensor de posição Pasco PasPort	1
22	Sensor de rotação Pasco PasPort	12
23	Sensor de campo magnético Pasco PasPort	1
24	Sensor de força Pasco PasPort	1
25	Sensor de tensão e corrente Pasco PasPort	1
26	Unidade de aquisição de dados Pasco PasPort	2
27	Balança de precisão	1
28	Multímetro Minipa	6

Laboratório de Química		Área: 54 m <sup>2</sup>
Número ideal de alunos: 18	Justificativa: Número de bancadas e espaço físico limitado	
Item	Equipamentos	Quantidade
1	Balança de precisão	1
2	Capela de exaustão	1
3	Vidrarias diversas	-

### 6.2.2 - Outros Ambientes

O Quadro 24 apresenta outros ambientes utilizados no Curso de Engenharia Mecatrônica.

**Quadro 24: Outros ambientes Curso de Engenharia Mecatrônica**

ITEM	IDENTIFICAÇÃO DOS AMBIENTES	Nº DE AMBIENTES	ÁREA TOTAL (m²)
01	Salas de aula	09	546
02	Biblioteca	01	57
03	Sala de Assistência Social	01	9
04	Centro de Idiomas	01	58
05	Diretoria	01	82
06	Coordenação de Cursos	01	17
07	Registro Escolar	01	18
08	Secretaria Geral	01	48
09	Sala dos Professores	01	35
10	Sala de Multimeios	01	38
11	Sala de Informática	01	40
12	Cozinha / Refeitório	01	86
13	Cantina	01	11
14	Sala de Desenho	01	62

### 6.2.3 – Recursos Didáticos

O Quadro 22 apresenta recursos didáticos disponíveis para o curso.

#### Quadro25: Recursos Didáticos disponíveis para o curso de Engenharia Mecatrônica

ITEM	IDENTIFICAÇÃO	QUANTIDADE
01	Projektor Multimídia	07
02	Impressoras laser	05
03	Microcomputadores	18
04	Quadro Branco	22
06	Televisores	04
07	DVD	01
08	Tela de retroprojektor parede retrátil	08

### 6.3 Monitoramento da implantação da proposta

Com a implantação do novo PPC do curso de Engenharia Mecatrônica, discentes e docentes irão conviver com duas grades curriculares simultâneas durante as atividades didáticas. Isso será inevitável, inerente ao novo PPC e sua implantação. Para esta situação, será proposta uma reformulação na matriz de equivalências entre a nova grade e a antiga, realizada por uma Comissão de Transição Curricular a ser nomeada pela chefia do DEMDV. Essa Comissão será auxiliada pelos Coordenadores de Eixos, que tratarão de questões específicas apresentadas pela Comissão sobre as relações entre disciplinas novas e antigas. Estes coordenadores, por sua vez, contarão com a consulta de professores que já ministraram as

antigas disciplinas, comparando-se o conteúdo de cada eixo com os novos conteúdos e habilidades, quando, então, serão propostas as soluções caso a caso.

Os principais impactos serão relativos à divisão de algumas disciplinas em outras equivalentes, e à existência de ementas diferentes para algumas disciplinas. A compatibilidade de habilidades entre as grades antiga e nova deverá ser a preocupação principal, o que deverá assegurar uma continuidade de saberes para o aluno. Os atuais discentes serão auxiliados nesta fase de transição através da comissão referida acima, que vai realizar uma análise de cada caso particular, considerando-se as ementas já cursadas, aquelas oferecidas, e a matriz de equivalências.

Cada aluno tem uma posição atual de disciplinas já cursadas e de disciplinas que ainda deverão ser cursadas, com relação à grade curricular antiga. Estes dados resultarão numa Proposta de Sequência de Curso que será apresentada pelo aluno, após consulta à comissão de Transição Curricular e de posse das soluções indicadas por esta. Esta proposta, apresentada ao final de cada semestre, vai influenciar a oferta de disciplinas no semestre seguinte, bem como a realização das matrículas.

Os discentes contarão, ainda, com trabalho de orientação pela Coordenação de Curso, atualmente realizado, que vai analisar as Propostas de Sequência de Curso e poderá propor modificações ou referendar as soluções apresentadas.

## 7 REFERÊNCIAS DO PROJETO

BRADLEY D. What is Mechatronics and Why Teach it? The International Journal of Electrical Engineering & Education. 2004;41(4):275-291. doi:10.7227/IJEEE.41.4.2

BRASIL. Lei no 13.005/14, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2014/lei/113005.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/113005.htm). Acesso em: 30 ago. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. (2018). Resolução CNE/CNES nº 07/2018 - Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei no 13.005/2014 que aprova o Plano Nacional de Educação – PNE 2014/24, e dá outras providências.

<[https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/pdf/CNE\\_RES\\_CNECESN72018.pdf](https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/pdf/CNE_RES_CNECESN72018.pdf)>

Acesso em: 21 de nov. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. (2019). Resolução CNE/CES nº 02/2019. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.

<[https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE\\_RES\\_CNECESN22019.pdf](https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE_RES_CNECESN22019.pdf)>

Acesso em: 22 de nov. 2022.

CEFET-MG. Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão - CEPE. RESOLUÇÃO CEPE-06/22 - Aprova as diretrizes político-pedagógicas para os cursos de Graduação do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais e dá outras providências.

<<https://www.dirgrad.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/81/2022/07/Resolucao-CEPE-06-22-Aprova-as-diretrizes-politico-pedagogicas-para-os-cursos-de-Graduacao.pdf>> Acesso em:

22 de nov. 2022.

CEFET-MG. Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão - CEPE. Resolução CEPE-21/09 - Aprova o Regulamento dos Colegiados de Cursos de Graduação. [https://www.eng-](https://www.eng-minas.araxa.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/170/2019/11/regulamento-colegiado-e-atribui%C3%A7%C3%A3o-coordenador1.pdf)

[minas.araxa.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/170/2019/11/regulamento-colegiado-e-atribui%C3%A7%C3%A3o-coordenador1.pdf](https://www.eng-minas.araxa.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/170/2019/11/regulamento-colegiado-e-atribui%C3%A7%C3%A3o-coordenador1.pdf) > Acesso em: 21 de nov. 2022.

CEFET-MG. Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão - CEPE. Resolução CEPE-24/08. Estabelece normas e diretrizes para os cursos superiores de graduação do CEFET-MG e dá outras providências. Belo Horizonte, 2018.

CEFET-MG. Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão - CEPE. Resolução CEPE-03/22. Estabelece Regulamento da Integração das Ações de Extensão nos Cursos de Graduação do o do CEFET-MG e dá outras providências. Belo Horizonte, 2022.

CEFET-MG. Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão - CEPE. Resolução CEPE-04/22. Estabelece Regulamento da Participação Discente na Organização e Execução de Ações de Extensão do CEFET-MG e dá outras providências. Belo Horizonte, 2022.

CEFET-MG. Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão - CEPE. Resolução CEPE-10/22. Estabelece Regulamento sobre outras atividades complementares do CEFET-MG e dá outras providências. Belo Horizonte, 2022.

CEFET-MG. Conselho de Extensão - CEX. Resolução CEX nº 414/21 - Aprova o Regulamento do Programa de Acompanhamento de Egressos do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG). <<https://www.dedc.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/79/CEX/Resolu%C3%A7%C3%A3o-CEX-414-21.pdf>> Acesso em: 22 de nov. 2022.

CEFET-MG. Conselho de Graduação - CGRAD. Resolução CGRAD nº 20, de 31 de julho de 2013 – Aprova a normatização do Núcleo Docente Estruturante dos cursos de graduação do CEFET-MG. <[https://www.dirgrad.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/81/CGRAD/resolucoes/2013/Resolucao-CGRAD-20\\_13\\_normatiza\\_nde.pdf](https://www.dirgrad.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/81/CGRAD/resolucoes/2013/Resolucao-CGRAD-20_13_normatiza_nde.pdf)> Acesso em: 22 de nov. 2022.

CEFET-MG. Conselho de Graduação. Resolução CGRAD no 29/21, 10 de junho de 2021. Regulamenta as diretrizes para integrar as ações de extensão nos cursos de graduação do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. Disponível em: <<https://www.dirgrad.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/81/2021/06/Resolu%C3%A7%C3%A3o-CGRAD-29-2021-Regulamenta-as-diretrizes-para-integrar-as-a%C3%A7%C3%B5es-de-extens%C3%A3o-nos-cursos-de-gradua%C3%A7%C3%A3o.pdf>> Acesso em: 30 de ago. 2022.

CEFET-MG. Conselho Diretor - CD. Resolução CD-018/21 - Aprova a Política de Acompanhamento de Egressos do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. <<https://www.dedc.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/79/2021/07/Resolu%C3%A7%C3%A3o-CD-018-2021-Pol%C3%ADtica-de-Acompanhamento-de-Egressos.pdf>> Acesso em: 20 de nov. 2022.

CEFET-MG. Conselho Diretor - CD. Resolução CD-36/19 – Aprovar a Política Institucional de Desenvolvimento de Pessoas. <<https://www2.conselhodiretor.cefetmg.br/conselho-diretor/2010-2/2019-2/cd-res-2019-036/>> Acesso em: 22 de nov. 2022.

CEFET-MG. DIR. Portaria DIR nº 470/20 - Aprova o Regulamento do Programa de Desenvolvimento de Pessoas do CEFET-MG. <<https://www.segep.cefetmg.br/portaria-dir-470-2020-dg/>> Acesso em: 20 de nov. 2022.

CEFET-MG. Plano de Desenvolvimento Institucional (CEFET-MG, 2017) - Plano de Desenvolvimento Institucional - PDI: política institucional: 2016- 2020/ Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - CEFET-MG; organização: Maria Rita Neto Sales Oliveira ... [et al.]. - Belo Horizonte: CEFETMG, 2016. – 2 v. (94p.; 136p.). <<https://www.avaliacao.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/224/2019/06/2-PDI-PLANO-DE-DESENVOLVIMENTO-INSTITUCIONAL-Política-Institucional-Volume-I-2016-2020.pdf>>. <<https://www.avaliacao.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/224/2019/06/2-PDI-PLANO-DE-DESENVOLVIMENTO-INSTITUCIONAL-Política-Institucional-Volume-II-2016-2020.pdf>> Acesso em: 20 de nov. 2022.

CEFET-MG. Projeto Pedagógico Institucional (CEFET-MG, 2016) - Projeto Pedagógico Institucional – PPI: Organização Acadêmica: 2016- 2020. <<https://www.avaliacao.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/224/2019/06/3-PPI-PROJETO-PEDAG%C3%93GICO-INSTITUCIONAL-2016-2020.pdf>> Acesso em: 22 de nov. 2022.

COELHO, S.L.B., SCHI REFERÊNCIAS RM, E., BEZERRA, E.K.B.R., BORGES, E.N.M., RODRIGUES, G.G., CUNHA, F.M., PADULA, F.R., LIMA, F.R.S., ALVES, L.J.N., SHROEDER, M.A.O., CARVALHO, M.S.B., SANTOS, S.C., Proposta de Projeto do Curso de Engenharia Industrial Elétrica, CEFET-MG, nov/04.

CRAIG, K., STOLFI, F., Teaching control system design through mechatronics: academic and industrial peerspectives, *Mechatronics*, Volume 12, Issue 2, March 2002, Pages 371-381.

CUNHA, Flávio Macedo; BURNIER, Suzana. Estrutura curricular por eixos de conteúdos e atividades. XXXIII COBENGE: Promovendo e valorizando a engenharia em um cenário de constantes mudanças. Anais... Campina Grande-PB: ABENGE, 2005.

EESC-USP. Curso de Engenharia Mecatrônica. Disponível em: <<https://www.eesc.usp.br/graduacao/curso.php?id=18250r>>. Acesso em: 27 de ago. 2013. Faculdade de Engenharia Mecânica. Disponível em: <<http://www.femec.ufu.br/>>. Acesso em: 05 de set. 2013.

GRACO - Grupo de Automação e Controle. Disponível em: <[www.graco.unb.br](http://www.graco.unb.br)>. Acesso em: 11 de ago. 2013.

Mechatronics Research Unit. Disponível em: <<https://hps.hs-regensburg.de/~mechatronics/en/index.html>>. Acesso em: 12 de set. 2013.

**APÊNDICE I BIBLIOGRAFIA POR DISCIPLINA****EIXO 1 – Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas**

**Disciplina: Leitura e Produção de Textos Acadêmicos****Bibliografia básica**

KOLLER, Sílvia H. COUTO, Maria Clara Pinheiro de Paula.; HOHENDORFF, Jean Von. **Manual de Produção Científica**. 1ª Ed. Penso, 2014.

GARCIA, Othon Moacyr. **Comunicação em prosa moderna**. 27.ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010.

MOTTA-ROTH, Desiree; HENDGES, Graciela H. **Produção textual na universidade**. São Paulo: Parábola Editorial: 2010.

**Bibliografia complementar**

ANDRADE, M. M., HENRIQUES, A. **Língua portuguesa: noções básicas para cursos superiores**. 9ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia do trabalho científico**. 9.ed. São Paulo: Atlas, 2021.

MEDEIROS, João Bosco. **Redação Científica**. A prática de fichamentos, resumos, resenhas. 13 ed. São Paulo: Atlas, 2019.

KOLLER, Sílvia H. COUTO, Maria Clara Pinheiro de Paula.; HOHENDORFF, Jean Von. (Orgs). **Manual de Produção Científica**. Porto Alegre: Penso, 2014.

TOMASI, Carolina. MEDEIROS, João Bosco. **Comunicação empresarial**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2019.

<b>Disciplina: Introdução à Sociologia</b>
<b>Bibliografia básica</b>
<p>ADORNO, T. W. <b>Introdução à Sociologia</b>. São Paulo: UNESP, 2008.</p> <p>BERMAN, M. <b>Tudo que é Sólido Desmancha no Ar</b>. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.</p> <p>TOURAINE, Alain. <b>Crítica da Modernidade</b>. 10ª Ed. Petrópolis: Vozes, 2012.</p>
<b>Bibliografia complementar</b>
<p>ARAÚJO, S. M.; BRIDI, M. A.; MOTIM, B. L. <b>Sociologia: Um olhar crítico</b>. 1ª Ed. Contexto, 2009.</p> <p>MARTINS, J. S. <b>Sociologia da fotografia e da imagem</b>. 1ª Ed. Contexto, 2008.</p> <p>ANTUNES, R. <b>Adeus ao Trabalho?: Ensaio Sobre as Metamorfoses e a Centralidade do Mundo do Trabalho</b>. São Paulo: Cortez, 16ª edição, 2018.</p> <p>CASTELLS, M. <b>Sociedade em Rede</b>. São Paulo: Paz e Terra, 21ª edição, 2013.</p> <p>MARTINS, C. B. <b>O que é Sociologia</b>. 57ª Ed. São Paulo: Brasiliense, 2001.</p> <p>WEBER, M. <b>Conceitos básicos de sociologia</b>. São Paulo: Centauro, 2002.</p>

<b>Disciplina: Filosofia da Tecnologia</b>
<b>Bibliografia básica</b>
<p>KUHN, T. A.. <b>Estrutura das Revoluções Científicas</b>. São Paulo: Ed. Perspectiva, 2017.</p> <p>PINTO, A.V.. <b>O Conceito de Tecnologia</b>. Vol. 1. Contraponto, 1ª. Edição, 2007.</p> <p>MARCUSE, H. <b>Tecnologia, Guerra e Facismo</b>. In KELLNER, D. (organizador), São Paulo:UNESP, 2001.</p>
<b>Bibliografia complementar</b>
<p>ARANHA, M. L. A. <b>Filosofando: Introdução à Filosofia</b>. São Paulo: Editora Moderna, 4ª Ed., 2015.</p> <p>CHAUÍ, M. <b>Convite à Filosofia</b>. São Paulo: Editora Ática, 1994.</p> <p>CAPRA, F. <b>O Ponto de Mutação: A Ciência, a Sociedade e a Cultura Emergente</b>. São Paulo: Cultrix, 30ª Ed., 1998.</p>

CHAUÍ, M. **O Que é Ideologia?**. São Paulo: Editora Ática, 2ª Edição, 1994.

VARGAS, M. **Para uma Filosofia da Tecnologia**. São Paulo: Alfa-Omega, 1ª Ed., 1994.

POLESE, Pablo; BERNARDO, João. **Machismo, racismo, capitalismo identitário: As estratégias das empresas para as questões de gênero, raça e sexualidade**. São Paulo. Hesdra, 2020.

FREURY, Maria Tereza Leme. **As Pessoas na Organização**. São Paulo. Gente, 2002.

### Disciplina: **Gestão Ambiental**

#### **Bibliografia básica**

BRANCO, S.M. **O Meio Ambiente em Debate**. São Paulo: Editora Moderna, 3ª. Edição, 2004.

FLORIANI, D. **Conhecimento, Meio Ambiente e Globalização**. Curitiba: Editora Juruá, 1ª edição, 2004.

SANCHEZ, L. H. **Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos**. Editora Oficina de Textos, 3ª Edição, 2020.

#### **Bibliografia complementar**

DERÍSIO, J. C. **Introdução ao Controle de Poluição Ambiental**. São Paulo: Editora Oficina de Textos, 5ª edição, 2017.

AKCELURD, L. **Fundamentos da Ciência dos Polímeros**. São Paulo: Manole, 2006.

SHACKELFORD, J. **Ciência e Materiais**. São Paulo: Pearson, 6ª edição, 2008. (ok – obra disponível sem atualização).

VLACK, L. H. **Ciência e Engenharia de Materiais - Uma Introdução**. 10ª Ed. LTC, 2020.

CALIJURI, Maria; GASPARINI, Davi. **Engenharia Ambiental - Conceitos, Tecnologias e Gestão**. São Paulo: Editora LTC, 2ª Edição, 2019.

### Disciplina: **Psicologia Trabalho e Organizações**

#### **Bibliografia básica**

ARAÚJO, Luis. C. G.; GARCIA, Adriana A. **Gestão de Pessoas: Estratégias e Integração Organizacional**. São Paulo, Atlas, 2014.

BERGAMINI, Cecília Whitaker. **Psicologia Aplicada à Administração de Empresas: Psicologia do Comportamento Organizacional**. São Paulo: Atlas, 2015.

CHIAVENATO, I. **Introdução à Teoria Geral da Administração** - Edição Compacta. São Paulo: Atlas, 2021.

#### **Bibliografia complementar**

FIGUEIREDO, Luís C.; JUNIOR, Nelson E. C. Junior. **Adoecimentos Psíquicos e Estratégias de Cura: Matrizes e Modelos em Psicanálise**. São Paulo: Blucher, 2018.

JORGE, Marco A. C. **Fundamentos da psicanálise de Freud a Lacan**. São Paulo: Zahar, 2000.

DAVIDOFF, Linda L. **Introdução à Psicologia**. São Paulo: Pearson Universidades, 2000.

#### **Disciplina: Inglês Instrumental I**

#### **Bibliografia básica**

CRUZ, T.D.; SILVA, A.V.; ROSAS, M. **Inglês com Textos para Informática**. São Paulo: Disal Editora, 2006.

RAYMOND, M.; WILLIAM, R. S. **English Grammar In Use: Book with Answers and Interactive eBook**. 5 ed. Cambridge University Press, 2019.

ESTERAS, S.R. **Infotech: English For Computer Users**. 1 ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.

#### **Bibliografia complementar**

SCHUMACHER, Cristina. **O Inglês na Tecnologia da Informação**. 1 ed. Disal, 2009.

GLENDINNING, E. H. **Basic English for Computing**. Revised & Updated Edition.

Oxford: Oxford University Press, 2003.

CRUZ, D. T.. **Inglês Instrumental para informática: English online**. São Paulo: Disal Editora, 2013.

GLENDINNING, E. H; MCEWAN, J. **Oxford English for Information Technology: Student Book**. Revised & updated. Oxford: Oxford University Press, 2006.

GALLO, L. R. **Inglês Instrumental para Informática: Módulo I.** 3ed. São Paulo: Editora Ícone: 2017.

**Disciplina: Inglês Instrumental II**

**Bibliografia básica**

CRUZ, T.D.; SILVA, A.V.; ROSAS, M. **Inglês com Textos para Informática.** São Paulo: Disal Editora, 2006.

RAYMOND, M.; WILLIAM, R. S. **English Grammar In Use: Book with Answers and Interactive eBook.** 5 ed. Cambridge University Press, 2019.

ESTERAS, S.R. **Infotech: English For Computer Users.** 1 ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.

**Bibliografia complementar**

SCHUMACHER, Cristina. **O Inglês na Tecnologia da Informação.** 1ed. Disal, 2009.

GLENDINNING, E. H. **Basic English for Computing.** Revised & Updated Edition. Oxford: Oxford University Press, 2003.

CRUZ, D. T. **Inglês Instrumental para informática: English online.** São Paulo: Disal Editora, 2013.

GLENDINNING, E. H; MCEWAN, J. b **Student Book.** Revised & updated. Oxford: Oxford University Press, 2006.

GALLO, L. R. **Inglês Instrumental para Informática: Módulo I.** 3ed. São Paulo: Editora Ícone: 2017

**Disciplina: Educação corporal e Formação Humana**

**Bibliografia básica**

BUSHMAN, B. **Manual completo de condicionamento físico e saúde do ACSM.** 1.ed. São Paulo: Phorte, 2016. 424p.

MEC – **Ministério da Educação**. Parâmetros Curriculares Nacionais. Bases Legais. Brasília. Secretaria da Educação Média e Tecnológica, 1999

RIEBE, D. **Diretrizes da ACSM para os Testes de Esforço e sua Prescrição**. 10.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.

SOARES, C. L. TAFFAREL, C. VARJAL, E. CASTELLANI L, F. ESCOBAR, M. O, BRACHT, V. (Coletivo de Autores) **Metodologia do Ensino de Educação Física**. 2ª Ed. São Paulo: Cortez, 2016.

#### **Bibliografia complementar**

GÓIS, A.A.F.; BATISTA, J.C.F. **A ginástica em questão: corpo em movimento**. 2.ed. São Paulo: Phorte, 2011. 488p.

ROSSETTO-JUNIOR, A.J.; COSTA, C.M. **Práticas pedagógicas reflexivas em esporte educacional: unidade didática como instrumento de ensino e aprendizagem**. 2.ed. São Paulo: Phorte, 2012. 184p.

RIBEIRO, S.R. **Atividades rítmicas e expressivas: a dança na educação física**. 1. Ed. Curitiba: InterSaber, 2018. 408p.

COSTA e SILVA, T.A.; GONÇALVES, K.G.F. **Manual de lazer e recreação: o mundo lúdico ao alcance de todos**. 2. Ed. São Paulo: Phorte, 2017. 336p.

RUFINO, L.G.B.; DARIDO, S.C. **O Ensino das Lutas na Escola: Possibilidades para a Educação Física**. 1. Ed. Porto Alegre: Penso, 2015. 208p.

#### **Disciplina: Introdução do Direito**

#### **Bibliografia básica**

FILHO, E. A. **Fundamentos de Direito para Negócios** - Instituições de Direito Público e Direito Privado. Ed. 1. São Paulo. Atlas, 2020.

PALAIÁ, Nelson; SANTOS, Murilo A. **Noções Essenciais de Direito**. Ed. 6. São Paulo. Saraiva, 2020.

VENOSA, S.S. **Introdução ao Estudo do Direito**. 6 Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2019.

#### **Bibliografia complementar**

BEZERRA, M. F. **Manual de Propriedade Intelectual**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Editora Lumen Juris, 2021.

CARDOSO, G. G. **Direito da Moda**. 3ª Ed. Rio de Janeiro: Editora Lumen Juris, 2020.

JORGE NETO, F.F. **Curso de Direito do Trabalho**. São Paulo: Editora Atlas, 2011.

MORETTI, E.; OLIVEIRA, L.A.G. **Startups: Aspectos Jurídicos Relevantes**. 2ª Ed. Rio de Janeiro, 2019.

OLIVEIRA, R. C. R. **Licitações e Contratos Administrativos - Teoria e Prática**. 9ª Ed. Rio de Janeiro: Editora Método, 2020.

### Disciplina: Introdução à Economia

#### Bibliografia básica

MANKIW, GREGORY, N. **Introdução à Economia**. São Paulo: Thomson Pioneira Cengage Learning, 2019.

MILL, A. **Tudo o que você precisa saber sobre economia: Um curso intensivo sobre dinheiro e finanças**. 3ª Ed. São Paulo: Editora Gente, 2017.

SALDANHA, Breno Luiz Filomeno. **Engenharia Econômica: Projetos de Investimento**. São Paulo. Independently Published, 2020.

#### Bibliografia complementar

FRANCISCHINI, A. S. N.; FRANCISCHINI, P. G. **Indicadores de desempenho**. 1ª Ed. Rio de Janeiro: Editora Alta Books, 2017.

KEPLER, J. **SMART MONEY: A arte de atrair investidores e dinheiro inteligente para seu negócio**. 1ª Ed. Gente, 2018.

PINHEIRO, J. **Mercado de Capitais**. 9ª Ed. São Paulo: Atlas, 2019. 1ª Ed. São Paulo: Editora Gente, 2018.

RODRIGUES, Domingues G. **Introdução à Economia Monetária, Ativos Financeiros e Sistema Financeiro Nacional**. São Paulo. Independently Published, 2019. (

SMITH, A. **A Riqueza das Nações: Investigação Sobre sua Natureza e Suas Causas**. São Paulo: Nova Cultura, 2017. 1985.

<b>Disciplina: Gestão de Pessoas</b>
<b>Bibliografia básica</b>
<p>CURY, A. <b>Organização e Métodos: uma visão holística</b>. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2017.</p> <p>DEGEN, R.J. <b>O empreendedor: empreender como opção de carreira</b>. São Paulo: Pearson Prentice-Hall, 2009.</p> <p>OLIVEIRA, D.P.R. <b>Sistemas, organização e métodos: uma abordagem gerencial</b>. 21. ed. São Paulo: Atlas, 2013.</p>
<b>Bibliografia complementar</b>
<p>BERNARDI, L.A. <b>Manual de empreendedorismo e gestão: fundamentos, estratégias e dinâmicas</b>. 2. ed., São Paulo: Atlas, 2012.</p> <p>CRUZ, T. <b>Sistemas, métodos &amp; processos</b>. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2015.</p> <p>DORNELAS, Jose Carlos Assis. <b>Empreendedorismo: transformando ideias em negócios</b>. 7. ed., Empreende, 2018.</p> <p>HALL, R.H. <b>Organizações: estruturas, processos e resultados</b>. 8. ed. São Paulo: Pearson Universidades, 2004.</p> <p>PECI, A., SOBRAL, F. <b>Administração teoria e prática no contexto brasileiro</b>. 2. ed. São Paulo: Prentice, 2013.</p>

<b>Disciplina: Gestão Organizacional</b>
<b>Bibliografia básica</b>
<p>CHIAVENATO, I. <b>Administração: teoria, processo e prática</b>. 5. ed. São Paulo: Manole, 2014.</p> <p>CHIAVENATO, I. <b>Introdução à Teoria Geral da Administração</b>. 10 ed. São Paulo: Manole, 2020.</p> <p>KWASNICKA, E.L. <b>Introdução à Administração</b>. 6ª Ed., São Paulo: Atlas, 2004.</p>
<b>Bibliografia complementar</b>

CURY, A. **Organização e Métodos: uma visão holística**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

DRUCKER, P.F. **Introdução à Administração**. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2018.

MOTTA, F.C.P. **Teoria Geral da Administração**. 3. ed. São Paulo: Pioneira, 2006.

MAXIMIANO, A.C.A. **Teoria Geral da Administração: da Revolução Urbana à Revolução Digital**. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2017.

SILVA, R.O. **Teorias da Administração**. 2ª Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2013.

### **Disciplina: Libras I e Libras II**

#### **Bibliografia básica**

SACKS, O. **Vendo vozes: uma viagem no mundo dos surdos**. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

SKLIAR, C. **Surdez: um olhar sobre as diferenças**. Porto Alegre: Meditação, 1998.

QUADROS, R.M. **Educação de surdos: aquisição da linguagem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

#### **Bibliografia complementar**

QUADROS, R.D., PERLIN, G. **Estudos surdos II**. Petrópolis: Arara Azul, 2007.

VILHALVA, S. **Recortes de uma vida: descobrindo o amanhã**. Campo Grande: Gráfica e Papelaria Brasília, 2001.

QUADROS, R.M., KARNOPP, L.B. **Língua de Sinais Brasileira: estudos linguísticos**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

BRITO, L.F. **Integração e educação**. Rio de Janeiro: Babel, 1993.

## **EIXO 2 – FÍSICA E QUÍMICA**

<b>Disciplina: Física Experimental – Eletromagnetismo</b>
<b>Bibliografia básica</b>
<p>TIPLER, P. A. <b>Física</b>, Vol. 2: Eletricidade, Magnetismo e Ótica. Rio de Janeiro: LTC, 6ª. edição, 2009.</p> <p>HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. <b>Fundamentos de Física</b>, Vol. 3: Eletromagnetismo. Rio de Janeiro: LTC, 8ª. edição, 2009.</p> <p>SEARS, F.; YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R.A.; ZEMANSKI, M. <b>Física</b>, Vol. 3: Eletromagnetismo. São Paulo: Pearson, 14ª edição, 2016.</p>
<b>Bibliografia complementar</b>
<p>CHABAY, R. W.; Sherwood, B. A. <b>Física Básica - Matéria e Interações - Interações Elétricas e Magnéticas - Vol. 2.</b> LTC. 4ª edição, 2018.</p> <p>NUSSENZVEIG, H. M. <b>Curso de Física Básica VOL. 3: Eletromagnetismo.</b> Rio de Janeiro: Editora Blucher, 1 edição, 1997. FERNANDES, E. G. R. <b>Introdução às Medições em Física Experimental</b>, 2013.</p> <p>CAMPOS, Agostinho Aurélio Garcia; ALVES, Elmo Salomão; SPEZIALI, Nivaldo Lúcio. <b>Física experimental básica na universidade.</b> Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2007.</p> <p>W. Bussab e P. Morettin, <b>Estatística Básica</b>, 8 ed., Saraiva, 2013.</p>

<b>Disciplina: Física Experimental – MOFT</b>
<b>Bibliografia básica</b>
<p>TIPLER, P. A. <b>Física</b>, Vol. 1: Mecânica, Oscilações e Ondas, Termodinâmica. Rio de Janeiro: LTC, 6ª. edição, 2009.</p> <p>HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. <b>Fundamentos de Física</b>, Vol. 1: Mecânica. Rio de Janeiro: LTC, 8ª. edição, 2009.</p> <p>HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. <b>Fundamentos de Física</b>, Vol. 2: Gravitação, Ondas e Termodinâmica. Rio de Janeiro: LTC, 9ª. edição, 2012.</p>
<b>Bibliografia complementar</b>
<p>SEARS, F.; YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R.A.; ZEMANSKI, M. <b>Física</b>, Vol. 1: Mecânica. São Paulo: Pearson, 14ª edição, 2016.</p> <p>SEARS, F.; YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R.A.; ZEMANSKI, M. <b>Física</b>, Vol. 2: Termodinâmica e Ondas. São Paulo: Pearson, 14ª edição, 2016.</p> <p>NUSSENZVEIG, H. M. <b>Curso de Física Básica</b> VOL. 1: Mecânica. Rio de Janeiro: Editora Blucher, 1 edição, 1997.</p> <p>NUSSENZVEIG, H. M. <b>Curso de Física Básica</b> VOL. 2: Fluidos, Oscilações e Ondas. Rio de Janeiro: Editora Blucher, 1 edição, 1997.</p> <p>CHABAY, R. W.; Sherwood, B. A.; <b>Física Básica</b> - Matéria e Interações - Mecânica Moderna - Vol. 1. LTC. 4ª edição, 2018.</p>

<b>Disciplina: Física Básica</b>
<b>Bibliografia básica</b>
<p>HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. <b>Fundamentos de Física</b>, Vol. 1: Mecânica. Rio de Janeiro: LTC, 8ª. edição, 2009.</p> <p>SEARS, F.; YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R.A.; ZEMANSKI, M. <b>Física</b>, Vol. 1: Mecânica. São Paulo: Pearson, 14ª edição, 2016.</p> <p>TIPLER, P. A. <b>Física</b>, Vol. 1: Mecânica, Oscilações, Ondas e Termodinâmica. Rio de Janeiro: LTC, 6ª. edição, 2009.</p>
<b>Bibliografia complementar</b>
<p>NUSSENZVEIG, H. M. <b>Curso de Física Básica VOL. 1: Mecânica</b>. Rio de Janeiro: Editora Blucher, 1 edição, 1997.</p> <p>CHABAY, R. W.; Sherwood, B. A.; <b>Física Básica - Matéria e Interações - Mecânica Moderna - Vol. 1</b>. LTC. 4ª edição, 2018.</p> <p>TIPLER, P. A. <b>Física</b>, Vol. 2: Eletricidade, Magnetismo e Ótica. Rio de Janeiro: LTC, 6ª. edição, 2009.</p> <p>SEARS, F.; YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R.A.; ZEMANSKI, M. <b>Física</b>, Vol. 2: Termodinâmica e Ondas. São Paulo: Pearson, 14ª edição, 2016.</p> <p>HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. <b>Física Básica</b>, Vol. 2: Gravitação, Ondas e Termodinâmica. Rio de Janeiro: LTC, 8ª. edição, 2009.</p>

<b>Disciplina: Fundamentos da Física Moderna</b>
<b>Bibliografia básica</b>
<p>HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. <b>Fundamentos de Física</b>, Vol. 4: Óptica e Física Moderna. Rio de Janeiro: LTC, 8ª. edição, 2009.</p> <p>SEARS, F.; YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R.A.; ZEMANSKI, M. <b>Física</b>, Vol. 4: Óptica e Física Moderna. São Paulo: Pearson, 14ª edição, 2016.</p> <p>TIPLER, P. A. <b>Física</b>, Vol. 3: Física Moderna: Mecânica Quântica, Relatividade e a Estrutura da Matéria. Rio de Janeiro: LTC, 6ª. edição, 2017</p>
<b>Bibliografia complementar</b>
<p>CHABAY, R. W.; Sherwood, B. A.; <b>Física Básica</b> - Matéria e Interações - Interações Elétricas e Magnéticas - Vol. 2. LTC. 4ª edição, 2018.</p> <p>NUSSENZVEIG, H. M. <b>Curso de Física Básica</b> VOL. 4: Ótica, Relatividade, Física Quântica. Rio de Janeiro: Editora Blucher, 1 edição, 1997.</p> <p>EISBERG, R. <b>Física Quântica</b> - Átomos, Moléculas, Sólidos, Núcleos e Partículas. GEN LTC, 6 Edição, 1974.</p> <p>VALADARES, E. C.; ALVES, E. G.; CHAVES, A. <b>Aplicações da Física Quântica: Do Transistor à Nanotecnologia</b>. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2005.</p> <p>PESSOA, O. JR. <b>Conceitos de Física Quântica 1</b>, Vol. 1. São Paulo: Editora Livraria da Física, 4 edição, 2020.</p>

<b>Disciplina: Química Básica e Laboratório de Química Básica</b>
<b>Bibliografia básica</b>
<p>ATKINS, P. <b>Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente</b>. Porto Alegre: Bookman, 2006.</p> <p>RUSSEL, J.B. <b>Química Geral</b>. Volume I e II, ed. Pearson Makron Books, São Paulo, 2006.</p> <p>MASTERTON, W.I., SLOWINSKI, E. J., STANISTSKI, C. L. <b>Princípios de Química</b>. Rio de Janeiro: Guanabara, 1990.</p>
<b>Bibliografia complementar</b>
<p>MAHAN, MYERS <b>QUÍMICA: um curso universitário</b>. 4ª edição. São Paulo, editora Blucher, 1995.</p> <p>GENTIL, V. <b>Corrosão</b>. 3ª. ed., Rio de Janeiro: LTC, 1996. ISBN 85-216-1055-6.</p> <p>SLABAUGH, W.H., PARSONS, T.D. <b>Química geral</b>. Rio de Janeiro: LTC, 1978.</p> <p>OHLWEILLER, Otto Alcides. <b>Química analítica quantitativa</b>. 3 vols., 2ª. ed., Rio de Janeiro: LTC, 1976.</p> <p>REIS, M. <b>Completamente Química</b>. São Paulo: FTD, 2001.</p>

<b>Disciplina: Fundamentos de Mecânica</b>
<b>Bibliografia básica</b>
<p>HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J. <b>Fundamentos de física.Vol.1</b>, 7ª. ed., Rio de Janeiro: LTC, 2006.</p> <p>SEARS, F., YOUNG, H.D., FREEDMAN, R.A., ZEMANSKI, M. <b>Física, Vol. 1: Mecânica</b>. Pearson Brasil, 12ª edição, 2008.</p> <p>TIPLER, P., MOSCA, G. <b>Física para Cientistas e Engenheiros: Vol. 1: Mecânica, Oscilações e Ondas, Termodinâmica</b>. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.</p>
<b>Bibliografia complementar</b>
<p>NUSSENZVEIG, H.M. <b>Curso de física básica: mecânica</b>. 4. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.</p> <p>CHABAY, R. W.; Sherwood, B. A.; <b>Física Básica - Matéria e Interações - Mecânica Moderna - Vol. 1</b>. LTC. 4ª edição, 2018.</p>

TIPLER, P. A. **Física**, Vol. 2: Eletricidade, Magnetismo e Ótica. Rio de Janeiro: LTC, 6ª. edição, 2009.

SEARS, F.; YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R.A.; ZEMANSKI, M. **Física**, Vol. 2: Termodinâmica e Ondas. São Paulo: Pearson, 14ª edição, 2016.

HALLIDAY, D., RESNICK, R., KRANE, K.S. **Física 1**. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

### Disciplina: **Fundamentos de Eletromagnetismo**

#### **Bibliografia básica**

HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J. **Fundamentos de Física Vol. 3: Eletromagnetismo**. 8ª. Edição, Rio de Janeiro: Editora LTC, 2009.

YOUNG, H. D., FREEDMAN, R.A., SEARS, F., ZEMANSKI, M.W. **Física, Vol. 3: Eletromagnetismo**. 12ª Edição, São Paulo: Addison Wesley, 2004.

TIPLER, P. A. **Física**, Vol. 2: Eletricidade, Magnetismo e Ótica. Rio de Janeiro: LTC, 6ª. edição, 2009.

#### **Bibliografia complementar**

CHABAY, R. W.; Sherwood, B. A.; **Física Básica - Matéria e Interações - Interações Elétricas e Magnéticas - Vol. 2**. LTC. 4ª edição, 2018.

HALLIDAY, RESNICK, KRANE, STANLEY, **Física, Vol. 3**, 5ª edição, LTC Livros Técnicos e Científicos, 2004.

NUSSENZVEIG, H.M. **Curso de Física Básica, Vol. 3, Eletromagnetismo**. Editora Blucher, 1997.

SEARS, F.; YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R.A.; ZEMANSKI, M. **Física**, Vol. 1: Mecânica. São Paulo: Pearson, 14ª edição, 2016.

### Disciplina: **Fundamentos de Oscilações, fluidos e Termodinâmica**

#### **Bibliografia básica**

HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J. **Fundamentos de Física Vols. 2 e 4**. 8ª. Edição, Rio de Janeiro: Editora LTC, 2009.

YOUNG, H. D., FREEDMAN, R.A., SEARS, F., ZEMANSKI, M.W. **Física, Vols. 2 e 4**. 12ª Edição, São Paulo: Addison Wesley, 2004.

TIPLER, P., MOSCA, G. **Física para Cientistas e Engenheiros, Vols. 1, 2 e 3.** 6ª Edição, Rio de Janeiro: LTC Livros Técnicos e Científicos, 2009.

#### **Bibliografia complementar**

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica VOL. 2:** Fluidos, Oscilações e Ondas. Rio de Janeiro: Editora Blucher, 1 edição, 1997.

CHABAY, R. W.; Sherwood, B. A.; Física Básica - Matéria e Interações - Mecânica Moderna - Vol. 1. LTC. 4ª edição, 2018.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de Física, Vol. 1: Mecânica. Rio de Janeiro: LTC, 8ª. edição, 2009.

SEARS, F.; YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R.A.; ZEMANSKI, M. Física, Vol. 1: Mecânica. São Paulo: Pearson, 14ª edição, 2016.

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica, Vols. 2 e 4.** São Paulo: Edgard Blucher.

### **EIXO 3 – MATEMÁTICA**

<b>Disciplina: Geometria Analítica e Álgebra Linear</b>
<b>Bibliografia básica</b>
<p>STEINBRUCH, A., WINTERLE, P. <b>Geometria Analítica</b>, 2ª edição, Makron Books, 1987.</p> <p>STEINBRUCH, A., WINTERLE, P. <b>Álgebra Linear</b>, São Paulo: Makron Books, 1990.</p> <p>SANTOS, R. J. <b>Um Curso de Geometria Analítica e Álgebra Linear</b>, Belo Horizonte: Imprensa Universitária da UFMG, 2007.</p>
<b>Bibliografia complementar</b>
<p>STEWART, J. <b>Cálculo: Volume 2</b>, São Paulo: Cengage Learning, 2009.</p> <p>REIS, G., SILVA, V. <b>Geometria Analítica</b>. Goiânia: LTC, 1996.</p> <p>WINTERLE, P. <b>Vetores e Geometria Analítica</b>. SP: Pearson Makron Books, 1997</p> <p>KOLMAN, B. <b>Introdução à Álgebra Linear com Aplicações</b>, 8ª edição, 2006, editora LTC, ISBN 8521614780.</p> <p>BOULOS, P., OLIVEIRA, I.C. <b>Geometria Analítica - um Tratamento Vetorial</b>, McGraw-Hill, 2ª. Edição, 1987.</p>

<b>Disciplina: Cálculo com Funções de uma variável real</b>
<b>Bibliografia básica</b>
<p>THOMAS, G.B. <b>Cálculo</b>, Volumes 1 e 2, Editora Addison-Wesley, 2003.</p> <p>STEWART, J. <b>Cálculo</b>, Volume 1, Editora Thomson, 2005.</p> <p>ANTON, H., BIVENS, I. e DAVIS, S. <b>Cálculo, Volume 1</b>. Porto Alegre: Bookman, 2007.</p>
<b>Bibliografia complementar</b>
<p>SWOKOWSKI, <b>Cálculo com Geometria Analítica</b>, vol 1 Editora Makron Books, 1995.</p> <p>LEITHOLD, L. <b>O Cálculo com Geometria Analítica, vol.1 e 2</b>, 3ª ed., Ed. Harbra, 1994.</p> <p>MUNEM, A.M., Foulis, D.J. <b>Cálculo 1</b>. Editora Guanabara 2. Rio de Janeiro, 1978.</p> <p>BOULOS, P., ABUD, Z.I. <b>Cálculo Diferencial e Integral</b>. Makron Books. Vol. 1, São Paulo, 2002.</p> <p>GUIDORIZZI, H.L. <b>Um Curso de Cálculo</b>. LTC Editora, 5ª Edição, Vol. 1, Rio de Janeiro, 2002.</p>

<b>Disciplina: Cálculo com Funções de várias variáveis</b>
<b>Bibliografia básica</b>
<p>STEWART, James, <b>Cálculo, Volume 2</b>, Editora Thomson, 2005.</p> <p>THOMAS, George B., <b>Cálculo, Volumes 1 e 2</b>, Editora Addison-Wesley, 2003.</p> <p>ANTON, H., BIVENS, I. e DAVIS, S.: <b>Cálculo, Volume 2</b>. Porto Alegre: Bookman, 2007.</p>
<b>Bibliografia complementar</b>
<p>LEITHOLD, L. <b>O Cálculo com Geometria Analítica, vol.1 e 2</b>, 3ª ed., Ed. Harbra, 1994.</p> <p>MUNEM, A.M.; FOULIS, D.J. <b>Cálculo 2</b>. Editora Guanabara 2. Rio de Janeiro, 1978.</p> <p>BOULOS, P.; ABUD, Z.I. <b>Cálculo Diferencial e Integral</b>. Makron Books. Vol. 2, São Paulo, 2002</p> <p>GUIDORIZZI, H.L. <b>Um Curso de Cálculo</b>. LTC Editora, 5ª Edição, Vol. 2, Rio de Janeiro, 2002</p> <p>SWOKOWSKI, E.W. - <b>Cálculo com Geometria Analítica – Vol. 2</b> - Ed. McGraw-Hill – SP, 1995.</p>
<b>Disciplina: Cálculo com Funções de várias variáveis I</b>
<b>Bibliografia básica</b>
<p>BOYCE, W.E., DI PRIMA, R.C. <b>Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores e Contorno</b>. LTC, 8ª edição, 2006.</p> <p>SANTOS, R.J. <b>Introdução às equações diferenciais ordinárias</b>, Belo Horizonte: Imprensa Universitária da UFMG, 2007.</p> <p>FIGUEIREDO, D.G., NEVES, A.F. <b>Equações Diferenciais Aplicadas</b>. 3ª edição. IMPA. Rio de Janeiro, 2007.</p>
<b>Bibliografia complementar</b>
<p>PENNEY, D.E., EDWARDS, H. <b>Equações Diferenciais Elementares</b>, LTC, 1995.</p> <p>ZILL, D.G., CULLEN, M.R. <b>Equações diferenciais</b>, vol 1 e 2, Makron Books, 2001.</p> <p>DIACU, F. <b>Introdução a Equações Diferenciais</b>, 1ª ed., Editora LTC, Rio de Janeiro, 2004.</p> <p>ABUNAHMAN, S.A. <b>Equações Diferenciais</b>, Editora LTC, Rio de Janeiro, 1984.</p> <p>BASSANEZI, R.C. e FERREIRA Jr., W.C. <b>Equações Diferenciais com Aplicações</b>, Editora Harbra, São Paulo, 1988.</p>

<b>Disciplina: Integração e séries</b>
<b>Bibliografia básica</b>
BOYCE, W.E., DiPRIMA, R.C. <b>Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valor de Contorno</b> , LTC, 2006. ZILL, D.G., CULLEN, M.R. <b>Equações Diferenciais, Vols. 1 e 2</b> , Makron Books, 2001. STEWART, J. <b>Cálculo, Vol. 2</b> . 5ª. ed., São Paulo: Thomson, 2003.
<b>Bibliografia complementar</b>
PENNEY, D.E., EDWARDS, H. <b>Equações Diferenciais Elementares</b> , LTC, 1995. EDWARDS JR., C.H., PENNEY, D.E. <b>Equações diferenciais elementares com problemas de valores de contorno</b> . 3ª. ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1995. CHURCHILL, R.V. <b>Séries de Fourier e problemas de valor de contorno</b> . 2ª. ed., Rio de Janeiro: Guanabara, 1978. SPIEGEL, M.R. <b>Análise de Fourier</b> , Coleção Schaum, São Paulo: MacGraw-Hill, 1976. BUTKOV, E. <b>Física Matemática</b> , Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.

<b>Disciplina: Álgebra Linear</b>
<b>Bibliografia básica</b>
KOLMAN, B. <b>Introdução à Álgebra Linear com Aplicações</b> , 8ª edição, editora LTC, 2006, ISBN 8521614780. POOLE, D. <b>Álgebra Linear</b> . São Paulo: Thomson, 2006. LEON, S.J. <b>Álgebra Linear com Aplicações</b> , 4ª edição, editora LTC, 1999, ISBN 8521611501.
<b>Bibliografia complementar</b>
ANTON, H., RORRES, C. <b>Álgebra Linear com Aplicações</b> , 8ª Edição, 2001, ISBN 8573078472. CALLIOLI, C.A., DOMINGUES, H.H., COSTA, R.C.F. <b>Álgebra Linear e Aplicações</b> . 6ª. ed., São Paulo: Atual, 1998. Lang, S. <b>Álgebra Linear</b> . São Paulo: Edgard Blucher, 1971. STEINBRUCH, A., WINTERLE, P. <b>Álgebra Linear</b> . 2ª. ed. São Paulo: Pearson Education, 1987. STRANG, G. <b>Álgebra Linear e suas Aplicações</b> . São Paulo: Cengage Learning, 2009.

<b>Disciplina: Métodos Numéricos Computacionais</b>
<b>Bibliografia básica</b>
<p>BARROSO, L.C., BARROSO, M.M.A., CAMPOS, F.F., CARVALHO, M.L.B., MAIA, M.L. <b>Cálculo Numérico com Aplicações</b>. Editora Habra, 1987, ISBN: 85-294-0089-5.</p> <p>CRISTINA, M., CUNHA, C. <b>Métodos Numéricos</b>. 2ª. Edição, Editora Unicamp, 2003, ISBN 852680636x.</p> <p>ARENALES, S., DAREZZO, A. <b>Cálculo Numérico: Aprendizagem com apoio de software</b>. Editora Thompson Learning, 2008.</p>
<b>Bibliografia complementar</b>
<p>CAMPOS, F.F. <b>Algoritmos Numéricos</b>. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.</p> <p>FRANCO, N.B. <b>Cálculo Numérico</b>. 1ª. ed., São Paulo: Prentice Hall, 2006.</p> <p>GOMES, C., <i>et alii</i>. <b>Engineering and Scientific Computing with Scilab</b>. Editora Birkhauser, 1999, ISBN: 0817640096.</p> <p>SPERANDIO, D., MENDES, J.T., SILVA, L.H.M. <b>Cálculo Numérico: Características Matemáticas e Computacionais dos Métodos Numéricos</b>. 1ª. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003.</p> <p>RUGGIERO, M.A.G., LOPES, V.L.R. <b>Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais</b>. 2ª. ed., São Paulo: Makron Books, 1996.</p>

<b>Disciplina: Estatística</b>
<b>Bibliografia básica</b>
<p>FARIAS, A.A. <i>et alii</i>. <b>Introdução à Estatística</b>. 2 ed., Editora LTC, RJ, 2008, ISBN 978-85-216-1293-3.</p> <p>MORETTIN, L.G. <b>Estatística Básica: Inferência</b>. Vols. 1 e 2. São Paulo, Makron Books, 2000.</p> <p>MONTGOMERY, D.C., Runger, G.C. <b>Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros</b>. Editora LTC, 2003.</p>
<b>Bibliografia complementar</b>
<p>BUSSAB, W.O., MORETTIN, P.A. <b>Estatística Básica</b>. 5ª. ed., São Paulo: Saraiva, 2003.</p>

FONSECA, J.S., MARTINS, G.A., TOLEDO, G.L. **Estatística Aplicada**. Editora Atlas, 1996.  
 COSTA NETO, P.L.O. **Estatística**. Editora Edgard Blücher , 2006.  
 BOLFARINE, H., BUSSAB, W.O. **Elementos de Amostragem**. Editora Edgard Blücher, 2005.  
 SPIELGEL M.R., SCHILLER, J., SRUNIVASAN, R.A. **Probabilidade e Estatística**. Editora Bookman, 2004.

### Disciplina: **Otimização**

#### **Bibliografia básica**

Goldberg, M. C. e Luna, H. P. L. **Otimização Combinatória e Programação Linear**, Campus, 2004.  
 Frederick S. Hillier; Gerald J. Lieberman, **Introdução à Pesquisa Operacional**, 9a Ed., McGraw-Hill, 2013.  
 Andrade, E.L., **Introdução à Pesquisa Operacional – Métodos e modelos para Análises e Decisões**, 4a Ed., Editora LTC, 2009.

#### **Bibliografia complementar**

Belfiore, P., Fávero, L. P., **Pesquisa Operacional para Cursos de Engenharia**, 1a Ed., Editora Elsevier, 2012.  
 TAHA, Hamdy A. **Pesquisa operacional**. 8. ed. São Paulo: Pearson, 2008. 359 p., il. ISBN 978-85-7605-150-3.  
 Lachtermacher, Gerson, **Pesquisa Operacional na Tomada de Decisões**, 4a Ed., Prentice Hall – Br, 2009.  
 Hein, Nelson; Loesch, Claudio, **Pesquisa Operacional - Fundamentos e Modelos**, 1a Ed., Editora Saraiva, 2009.  
 Passos, E. J. P. F. **Programação Linear - Como Instrumento da Pesquisa Operacional**, 1a Ed., Editora Atlas, 2008.

## **EIXO 4: PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES E COMPUTAÇÃO APLICADA**

<b>Disciplina: Programação de Computadores I e Laboratório de Programação de Computadores I</b>
<b>Bibliografia básica</b>
SENNE, E.L.F. <b>Primeiro Curso de Programação em C</b> . 2ª Edição, Editora Visual Books. MIZRAHI, Victorine Viviani, <b>Treinamento em Linguagem C Módulo I</b> . Editora Pearson. DAMAS, L.M.D. <b>Linguagem C</b> . Editora FCA.
<b>Bibliografia complementar</b>
FILHO, E.A. <b>Iniciação à Lógica Matemática</b> . GUIMARÃES, A.M., LAGES, N.A. <b>Algoritmos e Estruturas de Dados</b> . 23ª Edição, Editora Livros Técnicos e Científicos. ASCENCIO, Campos. <b>Fundamentos da Programação de Computadores. Algoritmos, Pascal, C/C++</b> . Editora: Prentice Hall. BALDWIN, DOUGLAS SCRAGG, GREGG. <b>Algorithms and Data Structures: The Science of Computing</b> (banco Digital). SACKS, GERALD E. <b>Mathematical Logic in the 20th Century</b> (banco Digital).
<b>Disciplina: Programação de Computadores II e Laboratório de Programação de Computadores II</b>
<b>Bibliografia básica</b>
ASCENCIO, CAMPOS. <b>Fundamentos da Programação de Computadores. Algoritmos, Pascal, C/C++</b> . Editora: Prentice Hall. DEITEL, H.M., DEITEL P.J. <b>C++ como programar</b> , 5ª ed., Editora Pearson Education, 2006. MIZRAHI, Victorine Viviane <b>Treinamento em Linguagem C++</b> , módulo II, 2ª/1ª Edição, Editora Pearson.
<b>Bibliografia complementar</b>
SCHILDT, Herbert. <b>C++.Guia para Iniciantes</b> . Editora Ciência Moderna. SAVITCH, W. <b>C++ Absoluto</b> . Editora: Pearson Education.

HENKEMANS, DIRK LEE, MARK. **C++ Programming** (banco Digital).  
 LEE, MARK. **C++ Programming for the Absolute Beginner (2nd Edition)** (banco Digital).  
 NUTARO, JAMES. **Building Software for Simulation Theory and Algorithms, with Applications in C++** (banco Digital).

## EIXO 5– SISTEMAS MICROPROCESSADOS

<b>Disciplina: Sistemas Digitais I e Laboratório de Sistemas Digitais I</b>
<b>Bibliografia básica</b>
TOCCI, R.J., WIDMER, N.S. <b>Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações</b> . 2003, Editora Prentice-Hall, 8ª. Edição, ISBN: 8587918206. MORRIS M. <b>Digital Design</b> . 3ª. Edição, Editora Prentice Hall, 2001, ISBN: 0130621218.
<b>Bibliografia complementar</b>
MANO, M. Morris, <b>Digital design</b> , 2007, 4th ed., Editora Pearson Prentice Hall, ISBN 0131989243. IDOETA, I.V., CAPUANO, F.G. <b>Elementos de Eletrônica Digital</b> , 12 ed., São Paulo: Livros Érica, 1987. TOKHEIM, R.L. <b>Princípios Digitais</b> . São Paulo: Ed Makron Books, 1996. COSTA, Cesar da. <b>Projetos de circuitos digitais com FPGA / 2. ed. rev e atual</b> . ISBN: 978-85-365-0239-7, São Paulo: Érica, 2012. KLEITZ, W. <b>Digital electronics - a practical approach</b> . 6a edição. Upper Saddle River, New Jersey, Estados Unidos da América: Prentice Hall, 2001.

<b>Disciplina: Sistemas Digitais II e Laboratório de Sistemas Digitais II</b>
<b>Bibliografia básica</b>
SOUZA, D.J. <b>Desbravando o PIC - Ampliado e Atualizado para PIC 16F628A</b> , Editora Érica, 2003. TOCCI, R.J. WIDMER, N.S. <b>Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações</b> , Editora Prentice-Hall, 10ª. Edição, 2003. PEREIRA, F. <b>Microcontroladores PIC – Programação em C</b> , Editora Érica.

**Bibliografia complementar**

ORDONEZ, E.D.M., PENTEADO, C.G., SILVA, A.C.R. **Microcontroladores e FPGAs – Aplicações em Automação**, Novatec Editora, 2005.

COSTA, Cesar da, **Projetos de circuitos digitais com FPGA / 2. ed. rev e atual.** ISBN: 978-85-365-0239-7, São Paulo: Érica, 2012.

ZEIDMAN, B. **Designing with FPGAs and CPLDs**, Editora CMP Books, 2002, ISBN: 1578201128.

CRISP, John, **Introduction to microprocessors and microcontrollers / 2 ed.**, ISBN: 978-0-7506-5989-5, Oxford: Elsevier, c 2004.

HENNESSY, J.L., PATTERSON, D.A. **Organização e Projeto de Computadores - A Interface Hardware/Software**, LTC Editora.

<b>Disciplina: Microprocessadores e Microcontroladores e Laboratório de Microprocessadores e Microcontroladores</b>
<b>Bibliografia básica</b>
TANENBAUM, A.S. <b>Organização Estruturada de Computadores</b> , 5ª. Edição, Pearson Prentice Hall, 2007. HENNESSY, J.L., PATTERSON, D.A. <b>Organização e Projeto de Computadores – A Interface Hardware/Software</b> , LTC Editora. ZILLER, R.M. <b>Microprocessadores</b> , Editora da UFSC.
<b>Bibliografia complementar</b>
STALLINGS, W. <b>Arquitetura e Organização de Computadores</b> , Editora: Makron Books, 5ª. Edição, 2002, ISBN: 8587918532. BALL, S. <b>Analog Interfacing to Embedded Microprocessor Systems</b> (Embedded Technology Series). Editora Newnes, 2ª. Edição, 2003, ISBN: 0750677236. MANO, M. <b>Digital Design</b> . 3ª. Edição, Editora Prentice Hall, 2001, ISBN: 0130621218. TOCCI, R.J. WIDMER, N.S. <b>Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações</b> , Editora PrenticeHall, 10ª. Edição, 2003. CRISP, J. <b>Introduction to Microprocessors and Microcontrollers</b> , 2ª. Edição, Editora Newnes, 2004, ISBN: 0750659890

## EIXO 6 – CIRCUITOS ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS

<b>Disciplina: Circuitos Elétricos</b>
<b>Bibliografia básica</b>
<p>James W. Nilsson, Susan A. Riedel, <b>Circuitos Elétricos</b>, 2014, ISBN: 8543004780, 816 Páginas, 10a Edição, Editora Pearson.</p> <p>Charles K. Alexander, Matthew Sadiku, <b>Fundamentos de Circuitos Elétricos</b>, Mcgraw Hill, Edição: 5, ISBN: 8586804975.</p> <p>R. Dorf, R. C. Svoboda, James A., <b>Introdução aos Circuitos Elétricos</b>, Editora: LTC ISBN: 8521613679.</p>
<b>Bibliografia complementar</b>
<p>R. L. Boylestad, L. Nashelsky, <b>Introdução à Análise de Circuitos</b>, Pearson; 13a edição (2019), ISBN: 8543024986.</p> <p>J. David Irwin, R. Mark Nelms, <b>Análise Básica de Circuitos para Engenharia</b>, LTC, 9 edição, ISBN: 9788521617587.</p> <p>Johnson, David E., Hilburn, John L.e Johnson, Johnny R. Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos, Ed. LTC.</p> <p>William H. Hayt Jr., Jack E. Kemmerly e Steven M. Durbin, <b>Análise de Circuitos de Engenharia</b>, Mcgraw Hill, Edicão:7, ISBN: 978-85-77260-21-8.</p> <p>Yaro Burian Jr, Ana Cristina C. Lyra, Circuitos Elétricos, Editora Pearson, Ano: 2006.</p>

<b>Disciplina: Laboratório de Circuitos Elétricos</b>
<b>Bibliografia básica</b>
<p>James W. Nilsson, Susan A. Riedel, <b>Circuitos Elétricos</b>, 2014, ISBN: 8543004780, 816 Páginas, 10a Edição, Editora Pearson.</p> <p>Charles K. Alexander, Matthew Sadiku, <b>Fundamentos de Circuitos Elétricos</b>, Mcgraw Hill, Edição: 5, ISBN: 8586804975.</p> <p>R. Dorf, R. C. Svoboda, James A., <b>Introdução aos Circuitos Elétricos</b>, Editora: LTC ISBN: 8521613679.</p>

**Bibliografia complementar**

R. L. Boylestad, L. Nashelsky, **Introdução à Análise de Circuitos**, Pearson; 13a edição (2019), ISBN: 8543024986.

J. David Irwin, R. Mark Nelms, **Análise Básica de Circuitos para Engenharia**, LTC, 9 edição, ISBN: 9788521617587.

Johnson, David E., Hilburn, John L.e Johnson, Johnny R., **Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos**, Ed. LTC.

William H. Hayt Jr., Jack E. Kemmerly e Steven M. Durbin. **Análise de Circuitos de Engenharia**, Mcgraw Hill, Edição:7, ISBN: 978-85-77260-21-8.

Yaro Burian Jr, Ana Cristina C. Lyra, **Circuitos Elétricos**, Editora Pearson, Ano: 2006.

**Disciplina: Eletrônica Analógica****Bibliografia básica**

SMITH, K.C., SEDRA, A.S. **Microeletrônica**, 4a. Edição, Editora Makron Books, 1999, ISBN: 8534610444.

COMER, D., COMER, D. **Fundamentos de Projetos de Circuitos Eletrônicos**, 1ª. edição, Editora LTCE, 2005, ISBN: 9788521614395.

BOYLESTAD, Robert L. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**, 8ª. ed, Editora Pearson, 2004, ISBN: 8587918222.

**Bibliografia complementar**

MALVINO, A.P. **Eletrônica: Diodos, Transistores e Amplificadores**, 7ª. edição, editora Artmed, 2011, ISBN: 9788580550498.

TURNER, L.W. **Eletrônica Aplicada**, 1ª edição, Editora Hemus, 2004, ISBN: 8528900126.

PEDRONI, V.A. **Eletrônica Digital Moderna e VHDL**, 1ª edição, Editora Campus, 2010, ISBN: 9788535234657.

JÚNIOR, A. P. **Amplificadores Operacionais e Filtros Ativos**, 8ª edição, Editora Bookman, 2014, ISBN: 8582602766.

TOOLEY, M. **Circuitos Eletrônicos: Fundamentos e Aplicações**, 1ª edição, Editora Campus 2007, ISBN: 9788535223644.

**Disciplina: Laboratório de Eletrônica Analógica**

**Bibliografia básica**

SMITH, K.C., SEDRA, A.S. Microeletrônica, 4a. Edição, Editora Makron Books, 1999, ISBN: 8534610444.

COMER, D., COMER, D. Fundamentos de Projetos de Circuitos Eletrônicos, 1ª. edição, Editora LTCE, 2005, ISBN: 9788521614395.

BOYLESTAD, Robert L. Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos, 8ª. ed, Editora Pearson, 2004, ISBN: 8587918222.

**Bibliografia complementar**

MALVINO, A.P. Eletrônica: Diodos, Transistores e Amplificadores, 7ª. edição, editora Artmed, 2011, ISBN: 9788580550498.

TURNER, L.W. Eletrônica Aplicada, 1ª edição, Editora Hemus, 2004, ISBN: 8528900126.

PEDRONI, V.A. Eletrônica Digital Moderna e VHDL, 1ª edição, Editora Campus, 2010, ISBN: 9788535234657.

JÚNIOR, A. P. Amplificadores Operacionais e Filtros Ativos, 8ª edição, Editora Bookman, 2014, ISBN: 8582602766.

TOOLEY, M. Circuitos Eletrônicos: Fundamentos e Aplicações, 1ª edição, Editora Campus 2007, ISBN: 978853522 3644.

**Disciplina: Máquinas Elétricas I**

### **Bibliografia básica**

SEN, P.C.; Principles of Electric Machines and Power Electronics, 2nd Edition, John Willey & Sons, 1997.

Stephen D. Umans, **Máquinas Elétricas**. 7a Edição, Mcgraw Hill, 2014, ISBN:8580553733  
 FILHO, M.J. Instalações Elétricas Industriais, 6a edição, Editora LTC.

### **Bibliografia complementar**

KOSOW, I.L. **Conversão de Energia Máquinas Elétricas e Transformadores**. LTC.

DEL TORO, V. Fundamentos de Máquinas Elétricas, 1 st edition, Publisher: LTC, 1999, ISBN: 8521611846

SLEMON, G. R., Electric Machines and Drives. Addison-Wesley Publishing Company, Inc. New York, 1992.

NISKIER, J., MACINTYRE, A. J. b, 4ª edição, Editora LTC, 2000.

Chapman, S. J. , " Fundamentos de Máquinas Elétricas", Ed. bookMan, 5ª Edição, 2013.

## **Disciplina: Laboratório de Máquinas Elétricas I**

### **Bibliografia básica**

SEN, P.C.; **Principles of Electric Machines and Power Electronics**, 2nd Edition, John Willey & Sons, 1997.

Stephen D. Umans, Máquinas Elétricas - 7a Edição, Mcgraw Hill, 2014, ISBN:8580553733  
 FILHO, M.J. Instalações Elétricas Industriais, 6a edição, Editora LTC.

### **Bibliografia complementar**

KOSOW, I.L. **Conversão de Energia Máquinas Elétricas e Transformadores**. LTC.

DEL TORO, V. Fundamentos de Máquinas Elétricas, 1 st edition, Publisher: LTC, 1999, ISBN: 8521611846.

SLEMON, G. R., **Electric Machines and Drives**. Addison-Wesley Publishing Company, Inc. New York, 1992.

NISKIER, J., MACINTYRE, A. J. **Instalações Elétricas**, 4ª edição, Editora LTC, 2000. Chapman, S. J. , " Fundamentos de Máquinas Elétricas", Ed. bookMan, 5ª Edição, 2013.

<b>Disciplina: Máquinas Elétricas II</b>
<b>Bibliografia básica</b>
<p>SEN, P.C.; <b>Principles of Electric Machines and Power Electronics</b>, 2nd Edition, John Willey &amp; Sons, 1997.</p> <p>Stephen D. Umans, Máquinas Elétricas - 7a Edição, Mcgraw Hill, 2014, ISBN:8580553733</p> <p>FILHO, M.J. Instalações Elétricas Industriais, 6a edição, Editora LTC.</p>
<b>Bibliografia complementar</b>
<p>KOSOW, I.L. <b>Conversão de Energia Máquinas Elétricas e Transformadores</b>. LTC.</p> <p>DEL TORO, V. Fundamentos de Máquinas Elétricas, 1 st edition, Publisher: LTC, 1999, ISBN: 8521611846</p> <p>SLEMON, G. R., <b>Electric Machines and Drives</b>. Addison-Wesley Publishing Company, Inc. New York, 1992.</p> <p>NISKIER, J., MACINTYRE, A. J. <b>Instalações Elétricas</b>, 4ª edição, Editora LTC, 2000. Chapman, S. J. , " Fundamentos de Máquinas Elétricas", Ed. bookMan, 5ª Edição, 2013.</p>

<b>Disciplina: Laboratório de Máquinas Elétricas II</b>
<b>Bibliografia básica</b>
<p>SEN, P.C.; <b>Principles of Electric Machines and Power Electronics</b>, 2nd Edition, John Willey &amp; Sons, 1997.</p> <p>Stephen D. Umans, Máquinas Elétricas - 7a Edição, Mcgraw Hill, 2014, ISBN:8580553733</p> <p>FILHO, M.J. Instalações Elétricas Industriais, 6a edição, Editora LTC.</p>
<b>Bibliografia complementar</b>
<p>KOSOW, I.L. <b>Conversão de Energia Máquinas Elétricas e Transformadores</b>. LTC.</p>

DEL TORO, V. Fundamentos de Máquinas Elétricas, 1 st edition, Publisher: LTC, 1999, ISBN: 8521611846

SLEMON, G. R., **Electric Machines and Drives**. Addison-Wesley Publishing Company, Inc. New York, 1992.

NISKIER, J., MACINTYRE, A. J. **Instalações Elétricas**, 4ª edição, Editora LTC, 2000. Chapman, S. J. , " Fundamentos de Máquinas Elétricas", Ed. bookMan, 5ª Edição, 2013.

<b>Disciplina: Eletrônica de Potência</b>
<b>Bibliografia básica</b>
<p>AHMED, A., <b>Eletrônica de Potência</b>, Makron Books, 1ª edição, 2000, ISBN 8587918036.</p> <p>HART, Daniel W., <b>Eletrônica de Potência Análise e Projetos de Circuitos</b>, 1. Edição, Editora Mcgraw-hill, 2012.</p> <p>ARRABACA., D. A. GIMENEZ, S. P., <b>Eletrônica de Potência – Conversores de Energia CA/CC – Teoria Prática e Simulação</b>, Edição: 1ª Edição, Editora: ERICA, ISBN: 8536503718.</p>
<b>Bibliografia complementar</b>
<p>ERICKSON, Robert W., MAKSIMOVIC, Dragan, <b>Fundamentals of Power Electronics</b> (Second Edition), 2001, ISBN: 0792372700, 912 pages, Springer.</p> <p>COMER, David; COMER, Donald., <b>Fundamentos de projetos de circuitos eletrônicos</b>, Editora LTC, 2005.</p> <p>FIGINI, G., <b>Eletrônica industrial: circuitos e aplicações.</b>, Ed. Hemus, 2002.</p> <p>Franchi, C. M. <b>Inversores de Frequência: Teoria e Aplicações</b>, Ed. Érica, 1. Edição, 2009</p> <p>LANDER, Cyril W., <b>Eletrônica Industrial: teoria e aplicações</b>, São Paulo: Makron, 1988.</p>

<b>Disciplina: Laboratório de Eletrônica de Potência</b>
<b>Bibliografia básica</b>
AHMED, A., <b>Eletrônica de Potência</b> , Makron Books, 1ª edição, 2000, ISBN 8587918036. HART, Daniel W., <b>Eletrônica de Potência Análise e Projetos de Circuitos</b> , 1. Edição, Editora Mcgraw-hill, 2012. ARRABACA., D. A. GIMENEZ, S. P., <b>Eletrônica de Potência – Conversores de Energia CA/CC – Teoria Prática e Simulação</b> , Edição: 1ª Edição, Editora: ERICA, ISBN: 8536503718.
<b>Bibliografia complementar</b>
ERICKSON, Robert W., MAKSIMOVIC, Dragan, <b>Fundamentals of Power Electronics</b> (Second Edition), 2001, ISBN: 0792372700, 912 pages, Springer. COMER, David; COMER, Donald., <b>Fundamentos de projetos de circuitos eletrônicos</b> , Editora LTC, 2005. FIGINI, G., <b>Eletrônica industrial: circuitos e aplicações.</b> , Ed. Hemus, 2002. Franchi, C. M. <b>Inversores de Frequência: Teoria e Aplicações</b> , Ed. Érica, 1. Edição, 2009 LANDER, Cyril W., <b>Eletrônica Industrial: teoria e aplicações</b> , São Paulo: Makron, 1988.

## EIXO 7 – MODELAGEM E CONTROLE DE PROCESSOS

<b>Disciplina: Controle Preditivo Baseado em Modelo</b>
<b>Bibliografia básica</b>
GRÜNE, L., PANNEK J., “Nonlinear Model Predictive Control: Theory and Algorithms (Communications and Control Engineering)”, 463 pp. SPRINGER, 2017. RAWLINGS, J. B., MAYNE D. Q., DIEHL M. M., “Model Predictive Control: Theory, Computation, and Design”, 819 pp. Nob Hill Publishing, LLC, 2019. CAMACHO, E. F., “Model Predictive Control”, 422 pp. SPRINGER, 2007.
<b>Bibliografia complementar</b>
ROSSITER, J. A., “Model-based Predictive Control. A Practical Approach”, 344 pp., CRC Press, 2004. KIRK, D. E., “Optimal Control Theory: An Introduction”, 472 pp., Dover Publications, 2004.

BERTSEKAS, D. P., “Nonlinear Programming”, 786 pp., Athena Scientific, 1999.

FAULWASSER, T., GRÜNE, L., MÜLLER, M. A., “Economic Nonlinear Model Predictive Control”, 118 pp., Now Publishers Inc, 2018.

WANG, L., “Model Predictive Control System Design an Implementation Using MATLAB”, 375 pp. SPRINGER, 2009.

### Disciplina: **Robótica Móvel**

#### **Bibliografia básica**

SIEGWART, R. e NOURBAKSHI, I.R., "Introduction to Autonomous Mobile Robots", 335 pp. The MIT Press (ISBN-10: 0-262-19502-X), 2004.

MARK W. SPONG, SETH HUTCHINSON e M. VIDYASAGAR, “Robot Modeling and Control”, 419 pp. JOHN WILEY & SONS, INC., 1989.

Stanford Artificial Intelligence Laboratory et al., “Robotic Operating System”. Disponível em: <https://www.ros.org>. Acesso em: 13 de maio de 2022.

#### **Bibliografia complementar**

KEVIN M. LYNCH e FRANK C. PARK, “Modern Robotics Mechanics, Planning, and Control”, 642 pp. Cambridge University Press, 2017.

CHOSSET, H., LYNCH, K. M., HUTCHINSON, S., KANTOR, G., BURGARD, W., KAVRAKI, L.E. e THRUN, S. “Principles of Robot Motion: Theory, Algorithms, and Implementations”, 625 pp. The MIT Press (SBN-10: 0-262-03327-5), 2005.

SICILIANO, B. e KHATIB, O., “Handbook of Robotics”, 1611 pp. Springer-Verlag, 2008.

QUIGLEY, M., GERKEY, B. e SMART W. D., “Programming Robots with ROS”, 116 pp. O’Reilly Media Inc, 2015.

MARTINEZ, A. e FERNÁNDEZ, E., “Learning ROS for Robotics Programming”. 312 pp. Packt Publishing Platform, 2013.

### Disciplina: **Sinais e Sistemas**

#### **Bibliografia básica**

LATHI, B.P. **Sinais e Sistemas Lineares**. 2ª.Ed., Bookman, 2006.

OPPENHEIN, A.V., WILLSKY, A.S., NAWAB, S.H. **Sinais e Sistemas**. Pearson Prentice Hall, 2ª. edição, 2010, ISBN978-85-7605.

GEROMEL, J.C., PALHARES, A.G.B. **Análise Linear de Sistemas Dinâmicos: teoria, ensaios práticos e exercícios**. Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo, 2004, ISBN 8521203357.

#### **Bibliografia complementar**

HAYKIN, S., VEEN, B.V. **Sinais e Sistemas**. Editora Bookman companhia, 2000; ISBN 8573077417.

DORF, R.C., BISHOP R.H. **Sistemas de Controle Modernos**. 8ª. edição, LTC Editora, Rio de Janeiro, 2001.

CHAPARRO, L. F. **Signal and Systems with Matlab**. Academic Press. 2010. ISBN: 0123747163.

CHEN, C.T. **Linear System Theory and Design**. 3ª edição, Editora Oxford University Press, ISBN: 978-0195392074.

MATSUMOTO, E.Y. **Matlab 7: Fundamentos**. 2ª edição, Editora Érica, São Paulo, 2006.

**Disciplina: Sistemas de Controle I e II e Laboratório de Controle I e II**

**Bibliografia básica**

Chi-Tsong Chen; Linear System Theory and Design; 2009; Editora Oxford University Press; 352 páginas; ISBN: 978-0195392074; 3a Edição

DORF, R. C. e BISHOP R. H. **Sistemas de Controle Modernos**. 8a edição ou superior, LTC Editora, Rio de Janeiro, 2001.

João P. Hespanha; Linear Systems Theory; 2009; Editora Princeton University Press; 280 páginas; ISBN: 978-0691140216.

NISE, N. S. Engenharia de Sistemas de Controle. Editora LTC, 5a edição ou superior. ISBN 8521617046, 2009.

PHILLIPS, C.L., NAGLE, H.T. Digital Control System Analysis and Design. 3rd edition, Editora Prentice Hall, 1994, ISBN: 013309832X.

Sigurd Skogestad e Ian Postlethwaite; Multivariable feedback control: analysis and design; 2005; Editora Wiley-Interscience; 608 páginas, ISBN: 978-0470011683

**Bibliografia complementar**

OGATA, K. Engenharia de Controle Moderno. Prentice Hall do Brasil, 4a edição ou superior, ISBN 8587918230, 2003

ASTROM, K.J., WITTENMARK, B. Computer-Controlled Systems: Theory and Design. 3ª Edição, Editora Prentice Hall, 1996, ISBN: 0133148998.

KUO, B.C. Digital Control Systems. Editora Oxford University Press, 1995, ISBN: 0195120647.

GEROMEL, J. C. e PALHARES, A. G. B. Análise Linear de Sistemas Dinâmicos: teoria, ensaios práticos e exercícios. Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo, ISBN 8521203357, 2004.

RICO, J. E. N, MORATO, M. M., KATAYAMA, M. Introdução ao Controle de Processos. Editora Blucher, 2021, ISBN: 6555061588.

**Disciplina: Robótica Industrial**

**Bibliografia básica**

SPONG, M.W., HUTSHINSON, S., VIDYASAGAR, M. **Robot Modeling and Control**. John Wiley & Sons, Ins., First Edition, 2005.

SICILIANO, B., SCIAVICCO, L., Villani, L., Oriolo, G. **Robotics: Modeling, Planning and Control**. Springer-Verlag, 2009.

CORKE, P. **Robotics, Vision and Control: Fundamentals Algorithms in MATLAB**. Springer, 2011.

#### **Bibliografia complementar**

ROSÁRIO, J.M. **Princípios de Mecatrônica**. Pearson Prentice Hall, São Paulo, 2005.

ROMANO, V. F., *et ali*. **Robótica Industrial: Aplicação na Indústria de Manufatura e de Processos**. Edgard Blucher, 2002, ISBN 8521203152.

BOLTON, W. **Mecatrônica – Uma Abordagem Multidisciplinar**, Bookman, 4ª. edição, 2010, ISBN 9788577806577.

AGUIRRE, L.A., *et ali*. **Enciclopédia de Automática**, FAPESP, Volume 3, 2007, ISBN 978-85-1212-0408-4.

PAWLAK, A.M. **Sensors and Actuators in Mechatronics - Design and Applications**. CRC Press, 2006.

<b>Disciplina: Laboratório de Robótica Industrial</b>
<b>Bibliografia básica</b>
<p>SPONG, M.W., HUTSHINSON, S., VIDYASAGAR, M. <b>Robot Modeling and Control</b>. John Wiley &amp; Sons, Ins., First Edition, 2005.</p> <p>COMAU ROBOTICS, <b>PDL2 Programming Language Manual. System Software. Rel. 2.30.xx</b>. CR00758049_en-00/2014.10, 2014.</p> <p>CORKE, P. <b>Robotics, Vision and Control: Fundamentals Algorithms in MATLAB</b>. Springer, 2011.</p>
<b>Bibliografia complementar</b>
<p>ROSÁRIO, J.M. <b>Princípios de Mecatrônica</b>. Pearson Prentice Hall, São Paulo, 2005.</p> <p>ROMANO, V. F., <i>et al.</i> <b>Robótica Industrial: Aplicação na Indústria de Manufatura e de Processos</b>. Edgard Blucher, 2002, ISBN 8521203152.</p> <p>SICILIANO, B., SCIAVICCO, L., Villani, L., Oriolo, G. <b>Robotics: Modeling, Planning and Control</b>. Springer-Verlag, 2009.</p> <p>JAZAR, R.N. <b>Theory of Applied Robotics: Kinematics, Dynamics and Control</b>. 2ª Edição, Springer, 2010.</p> <p>GIURGIUTIU, V., LYSHIVISKI, S.E. <b>Micromechatronics: Modeling, Analysis, and Design with MATLAB</b>. 2<sup>nd</sup> edition, CRC Press, 2009.</p>

<b>Disciplina: Sensores e Atuadores para Mecatrônica e Laboratório de Sensores e Atuadores para Mecatrônica</b>
<b>Bibliografia básica</b>
<p>SPONG, M.W., HUTSHINSON, S., VIDYASAGAR, M. <b>Robot Modeling and Control</b>. John Wiley &amp; Sons, Ins., First Edition, 2005.</p> <p>PAWLAK, A.M. <b>Sensors and Actuators in Mechatronics - Design and Applications</b>. CRC Press, 2006.</p> <p>CORKE, P. <b>Robotics, Vision and Control: Fundamentals Algorithms in MATLAB</b>. Springer, 2011.</p>
<b>Bibliografia complementar</b>

SICILIANO, B., SCIAVICCO, L., Villani, L., Oriolo, G. **Robotics: Modeling, Planning and Control**. Springer-Verlag, 2009.

ROSÁRIO, J.M. **Princípios de Mecatrônica**. Pearson Prentice Hall, São Paulo, 2005.

GIURGUITIU, V., LYSHEVSKI, S. E. **Micromechatronics – Modeling, Analysis, and Design with Matlab**. CRC Press, South Carolina, USA, 2009.

ROMANO, V. F., *et ali*. **Robótica Industrial: Aplicação na Indústria de Manufatura e de Processos**. Edgard Blucher, 2002, ISBN 8521203152.

BOLTON, W. **Mecatrônica – Uma Abordagem Multidisciplinar**, Bookman, 4ª. edição, 2010, ISBN 9788577806577.

## EIXO 8 – PROJETO E AUTOMAÇÃO

**Disciplina: Tópicos Especiais em Projetos e Automação: introdução à Inteligência Artificial Básico**

### **Bibliografia básica**

KLIR, G J, YUAN, B, Fuzzy sets and fuzzy logic: theory and applications, Prentice Hall, 1995.

TURBAN, E, Decision Support and Expert Systems: Management support systems, 2nd, McMillan. 1990.

HAYKIN, S, Redes Neurais, 2ª, Bookman, 2001.

### **Bibliografia complementar**

MEEDSKER, L R, Hybrid neural network and expert systems, KLUWER, 1994.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE SECTION - NASA'S JOHNSON SPACE CENTER, CLIPS Reference Manual: Volume I - Basic Programming Guide, NASA'S JOHNSON SPACE CENTER, 2007.

KHANNA, T, Foundation of Neural Networks, Addison-Wesley. 1990

SILVA, I N, SPATTI, D H, Redes Neurais Artificiais Para Engenharia e Ciências Aplicadas, Artliber, 2010.

TZAFESTAS, S, Expert Systems in Engineering Applications, Springer, 2011.

**Disciplina: Tópicos Especiais em Projetos e Automação: Critérios de Resistência usando Elemento finitos**

**Bibliografia básica**

NAKASONE, Y., YOSHIMOTO, S., STOLARSKI, T. A., Engineering Analysis With ANSYS Software, 2006, Elsevier.

BUCHANAN, G.R., Schaum's outline of Theory and Problems of Finite Elements Analysis, 1995, McGraw-Hill.

JOHNSTON, E.R., BEER, F.P., Resistência dos Materiais, Makron Books.

**Bibliografia complementar**

SRINIVAS, P., Finite Element Analysis using ANSYS 11.0, 2010, PHI Learning Private.

ALVES F., A., Elementos finitos: a base da tecnologia CAE, 5 ed., 2008, Erica.

ALVES F., A., Elementos finitos: a base da tecnologia CAE: Análise Não Linear, Erica.

NORTON, R.L. Projeto de Máquinas - Uma Abordagem Integrada, 2ª edição, Bookman, Porto Alegre, 2004.

Tutoriais e apresentações on-line sobre ANSYS, Solid Works e aplicações.

**Disciplina: Laboratório de Desenho Técnico**

**Bibliografia básica**

FRENCH, T.E., VIERCK, C.J. **Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica**. 5ª. ed., São Paulo: Globo, 1995.

PROVENZA, F. **Desenhista de máquinas**. São Paulo: Pro-tec, 1978.

HARRINGTON, D.J. **Desvendando o Autocad 2005**. São Paulo: Makron Books, 2005.

**Bibliografia complementar**

MANFÉ, G., POZZA R., SCARATO G. **Desenho técnico mecânico**. São Paulo: Hemus, 2004.

FREDO, B. **Noções de Geometria e Desenho Técnico**, São Paulo: Ícone, 1997.

DEHMLow, M. **Desenho Mecânico - Col. Desenho Técnico**. vol.1, EPU.

TELECURSO 2000: Curso profissionalizante mecânica: leitura e interpretação de desenho técnico e mecânico. Rio de Janeiro: Globo, 1996.

<b>Disciplina: Metrologia</b>
<b>Bibliografia básica</b>
ALBERTAZZI G.A., SOUZA, A.R. <b>Fundamentos de metrologia científica e industrial</b> . Barueri, SP: Manole, 2008. LIRA, F.A. <b>Metrologia na Indústria</b> , São Paulo: Érica, 2001. INMETRO, <b>Vocabulário internacional de termos fundamentais e gerais de metrologia</b> , Duque de Caxias, RJ, 1995.
<b>Bibliografia complementar</b>
ABNT, INMETRO, SBM. <b>Guia para a expressão da incerteza de medição</b> . 2ª. ed., 1998. AGOSTINHO O.L. <i>et alii</i> . <b>Tolerâncias e ajustes</b> . São Paulo: Edgard Blücher, 1977. SOARES, J. F. <b>Introdução à estatística</b> . 2. ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 2002. INMETRO. <b>Metrologia elétrica</b> . Duque de Caxias, RJ, 2002. BOSCH, J.A. <b>Coordinate measuring machines and systems</b> . M. Dekker, 1995.

<b>Disciplina: Laboratório de Metrologia</b>
<b>Bibliografia básica</b>
GIACOMO, B.D., TSUNAKI, R.H. <b>Princípios de metrologia industrial: roteiro de aulas práticas</b> . EESC/SEM, 2006. LIRA, F.A. <b>Metrologia na Indústria</b> , São Paulo: Érica, 2001. INMETRO. <b>Vocabulário internacional de termos fundamentais e gerais de metrologia</b> , Duque de Caxias, RJ, 1995.
<b>Bibliografia complementar</b>
ALBERTAZZI G.A.; SOUZA, A.R. <b>Fundamentos de metrologia científica e industrial</b> . Barueri, SP: Manole, 2008. AGOSTINHO O.L. <i>et alii</i> . <b>Tolerâncias e ajustes</b> . São Paulo: Edgard Blücher, 1977. SOARES, J.F. <b>Introdução à estatística</b> . 2ª. ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 2002. INMETRO. <b>Metrologia elétrica</b> . Duque de Caxias, RJ, 2002. TELECURSO 2000. <b>Metrologia</b> . 1ª. ed. São Paulo, 2000.

<b>Disciplina: Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos e Laboratório de Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos</b>
<b>Bibliografia básica</b>
<p>STEWART, H.L. <b>Pneumática e Hidráulica</b>, Hemus.</p> <p>FIALHO, A.B. <b>Automação Hidráulica: Projeto, Dimensionamento e Análise de Circuitos</b>, Érica.</p> <p>FIALHO, A.B. <b>Automação Pneumática: Projeto, Dimensionamento e Análise de Circuitos</b>, Érica.</p>
<b>Bibliografia complementar</b>
<p>FESTO, <b>Hidráulica Industrial</b>, Festo Didactic.</p> <p>FESTO, <b>Técnicas de Automação Industrial I</b>, Festo Didactic.</p> <p>FESTO, <b>Técnicas de Automação Industrial II</b>, Festo Didactic.</p> <p>FESTO, <b>Análise e montagem de sistemas pneumáticos</b>, 2001, Festo Didactic,</p> <p>FESTO, <b>Introdução à pneumática</b>, 1999, Festo Didactic.</p> <p>HASENBRINK, J.P., KLOBE, R, <b>Projetos de sistemas pneumáticos</b>, Festo Didactic, 1988.</p>

<b>Disciplina: Instrumentação Industrial e Laboratório de Instrumentação Industrial</b>
<b>Bibliografia básica</b>
<p>BOLTON, W., <b>Instrumentação &amp; Controle</b>. 1ª. Edição, Ed. Hemus, 2002, ISBN 852890119x.</p> <p>BEGA, E.A., <i>et al.</i> <b>Instrumentação Industrial</b>. 2ª. Edição, Editora Interferência, Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás (IBP), 2006, ISBN 85-7605-019-2.</p> <p>FIALHO, A. B. <b>Instrumentação industrial: Conceitos, Aplicações e Análises</b>. Érica, 6ª. edição, 2009, ISBN 978-85-7194-922-5.</p>
<b>Bibliografia complementar</b>
<p>PAWLAK, A.M. <b>Sensors and Actuators in Mechatronics - Design and Applications</b>. CRC Press, 2006, ISBN 0-8493-9013-3.</p> <p>SOISSON, H.E. <b>Instrumentação Industrial</b>. Hemus Ed., Curitiba, 2002, ISBN 83-289-0145.</p>

SIGLIERI, L., NISHINARI, A. **Controle Automático de Processos Industriais: Instrumentação**. 2ª edição, Edgard Blücher, 2003.

BOLTON, W., **Instrumentação & Controle**. 1ª. Edição, Ed. Hemus, 2002, ISBN 852890119x.

LOUREIRO ALVES, J.L. **Instrumentação, Controle e Automação de Processos**. 2ª edição, Ed. LTC, 2010, ISBN: 978-85-2161-762-4.

**Disciplina: Automação de Sistemas e Laboratório de Automação de Sistemas**

**Bibliografia básica**

BONACORSO, N.G., NOLL, V. **Automação Eletropneumática**. Érica.

SILVEIRA, P.R. **Automação e controle discreto**. Érica.

GEORGINE, M. **Automação Aplicada: Descrição e Implementação de Sistemas Seqüenciais com PLCs**. 9ª. edição, Editora Érica, 2005, ISBN 978-85-7194-724-5.

**Bibliografia complementar**

FIALHO, A.B. **Automação Hidráulica - Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos**. Érica.

FIALHO, A.B. **Automação Pneumática - Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos**. Érica.

GROOVER, M. P. **Automação Industrial e Sistemas de Manufatura**. Pearson, 3ª. Edição, ISBN, 8576058715, 2011.

PRUDENTE, F. **Automação Industrial: PLC Teoria e Aplicações**. LTC, 2007, ISBN 8521617038.

NATALE, F. **Automação Industrial**. 10ª. edição, Érica, 2008, ISBN 8571947074.

**EIXO 9 – ESTRUTURAS E DINÂMICA**

**DISCIPLINA: Análise Estrutural**

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

HIBBELER, R. C. Análise das estruturas. 8. ed. São Paulo, SP: Pearson Education do Brasil, 2013. xiv, 522 p. ISBN 9788581431277.

MARTHA, Luiz Fernando. Análise de estruturas: conceitos e métodos básicos. Rio de Janeiro: Elsevier, Campus, 2010. xxviii, 524 p ISBN 9788535234558

BEER, Ferdinand Pierre et al. Mecânica vetorial para engenheiros: estática. 9. ed. Porto Alegre, RS: AMGH, 2012. xxi, 622 p. ISBN 9788580550467.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ALVES FILHO, Avelino. Elementos finitos: a base da tecnologia CAE : análise matricial. 6. ed. São Paulo: Érica, 2013. 298, [2] p. ISBN 9788571947412.

PORTO, Thiago Bomjardim. Mecânica dos sólidos: módulo 2 : introdução à análise estrutural. Belo Horizonte, MG: FUMARC, 2014. 132 p. (Coleção na prática ; 2). ISBN 9788581240541.

HIBBELER, R. C. Estática: mecânica para engenharia. 14. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2017. xv, 599 p. ISBN 9788543016245.

HIBBELER, R. C. Resistência dos materiais. 10. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2018. xiv, 754 p. ISBN 9788543024998.

MERIAM, J. L.; KRAIGE, L. G. Mecânica para engenharia: volume 1 : estática. 7. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, c2016. xiii, 392 p. ISBN 9788521630135.

**Disciplina: Tópicos Especiais em Estruturas e Dinâmica: Dinâmica Veicular I e Dinâmica Veicular**

**Bibliografia básica**

PACEJKA, H. B. Tire and Vehicle Dynamics. 2nd ed. Warrendale: SAE International, 2006. xiii, 642 p. ISBN 0768017025.

GENTA, Giancarlo. Motor Vehicle Dynamics: Modeling and Simulation (Series on Advances in Mathematics for Applied Sciences). World Scientific Pub Co Inc. 539 pages. 1997. ISBN 13: 978-9810229115.

BASTOW, D., Car Suspension and Handling, Pentech Press, 1980.

**Bibliografia complementar**

MILLIKEN, William F.; MILLIKEN, Douglas L. et al. Race Car Vehicle Dynamics: Problems, Answers and Experiments. Warrendale: SAE International, 2003. 280p. ISBN 0768011272.

JAZAR, Reza N.; Vehicle Dynamics: Theory and Applications. New York: Springer Science, 1015 p, 2008.

GILLESPIE, T. D., Fundamentals of Vehicle Dynamics, SAE, INC., 1992.

BLUNDELL, Michael; HARTY, Damian. Multibody Systems Approach to Vehicle Dynamics. Warrendale: SAE International, 2004. xxi, 518 p. ISBN 0768014964.

PATRÍCIO, Lúcio F. S., Desenvolvimento Matemático e Implementação Numérica de um Modelo Tridimensional para a Determinação das Respostas Dinâmicas de um Veículo Automotor. 2005. 164f. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica.

**Disciplina: Tópicos Especiais em Estruturas e Dinâmica: Ferramentas de Qualidade, Segurança e Gestão Aplicadas em Sistemas de Manutenção**

**Bibliografia básica**

KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio. **Manutenção: Função Estratégica**. 4a. edição. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2012. xix, 413 p. ISBN 978854140040.

LAFRAIA, João Ricardo Barusso. **Manual de Confiabilidade, Mantenabilidade e Disponibilidade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001. 374 p. ISBN 8573032944.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Project Management Body of Knowledge**. (PMBOK) 6th edition, Newton Square, 2017.

**Bibliografia complementar**

VALLE, A.; SOARES, C.A.; FINOCCHIO, J.; SILVA, L. **Fundamentos do Gerenciamento de Projetos** - 4a edição. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2017

DRAPINSKI, Janusz. **Manutenção Mecânica Básica: Manual Prático de Oficina**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983. 239p.

FARIA, Jose Geraldo de Aguiar. **Administração da manutenção: sistema P.I.S.**. São Paulo: E. Blucher, c1994. 112p.

FOGLIATTO, Flávio Sanson; RIBEIRO, José Luis Duarte. **Confiabilidade e manutenção industrial**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. xvi, 265 p. ISBN 9788535233537.

CUIGNET, Renaud. **Gestão da manutenção: operacionais e financeiros da sua manutenção**. Lisboa: Lidel, 2006. 167 p. ISBN 9727573975.

**Disciplina: Tópicos Especiais em Estruturas e Dinâmica: Vibrações em Sistemas Discretos de Um Grau de Liberdade e Vibrações em Sistemas Discretos de Múltiplos Graus de Liberdade**

**Bibliografia básica**

INMAN, Daniel J. **Engineering Vibration**. 3rd. ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall, c2008. xiv, 669 p. ISBN 0132281732.

BALACHANDRAN, Balakumar; MAGRAB, Edward B. **Vibrações Mecânicas**. São Paulo: Cengage Learning, 2011. xix, 616 p. ISBN 9788522109050.

RAO, S. S. **Vibrações Mecânicas**. 4. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. xix, 424 p. ISBN 9788576052005.

### **Bibliografia complementar**

DEN HARTOG, J. P. (Jacob Pieter). **Vibrações nos Sistemas Mecânicos**. São Paulo: E. Blucher, 1972. 366p.

MEIROVITCH, Leonard. **Analytical Methods in Vibrations**. New York: Macmillan; London: Collier Macmillan, c1967. 555p. ISBN 0023801409.

RAO, J. S. **Advanced Theory of Vibration : (Nonlinear Vibration and One Dimensional Structures)**. New York: J. Wiley, c1992. 431p. ISBN 0470218614.

KELLY, S. Graham. **Fundamentals of Mechanical Vibrations**. New York: McGraw-Hill, c1993. 643p. ISBN 0079115330.

KORENEV, Boris G.; REZNIKOV, L. M.; **Dynamic Vibration Absorbers: Theory and Technical Applications**. Chichester: J. Wiley, c1993 296p. ISBN 047192850X

## Disciplina: Tópicos Especiais em Estruturas e Dinâmica: Modelos Dinâmicos Veiculares

### Bibliografia básica

- GILLESPIE, T. D., Fundamentals of Vehicle Dynamics, SAE, INC., 1992.
- BASTOW, D., Car Suspension and Handling, Pentech Press, 1980.
- BLUNDELL, Michael; HARTY, Damian. Multibody Systems Approach to Vehicle Dynamics. Warrendale: SAE International, 2004. xxi, 518 p. ISBN 0768014964.
- JAZAR, Reza N.; Vehicle Dynamics: Theory and Applications. New York: Springer Science, 1015 p, 2008.
- PACEJKA, H. B. Tire and Vehicle Dynamics. 2nd ed. Warrendale: SAE International, 2006. xiii, 642 p. ISBN 0768017025.
- ELLIS, John R., 1956. Vehicle Handling Dynamics. London: MEP, 1994.

### Bibliografia complementar

- INMAN, Daniel J. Engineering Vibration. 3rd. ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall, c2008. xiv, 669 p. ISBN 0132281732
- SATURNINO, Leonardo J. M., Desenvolvimento de Ferramentas Numéricas para Determinação, Verificação e Avaliação de Veículos. 2004. xxii, 231f. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica.
- DUKKIPATI, Rao V ([et al.]). Road Vehicle Dynamics. Warrendale, Pa.: SAE International, c2008. xxii, 852 p. ISBN 9780768016437.
- PATRÍCIO, Lúcio F. S., Desenvolvimento Matemático e Implementação Numérica de um Modelo nTridimensional para a Determinação das Respostas Dinâmicas de um Veículo Automotor. 2005. 164f. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica.

## Disciplina: Tópicos Especiais em Estruturas e Dinâmica: Vibrações

### Bibliografia básica

- INMAN, Daniel J. **Engineering Vibration**. 3rd. ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall, c2008. xiv, 669 p. ISBN 0132281732.
- BALACHANDRAN, Balakumar; MAGRAB, Edward B. **Vibrações Mecânicas**. São Paulo: Cengage Learning, 2011. xix, 616 p. ISBN 9788522109050.

RAO, S. S. **Vibrações Mecânicas**. 4a. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. xix, 424 p. ISBN 9788576052005.

### **Bibliografia complementar**

DEN HARTOG, J. P. (Jacob Pieter). **Vibrações nos Sistemas Mecânicos**. São Paulo: E. Blucher, 1972. 366p.

MEIROVITCH, Leonard. **Analytical Methods in Vibrations**. New York: Macmillan; London: Collier Macmillan, c1967. 555p. ISBN 0023801409.

RAO, J. S. **Advanced Theory of Vibration : (Nonlinear Vibration and One Dimensional Structures)**. New York: J. Wiley, c1992. 431p. ISBN 0470218614.

KELLY, S. Graham. **Fundamentals of Mechanical Vibrations**. New York: McGraw-Hill, c1993. 643p. ISBN 0079115330.

KORENEV, Boris G.; REZNIKOV, L. M.; **Dynamic Vibration Absorbers: Theory and Technical Applications**. Chichester: J. Wiley, c1993 296p. ISBN 047192850X

## **Disciplina: Tópicos Especiais em Estruturas e Dinâmica: Mecânica da Fratura e Fadiga**

### **Bibliografia básica**

Branco, C. Moura, Fernandes, A. Augusto e Castro, P. M. S. T. 1999. **Fadiga de Estruturas Soldadas**. Lisboa : Fundação Calouste Gulbenkian, 1999.

Schijve, Jaap. 2001. **Fatigue of Structures and Materials**. Delft, The Netherlands : Kluwer Academic Publisher, 2001.

Suresh, Subra. 1998. **Fatigue of Materials**. MA : Cambridge University Press, 1998.

Lee, Yung-li, et al. 2005. **Fatigue Testing and Analysis**. Oxford: Elsevier, 2005

### **Bibliografia complementar**

Chiaverini, Vicente. 1986. **Tecnologia Mecânica: Estrutura e Propriedade das ligas Metálicas**. São Paulo : MacGraw-Hill, 1986.

Callister, Willian D. 2005. **Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução**. Rio de Janeiro : LTC - Livros Técnicos Científicos, 2005.

Dieter, George E. 1986. **Mechanical Metallurgy**. Kogakusha: McGraw-Hill, 1986

SHIGLEY, MISCHKE & BUDYNAS, Projeto de Engenharia Mecânica, Bookman, Porto Alegre, 7ª edição, 2008.

Norton, Robert L. 2004. Projeto de Máquinas: uma Abordagem Integrada. [trad.] João Batista de Aguiar e José Manoel de Aguiar. Porto Alegre, RS : Bookman, 2004.

<b>Disciplina: Análise Estrutural</b>
<b>Bibliografia básica</b>
<p>BEER, F.P., JOHNSTON, E.R.J. <b>Mecânica Vetorial para Engenheiros: Estática</b>, McGraw-Hill, São Paulo, 6ª edição, 2005.</p> <p>HIBBELER, R.C. <b>Estática: Mecânica para Engenharia</b>, Pearson Education do Brasil, São Paulo, 10ª edição, 2005.</p> <p>MERIAM, J.L., KRAIG, L.G. <b>Mecânica: Estática</b>, LTC, São Paulo, 4ª edição, 2003.</p>
<b>Bibliografia complementar</b>
<p>SHAMES, I.H. <b>Mecânica para Engenharia - ESTÁTICA</b>. Vol. 1, 4ª. edição, Ed. Makron Books, São Paulo.</p> <p>FRANÇA, L.N.F., MATSUMURA, A.Z. <b>Mecânica Geral, Vol. Estática</b>. 1ª edição, Ed. Edgar Blücher, S.P. 2001.</p> <p>GAMA, V., <b>Nociones fundamentales de mecánica</b>. Tomo I, Instituto Politécnico Nacional, México, 2010</p>

<b>Disciplina: Estática</b>
<b>Bibliografia básica</b>
<p>BEER, F.P., JOHNSTON, E.R.J. <b>Mecânica Vetorial para Engenheiros: Estática</b>, McGraw-Hill, São Paulo, 6ª edição, 2005.</p> <p>HIBBELER, R.C. <b>Estática: Mecânica para Engenharia</b>, Pearson Education do Brasil, São Paulo, 10ª edição, 2005.</p> <p>SHAMES, I.H. <b>Estática - Mecânica para Engenharia</b>. Editora Pearson Prentice Hall. 2002.</p>
<b>Bibliografia complementar</b>
<p>GERE, James M. <b>Mecânica dos Materiais</b>. Editora Cengage Learning, 2008.</p>

<b>Disciplina: Dinâmica</b>
-----------------------------

**Bibliografia básica**

HIBELER, R. C. **Mecânica para Engenharia**, 12a edição, São Paulo, Pearson – Prentice Hall, 2011.

MERIAN, J. L., KRAIGE, L. G. **Mecânica para Engenharia – Volume 2 – Dinâmica**. 6a edição, Rio de Janeiro, LTC, 2009.

BEER, J. P. JOHNSTON, E.R. CORNWELL, P. J. **Mecânica Vetorial para Engenheiros – Dinâmica** – 9a edição. Porto Alegre – RS. AMGH 2012.

**Bibliografia complementar**

BORESI, A. P., SCHMIDT, R. J., **Dinâmica**, São Paulo, Thompson, 2003.

SHAMES, I. H., **Dinâmica – Mecânica para Engenharia – Volume II**, 4a edição, São Paulo, Prentice Hall, 2003.

FONSECA, A., **Curso de Mecânica: Dinâmica; Resistências Passivas, Elementos de Análise Vetorial, Cinemática, Princípios e Teoremas Gerais da Dinâmica**. Rio de Janeiro, Ao Livro Técnico – 1967.

PIRES E ALBUQUERQUE, Olavo A. L., **Dinâmica das Máquinas**, 2a edição, Belo Horizonte, FUMARC UCMG 1981.

SANTOS, I. F. **Dinâmica de Sistemas Mecânicos, Modelagem, Simulação, Visualização e Verificação**. São Paulo, Makron Books, 2001.

**Disciplina: Mecânica dos Sólidos I, Mecânica dos Sólidos II e TEED –  
Mecânica dos Sólidos III**

**Bibliografia básica**

HIBBELER, R.C. Resistência Dos Materiais. Ed. Pearson. 2007.

BEER, FERDINANDO P. E JOHNSTON, RUSSELLE. Resistência dos Materiais. 5ª edição. Editora Makron Books. 1995.

GERE, J.; Mecânica dos Materiais. Editora Cengage Learning. 2008.

**Bibliografia complementar**

TIMOSHENKO, S.; GERE, J.; **Mecânica dos Sólidos**. . Ed. LTC. 1988.

NASH, W.; **Resistência dos Materiais**. São Paulo: McGraw- Hill, 1980.

EASLEY, W.; **Resistência dos Materiais** – McGraw Hill – 1983.

ASIAN; A. E.; **Métodos Energéticos e Análise Estrutural** – Ed. Unicamp – 1996

### Disciplina: Modelagem de sistemas Mecatrônicos e Vibrações

#### Bibliografia básica

ZILL, Dennis. Equações diferenciais: Com Aplicações em Modelagem. 3ª edição. Cengage Learning; 2016. ISBN: 9788522123896.

INMAN, Daniel J. Vibrações Mecânicas. 1ªed. Ed. GEN LTC, c2018. 688 p. ISBN 9788535288896.

SIMÕES, Fernando M.F. Introdução à Mecânica dos Meios Contínuos. 1ed. IST Press, 2017. 288p. ISBN 9789898481573.

#### Bibliografia complementar

DEN HARTOG, J. P. (Jacob Pieter). **Vibrações nos Sistemas Mecânicos**. São Paulo: E. Blucher, 1972. 366p.

MEIROVITCH, Leonard. **Analytical Methods in Vibrations**. New York: Macmillan; London: Collier Macmillan, c1967. 555p. ISBN 0023801409.

RAO, J. S. Advanced theory of vibration : (**Nonlinear Vibration and One Dimensional Structures** ). New York: J. Wiley, c1992. 431p. ISBN 0470218614.

KELLY, S. Graham. **Fundamentals of Mechanical Vibrations**. New York: McGraw-Hill, c1993. 643p. ISBN 0079115330.

KORENEV, Boris G.; REZNIKOV, L. M.; **Dynamic Vibration Absorbers: Theory and Technical Applications**. Chichester: J. Wiley, c1993 296p. ISBN 047192850X

### Disciplina: Elementos de Máquinas

#### Bibliografia básica

SHIGLEY, BUDYNAS, NISBETT. **Elementos de Máquinas – Shigley. Projeto de Engenharia Mecânica**. 8ª edição. McGraw-Hill. 2000..

NORTON, ROBERT. L.; **Projeto de Máquinas**. 4ª edição. Bookman. 2000.

SARKIS MELCONIAN. **Elementos de Máquinas**. 11ª edição. Erica. 20002.

#### Bibliografia complementar

GERE, James M. **Mecânica dos Materiais**. . Editora Cengage Learning.. 2008.  
 TIMOSHENKO, Stephen, GERE, James.. **Mecânica dos Sólidos**. . Editora LTC. 1988.  
 MABIE, H. H. & OCVIRK, F. W. **Dinâmica das Máquinas**, LTC, Rio de Janeiro, 3ª edição, 1980.  
 NORTON, Robert L. **Cinemática e Dinâmica dos Mecanismos**. Porto Alegre ArtMed 2010 ISBN 9788580550122.GUICKER, John, PENNOCK, Gordon, SHIGLEY, Joseph. **Theory of Machines and Mechanisms**. 4th Edition. Ed. Oxford.

### Disciplina: **Cinemática e Dinâmica das Máquinas**

#### **Bibliografia básica**

MABIE, H.H., OCVIRK, F.W. **Dinâmica das Máquinas**, LTC, Rio de Janeiro, 3ª edição, 1980.  
 NORTON, Robert L. **Cinemática e Dinâmica dos Mecanismos**. Porto Alegre ArtMed 2010 ISBN 9788580550122..  
 18. GUICKER, John, PENNOCK, Gordon, SHIGLEY, Joseph. **Theory of Machines and Mechanisms**. 4th Edition. Ed. Oxford. ISBN-13: 978-0195371239.

#### **Bibliografia complementar**

SHIGLEY, J.E. **Cinemática dos Mecanismos**, 3ª. edição, Edgard Blücher, São Paulo, 1970.  
 ALBUQUERQUE, P.O. **Dinâmica das Máquinas**, 3ª edição, McGraw-Hill do Brasil, Rio de Janeiro, 1974.  
 HIBBELER, R.C. **Dinâmica - Mecânica para Engenharia**, 10ª edição, Prentice Hall, São Paulo, 2005.  
 SHIGLEY, MISCHKE & BUDYNAS, **Projeto de Engenharia Mecânica**. Bookman, Porto Alegre, 7ª edição, 2008.  
 MABIE, H. H. & OCVIRK, F. W. **Mecanismos**, LTC, Rio de Janeiro, 3ª edição, 1980.

### Disciplina: **Dinâmica de Robôs**

#### **Bibliografia básica**

CRAIG, J.J. **Introduction to Robotics: Mechanics and Control**. 3<sup>rd</sup> edition, Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2005, ISBN 0-201-54361-3.

SCIAVICCO, L., SICILIANO, B. **Modeling and Control of Robot Manipulators**, McGraw-Hill Book Company, New York, USA, 1996.

SPONG, M.W., HUTSHINSON, S., VIDYASAGAR, M. **Robot Modeling and Control**. John Wiley & Sons, Ins., First Edition, 2005, ISBN 0471649902.

#### **Bibliografia complementar**

CORKE, P. **Robotics, Vision and Control: Fundamentals Algorithms in MATLAB**. Springer, ISBN 85-7605-019-2, 2011.

ROSÁRIO, J.M. **Princípios de Mecatrônica**. Pearson Prentice Hall, São Paulo, 2005, ISBN 85-7605-019-2.

GIURGIUTIU, V., LYSHIVISKI, S.E. **Micromechatronics: Modeling, Analysis, and Design with MATLAB**. 2<sup>nd</sup> edition, CRC Press, 2009, ISBN-10 1-4200-6562-9.

PAWLAK, A.M. **Sensors and Actuators in Mechatronics - Design and Applications**. CRC Press, 2006, ISBN 0-8493-9013-3.

ROMANO, V.F. **Robótica Industrial: Aplicação na Indústria de Manufatura**. Edgard Blucher, 2002, ISBN 8521203152.

### **Disciplina: TEED Vibrações**

#### **Bibliografia básica**

INMAN, Daniel J. **Engineering vibration**. 3rd. ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall, c2008. xiv, 669 p. ISBN 0132281732

BALACHANDRAN, Balakumar; MAGRAB, Edward B. **Vibrações mecânicas**. São Paulo: Cengage Learning, 2011. xix, 616 p. ISBN 9788522109050

RAO, S. S. **Vibrações mecânicas**. 4. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. xix, 424 p. ISBN 9788576052005 (broch.)

#### **Bibliografia complementar**

DEN HARTOG, J. P. (Jacob Pieter). **Vibrações nos sistemas mecânicos**. São Paulo: E. Blucher, 1972. 366p.

MEIROVITCH, Leonard. **Analytical methods in vibrations**. New York: Macmillan; London: Collier Macmillan, c1967. 555p. ISBN 0023801409 : (broch.)

STEIDEL, Robert F. An **introduction to mechanical vibrations**. 3rd. ed. New York: J. Wiley, c1989. 439p.

KORENEV, Boris G. (Boris Grigor'evich); REZNIKOV, L. M. (Leonid Moiseevich). **Dynamic vibration absorbers: theory and technical applications**. Chichester: J. Wiley, c1993 296p. ISBN 047192850X (enc.)

EWINS, D. J. **Modal testing: theory and practice**. Somerset: **Research Studies**, 1984. 269p. (Mechanical engineering research studies. Engineering dynamics series,2) ISBN 0863800173

## EIXO 10 – MATERIAIS E PROCESSOS DE FABRICAÇÃO

<b>Disciplina: Usinagem dos Materiais</b>
<b>Bibliografia básica</b>
<p>SILVA, S.D. <b>CNC Programação de Comandos Numéricos Computadorizados: Torneamento</b>. 8 ed. São Paulo: Érica, 2008.</p> <p>RELVAS, C. <b>Controle Numérico Computadorizado: Conceitos Fundamentais</b>. 1 ed. Porto: PubIndústria, 2002.</p> <p>IFAO. <b>Comando Numérico CNC: Técnica Operacional Curso Básico</b>. São Paulo: EPU, 1984.</p>
<b>Bibliografia complementar</b>
<p>IFAO. <b>Comando Numérico CNC: Técnica Operacional Torneamento Programação e Operação</b>. São Paulo: EPU, 1985.</p> <p>IFAO. <b>Comando Numérico CNC: Técnica Operacional Fresagem</b>. São Paulo: EPU, 1985.</p> <p>DENFORD LIMITED. <b>Manual de Programação: G and M Programming for CNC Milling Machines</b>. West Yorkshire, Reino Unido.</p> <p>SMID, P. <b>CNC Programming Handbook: a Comprehensive Guide to Practical CNC Programming</b>. New York: Industrial Press Inc., 2003.</p>

<b>Disciplina: Laboratório de Usinagem dos Materiais</b>
<b>Bibliografia básica</b>
<p>FERRARESI, D. <b>Fundamentos da Usinagem dos Metais</b>. São Paulo: Edgard Blucher, 2003.</p> <p>MARQUES, P.V., MODENESI, P.J., BRACARENSE, A.Q. <b>Soldagem: Fundamentos e Tecnologia</b>. 3ª. ed., Belo horizonte: Editora UFMG, 2009.</p> <p>CETLIN, P. R; HELMAN, H. <b>Fundamentos da Conformação Mecânica dos Metais</b>. 2ed. Rio de Janeiro: Artliber, 2005.</p>
<b>Bibliografia complementar</b>
<p>DINIZ, A.E.; MARCONDES, F.C.; COPPINI, N.L., <b>Tecnologia da Usinagem dos Materiais</b>. Artliber.</p> <p>BUDYNAS R. G., NISBETT J. K., RICHARD G., <b>Elementos de Máquinas de Shigley: Projeto de Engenharia Mecânica</b>. 8. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011</p> <p>WAINER, E., BRANDI, S.D., DÉCOURT, F. <b>Soldagem - Processos e Metalurgia</b>. São Paulo: Edgard Blucher, 1992.</p> <p>CHIAVERINI, V. <b>Tecnologia Mecânica. Vol. II</b>. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 1986</p> <p>HORST, W. <b>Máquinas Ferramentas</b>. São Paulo: Hemus, 1998.</p>

<b>Disciplina: Usinagem dos Materiais II</b>
<b>Bibliografia básica</b>
<p>FERRARESI, Dino. Fundamentos da usinagem dos metais. São Paulo: Edgard Blucher, 2003.</p> <p>DINIZ, Anselmo Eduardo. MARCONDES, Francisco Carlos. COPPINI, Nivaldo Lemos. <b>Tecnologia da Usinagem dos Materiais</b>. 4 ed. São Paulo: Artliber Editora, 2003.</p> <p>MACHADO, Álisson Rocha. SILVA, Márcio Bacci. <b>Usinagem dos Metais</b>. Uberlândia, 2004.</p>
<b>Bibliografia complementar</b>
<p>TELECURSO 2000. Mecânica: Processos de Fabricação. São Paulo: Editora Globo, 1997.</p> <p>NEPOMUCENO, Lauro Xavier. <b>Técnicas de Manutenção Preditiva Volume 1</b>. 1 ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 1989.</p> <p>NEPOMUCENO, Lauro Xavier. <b>Técnicas de Manutenção Preditiva Volume 2</b>. 1 ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 1989.</p>

WALTER. Catálogo Geral de Ferramentas Walter para Torneamento, Furação, Fresamento e Elementos de Fixação. 2012.

MITSUBISHI. Catálogo Geral Ferramentas de Torneamento, Ferramentas Rotativas, Soluções de Fixação. 2012.

### **Disciplina: Engenharia de Materiais I e II**

#### **Bibliografia básica**

CALLISTER, W.D., **Ciência e Engenharia de Materiais - Uma Introdução**, 5ª. edição, Editora LTC.

ASKELAND, D.R. **Ciência e Engenharia dos Materiais**. 1ª Edição, Editora Cengage Learning.

VAN VLACK, L.H. **Princípios de Ciência dos Materiais**. , 15ª edição, Editora Blücher.

#### **Bibliografia complementar**

ASHBY, M.F. **Engenharia de Materiais – Uma Introdução a Propriedades, Aplicações e Projetos, Volume 1**, 3ª Edição, Editora Campus.

ASHBY, M.F. **Engenharia de Materiais – Uma Introdução a Propriedades, Aplicações e Projetos, Volume 2**, 3ª Edição, Editora Campus.

COLPAERT, H. **Metalografia dos Produtos Siderúrgicos Comuns**, 4ª edição, Editora Blücher.

SHACKELFORD, J. F. **Ciência dos materiais** 6ª edição, São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

SOUZA, S. A. D. E.. **Ensaio mecânicos de materiais metálicos: fundamentos teóricos e práticos**, 5ª edição, São Paulo: Blucher, 1982

### **Disciplina: Laboratório de Engenharia de Materiais**

#### **Bibliografia básica**

CALLISTER, W.D. **Ciência e Engenharia de Materiais - Uma Introdução**, 5ª. ed., Editora LTC.

ASKELAND, D.R. **Ciência e Engenharia dos Materiais**, 1ª. Edição, Editora Cengage Learning.

VAN VLACK, L.H., **Princípios de Ciência dos Materiais**, 15ª. ed., Ed. Edgard Blücher.

#### **Bibliografia complementar**

ASHBY, M.F., **Engenharia de Materiais – Uma Introdução a Propriedades, Aplicações e Projetos, Volume I.** 3ª. Edição, Editora Campus.

ASHBY, M.F., **Engenharia de Materiais – Uma Introdução a Propriedades, Aplicações e Projetos, Volume II.** 3ª. Edição, Editora Campus.

COLPAERT, H. **Metalografia dos Produtos Siderúrgicos Comuns**, 4ª. edição, Editora Blücher.

SHACKELFORD, J. F., **Ciência dos materiais** 6ª edição, São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

SOUZA, S. A. DE, **Ensaio mecânicos de materiais metálicos: fundamentos teóricos e práticos**, 5ª edição, São Paulo: Blucher, 1982

## Disciplina: Tecnologia de Fabricação Mecânica I e Laboratório de Tecnologia de Fabricação Mecânica I e Usinagem

### Bibliografia básica

FERRARESI, D. **Fundamentos da Usinagem dos Metais**, São Paulo: Edgard Blucher, 2003.

MARQUES, P.V., MODENESI, P.J., BRACARENSE, A.Q. **Soldagem: Fundamentos e Tecnologia.** 3ª. ed., Belo horizonte: Editora UFMG, 2009.

CETLIN, P. R; HELMAN, H. **Fundamentos da conformação mecânica dos metais.** 2 ed. Rio de Janeiro: Artliber, 2005.

SOARES, G. de A. **Fundação. mercado, processos e metalurgia.** [s.l.]: 1997, [s.d.]. Disponível em: <<http://search.ebscohost.com/login.aspxdirect=true&db=cat03013a&AN=cefet.000042335&lang=pt-br&site=eds-live>>. Acesso em: 18 fev. 2019.

### Bibliografia complementar

BUDYNAS R. G., NISBETT J. K., RICHARD G., **Elementos de máquinas de Shigley: Projeto de engenharia mecânica.** 8. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

CHIAVERINI, V. **Tecnologia Mecânica.** Vol. II. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 1986

DINIZ, A.E., MARCONDES, F.C., COPPINI, N.L., **Tecnologia da Usinagem dos Materiais**, Artliber.

FERRARESI, D., **FUNDAMENTOS DA USINAGEM DOS METAIS.** 1 ED. SÃO PAULO: EDGARD BLUCHER, 1977.

HORST, W. **Máquinas Ferramentas.** São Paulo: Hemus, 1998.

WAINER, E., BRANDI, S.D., DÉCOURT, F. **Soldagem - Processos e Metalurgia**, São Paulo: Edgard Blucher, 1992.

<b>Disciplina: Tecnologia de Fabricação Mecânica II</b>
<b>Bibliografia básica</b>
<p>MARQUES, P. V.; MODENESI, P. J.; BRACARENSE, A. Q. Soldagem: fundamentos e tecnologia. 3 ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2009;</p> <p>CETLIN, P. R; HELMAN, H. Fundamentos da conformação mecânica dos metais. 2 ed. Rio de Janeiro: Artliber, 2005.</p> <p>SOARES, G. de A. Fundição. mercado, processos e metalurgia. [s.l.] : 1997,[s.d.]. Disponível em: &lt;<a href="http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&amp;db=cat03013a&amp;AN=cefet.000042335&amp;lang=pt-br&amp;site=eds-live">http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&amp;db=cat03013a&amp;AN=cefet.000042335&amp;lang=pt-br&amp;site=eds-live</a>&gt;. Acesso em: 18 fev. 2019.</p>
<b>Bibliografia complementar</b>
<p>BUDYNAS R. G., NISBETT J. K., RICHARD G., Elementos de máquinas de Shigley: Projeto de engenharia mecânica. 8. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011;</p> <p>DINIZ, A.E., MARCONDES, F.C., COPPINI, N.L., Tecnologia da usinagem dos materiais. 4 ed. São Paulo: Artliber Editora, 2006.</p> <p>FERRARESI, D., Fundamentos da usinagem dos metais. 1 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1977.</p> <p>WAINER E., BRANDI S. D., MELLO, F. D. H., Soldagem; processos e metalurgia. São Paulo: Edgar Blucher, 1992.</p> <p>CHIAVERINI, V. Tecnologia Mecânica. Vol. II. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 1986.</p>

## EIXO 11 – TERMOFLUIDOS

<b>Disciplina: Termodinâmica</b>
<b>Bibliografia básica</b>
<p>BORGNACKE, C., WYLEN, G.J., SONNTAG, R. <b>Fundamentos da Termodinâmica</b>, Edgard Blucher.</p> <p>MORAN, M.J. <b>Princípios de Termodinâmica para Engenharia</b>, LTC.</p>

MUNSON, B.R., SHAPIRO, H.N., MORAN, M.J., **Introdução à Engenharia de Sistemas Térmicos**, LTC.

**Bibliografia complementar**

GILBERTO, I. **Termodinâmica**, Prentice Hall.

LUIZ, A.M. **Termodinâmica, Teoria e Problemas resolvidos**, LTC.

CENGEL, Y.A. **Termodinâmica**, McGraw Hill.

SANTOS, N.O. **Termodinâmica Aplicada às Termelétricas**, Interciência.

LEVENSPIEL, O. **Termodinâmica Amistosa para Engenheiros**, Edgard Blucher.

**Disciplina: Fenômenos de Transporte e Laboratório de Fenômenos de Transporte**

**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**. 1ª. ed., Editora LTC, 2005.

FOX, R.W., MCDONALD, A.T. **Introdução à Mecânica dos Fluidos**, São Paulo: LTC.

INCROPERA, F.P., Dewitt, D.P. **Fundamentos de Transferência de Calor e Massa**, 6ª. ed., São Paulo: LTC, 2008.

**Bibliografia complementar**

VAN WYLEN, G.J., SONNTAG, R.E., BORGNAKKE, C. **Fundamentos da Termodinâmica**. Tradução da 6ª. edição americana, Ed. Edgard Blücher Ltda., 2003.

KREITH, F. **Princípios da Transmissão de Calor**. São Paulo: Edgard Blucher, 1977.

MALISKA, C. R. **Transferência de calor e mecânica dos fluidos computacional**. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

SCHIMIDT, F., HENDERSON, R.E. **Introdução às Ciências Térmicas**. Tradução da 2ª. edição americana, Ed. Edgard Blücher Ltda., 2004.

MORAN, M.M., SHAPIRO, H.N. **Princípios da Termodinâmica para Engenharia**. 4ª. ed., Editora LTC, 2002.

**Disciplina: Operações Unitárias, Equipamentos Industriais e de Processo**

**Bibliografia básica**

CREMASCO, Marco Aurélio. Operações Unitárias e Equipamentos Industriais e de Processo. Ed. Blucher. 2ed. ISBN: 978-8521208556. 2014.

MACINTYRE, Archibald Joseph. Equipamentos Industriais e de Processo. LTC; 1ª edição. ISBN-13: 978-8521611073. 1997.

MATOS, Simone Pires de. Operações unitárias: Fundamentos, transformações e aplicações dos fenômenos. Editora Érica; 1ª edição. ISBN-13 : 978-8536510835. 2014.

**Bibliografia complementar**

BENVENHO, Agnaldo Calvi. Avaliação De Máquinas, Equipamentos, Instalações e Complexos Industriais. Leud; 1ª edição. ISBN-13: 978-8574563770. 2019.

LALIS, Diovana de Melo, SHAEDLER, Andrew. Física Industrial. Ed. InterSaberes. 1ª edição. ISBN: 978-6555171464, 2022.

FERREIRA, Fábio de Pádua. Operações Unitárias. SER EDUCACIONAL; 1ª edição. ISBN-13 : 978-6555582796. 2021

FOUST, Alan S., WENZEL, Leonard A., CLUMP, Curtis W., MAUS, Louis, ANDERSEN, L. B., Princípios das Operações Unitárias. LTC; 2ª edição. ISBN-13: 978-8521610380. 1982.

TERRON, L. R. Operações Unitárias para Químicos, Farmacêuticos e Engenheiros: Fundamentos e Operações Unitárias do Escoamento de Fluidos. LTC; 1ª edição. ISBN-13: 978-8521621065. 2012.

**EIXO 12 – PRÁTICA PROFISSIONAL E INTEGRAÇÃO CURRICULAR**

**Disciplina: Planejamento e prática de Experimentos**

**Bibliografia básica**

NETO, Benício Barros, SCARMINIO, Ieda Spacino, BURNS, Roy Edward. Como Fazer Experimentos: Pesquisa e Desenvolvimento na Ciência e na Indústria. Bookman; 4ª edição; ISBN: 978-8577806522. 2010.

ALCIATORE, David G., HISTAND, Michael B., Introdução à Mecatrônica e aos Sistemas de Medições. AMGH; 4ª edição. ISBN 978-8580553406, 2014.

WERKEMA, M. C. C.; AGUIAR, S., Planejamento e análise de experimentos: como identificar as principais variáveis influentes em um processo. Belo Horizonte: UFMG, 1996.

**Bibliografia complementar**

BOLTON, W. Mecatrônica – Uma Abordagem Multidisciplinar. Editora Artmed, ISBN-10: 857780657X, 2010.

PAHL, G., BEITZ, W., FELDHUSEN, J., GROTE, K. Projeto na Engenharia. Edgard Blüncher, 6ª. edição, ISBN 85-212-03632-2, 2005.

SHIGLEY, J. E., MISCHKE, C. E., BUNDYNAS, R. G. Projeto de Engenharia Mecânica. 7ª. Edição, Bookman, ISBN 978-85-363-0562-2, 2005.

HELDMAN, K. Gerência de Projetos. Editora Guanabara Koogan. 3ª. Edição, 2005.

KERZNER, H. Gestão de Projetos - As Melhores Práticas, Bookman, 2ª. Edição, ISBN: 0-47147284-0, 2004.

**Disciplina: Manutenção e Segurança****Bibliografia básica**

SOUZA, Valdir Cardoso de. Organização e gerência da manutenção: planejamento, programação e controle de manutenção. 4. ed. São Paulo: All Print, 2011. 272 p. ISBN 9788577188246.

AFFONSO, Luiz Otávio Amaral. Equipamentos Mecânicos. Análise de Falhas e Solução de Problemas. QualityMark; 3ª edição. ISBN-13: 978-8541400367. 2012.

LAFRAIA, João Ricardo Barusso. Manual de confiabilidade, manutenibilidade e disponibilidade. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001. 374 p. ISBN 8573032944

**Bibliografia complementar**

CONFEA. **Resolução nº. 1010**, de 22 de agosto de 2005.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. Administração da produção. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009. xix, 703 p. ISBN 9788522453535.

KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio. Manutenção: função estratégica. 4. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2012. xix, 413 p. ISBN 9788541400404

DRAPINSKI, Janusz. Manutenção mecânica básica: manual prático de oficina. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983. 239p.

FOGLIATTO, Flávio Sanson; RIBEIRO, José Luis Duarte. Confiabilidade e manutenção industrial. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. xvi, 265 p. ISBN 9788535233537

CUIGNET, Renaud. Gestão da manutenção: operacionais e financeiros da sua manutenção. Lisboa: Lidel, 2006. 167 p. ISBN 9727573975

## Disciplina: Engenharia Econômica e Projeto de Investimento

### Bibliografia básica

CASAROTTO FILHO, Néelson. **Elaboração de projetos empresariais**: análise estratégica, estudo de viabilidade e plano de negócio. São Paulo: Atlas, 2009. xi, 248 p., il. ISBN 9788522453702.

HIRSCHFELD, Henrique. **Viabilidade técnico-econômica de empreendimentos**: roteiro completo de um projeto. São Paulo: Atlas, 1993. 211 p.

HOJI, Masakazu. **Administração financeira na prática**: guia para educação financeira corporativa e gestão financeira pessoal. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 144 p., il. ISBN 978-85-224-5445-7.

### Bibliografia complementar

BRITO, Paulo. **Análise e viabilidade de projetos de investimento**. São Paulo: Atlas, 2003. 100 p. (Não tem no Campus).

EHRHARDT, Michael C.; BRIGHAM, Eugene F. **Administração financeira**: teoria e prática. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012. 1111 p. ISBN 978-85-221-1099-5.

GROPPELLI, A. A.; NIKBAKHT, Ehsan. **Administração financeira**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2002. 496 p., il. ISBN 978-85-02-08350-9.

HESS, Geraldo et al. **Engenharia econômica**. 8. ed. São Paulo; Rio de Janeiro: Difel, 1977. 100 p. ISBN

SOUSA, Antonio de. **Gerência financeira para micro e pequenas empresas: um manual simplificado**. Rio de Janeiro: Elsevier, Campus, 2007. 143 p., il. ISBN 8535223525; 97835223521 (broch.).

### **Disciplina: Contexto Social e Profissional da Engenharia Mecatrônica**

#### **Bibliografia básica**

ALCIATORE, David G., HISTAND, Michael B., Introdução à Mecatrônica e aos Sistemas de Medições. AMGH; 4ª edição. ISBN 978-8580553406, 2014.

LALIS, Diovana de Melo, SHAEDLER, Andrew. Física Industrial. Ed. InterSaberes. 1ª edição. ISBN: 978-6555171464, 2022.

ROSÁRIO, J. M. Princípios de Mecatrônica. Pearson Prentice Hall, São Paulo, ISBN 85-7605-019-2, 2005.

#### **Bibliografia complementar**

NDE. Projeto Pedagógico do Curso Superior de Engenharia Mecatrônica, CEFET-MG, Campus V – Divinópolis, 2022.

CONFEA. Resolução nº. 1010, de 22 de agosto de 2005.

MEC/CNE. Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia - Resolução CNE/CES 02, de 24 de abril de 2019.

CONFEA. Atividades Profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia - Resolução n.218, de 29 de junho de 1973.

BOLTON, W. Mecatrônica – Uma Abordagem Multidisciplinar. Editora Artmed, ISBN-10: 857780657X, 2010.

### **Disciplina: Planejamento e Prática de Experimentos**

#### **Bibliografia básica**

NETO, Benício Barros, SCARMINIO, Ieda Spacino, BURNS, Roy Edward. **Como Fazer Experimentos: Pesquisa e Desenvolvimento na Ciência e na Indústria**. Bookman; 4ª edição; ISBN: 978-8577806522. 2010.

ALCIATORE, David G., HISTAND, Michael B., **Introdução à Mecatrônica e aos Sistemas de Medições**. AMGH; 4ª edição. ISBN 978-8580553406, 2014.

WERKEMA, M. C. C.; AGUIAR, S., **Planejamento e análise de experimentos: como identificar as principais variáveis influentes em um processo**. Belo Horizonte: UFMG, 1996.

#### **Bibliografia complementar**

BOLTON, W. **Mecatrônica – Uma Abordagem Multidisciplinar**. Editora Artmed, ISBN-10: 857780657X, 2010.

PAHL, G., BEITZ, W., FELDHUSEN, J., GROTE, K. **Projeto na Engenharia**. Edgard Blücher, 6ª. edição, ISBN 85-212-03632-2, 2005.

SHIGLEY, J. E., MISCHKE, C. E., BUNDYNAS, R. G. **Projeto de Engenharia Mecânica**. 7ª. Edição, Bookman, ISBN 978-85-363-0562-2, 2005.

HELDMAN, K. **Gerência de Projetos**. Editora Guanabara Koogan. 3ª. Edição, 2005.

KERZNER, H. **Gestão de Projetos - As Melhores Práticas**, Bookman, 2ª. Edição, ISBN: 0-47147284-0, 2004.

### **Disciplina: Metodologia Científica**

#### **Bibliografia básica**

KUHN, T.S. **A estrutura das revoluções científicas**. Vol. 115, Coleção Debates, Editora Perspectiva, São Paulo, 2003, ISBN 8527301113.

TAKAHASHI, R.H.C. **A estrutura do conhecimento tecnológico do tipo científico**. Editora UFMG, Coleção IEAT, Belo Horizonte, 2009, ISBN 9788570417657.

ATHANS, M. **Portuguese research universities: why not the best??. Economia e gestão global – Global Economics and Management Review**, Vol. 7, 2002, pp. 121-139, disponível em [HTTP://www.math.ist.utl.pt/~jpnunes/portug-res-mathans.pdf](http://www.math.ist.utl.pt/~jpnunes/portug-res-mathans.pdf), acesso em 20/01/2009.

#### **Bibliografia complementar**

SILVA, C.R.O. **Metodologia e organização do projeto de pesquisa**. CEFET-CE, disponível em [HTTP://www.cefetce.br/pesquisa/dippp/metodologia/metodologia%20e%20organiza%E7%20de%20pesquisa\\_apostila.pdf](http://www.cefetce.br/pesquisa/dippp/metodologia/metodologia%20e%20organiza%E7%20de%20pesquisa_apostila.pdf), acesso em 20/01/2009.

SILVA, E.L., MENEZES, E.M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3ª edição rev., Florianópolis: Laboratório de ensino a distância da UFSC, 2001, disponível em [HTTP://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/metodologia%20da%20pesquisa%203a%20edição.pdf](http://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/metodologia%20da%20pesquisa%203a%20edição.pdf), Acesso em 22/01/2009.

CAPES. Portal periódico: [HTTP://www.periodicos.capes.gov.br/portugues/index.jsp](http://www.periodicos.capes.gov.br/portugues/index.jsp), Brasil.

<b>Disciplina: Metodologia de Pesquisa</b>
<b>Bibliografia básica</b>
<p>SEVERINO, A.J. <b>Metodologia do trabalho científico</b>. 22<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Cortez, 2003.</p> <p>FRANÇA, J. L., VASCONCELLOS, A. C. <b>Manual para normalização de publicações</b>. 8<sup>a</sup>. ed., Belo Horizonte: UFMG, 2009.</p> <p>APPOLINÁRIO, F. <b>Metodologia da ciência: filosofia e prática da pesquisa</b>. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.</p>
<b>Bibliografia complementar</b>
<p>TAYLOR, J.L. <b>Dicionário metalúrgico: inglês-português, português-inglês</b>. São Paulo : Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais - ABM, 1993.</p> <p>FURSTENAU, E.E. <b>Dicionário de termos técnicos inglês-português</b>. 4<sup>a</sup>. ed., Porto Alegre: Globo, 1968.</p> <p>CERVO, A.L. <b>Metodologia científica</b>. 6<sup>a</sup>. ed., São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.</p> <p>LAKATOS, E.M., MARCONI, M.A. <b>Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos</b>. 6<sup>a</sup>. ed., São Paulo: Atlas, 2001.</p>

<b>Disciplina: Atividade de TCC I e Atividade de TCC II</b>
<b>Bibliografia básica</b>
<p>PAHL, G., BEITZ, W., FELDHUSEN, J., GROTE, K. <b>Projeto na Engenharia</b>. 6<sup>a</sup>. edição, Edgard Blüncher, 2005, ISBN 85-212-03632-2.</p> <p>FRANÇA, J.L., VASCONCELLOS, A. C. <b>Manual para Normalização de Publicações</b>. 8 ed., UFMG, 2009, ISBN 9788570415608.</p> <p>KERZNER, H. <b>Gestão de Projetos, As Melhores Práticas</b>. Bookman, 2<sup>a</sup>. Edição, 2004, ISBN: 0-47147284-0.</p>
<b>Bibliografia complementar</b>

SHIGLEY, J. E., MISCHKE, C. E. BUDYNAS, R. G. **Projeto de Engenharia Mecânica**. 7ª. Edição, Bookman, 2005, ISBN 978-85-363-0562-2.

NORTON, R. L. **Projeto de Máquinas: Uma Abordagem Integrada**. Editora Bookman, 2ª. Edição, 2004, ISBN: 978-85-363-0273-7.

Anexo à Resolução CGRAD – 018/10, **Regulamento Geral dos Trabalhos de Conclusão dos Cursos de Graduação do CEFET/MG**. 06 de junho de 2010.

BORGES, Carlos; ROLLIM, Fabiano., **Guia PMBOK® 6a. ed.** – EUA: Project Management Institute, 2017.

FRANÇA, J.L., VASCONCELLOS, A. C. **Manual para Normalização de Publicações**. 8 ed., UFMG, 2009, ISBN 9788570415608.