

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA - ITA
DIVISÃO DE ENGENHARIA DE ENERGIA - IEN
CURSO DE ENGENHARIA DE ENERGIA**



**PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO
DE GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE ENERGIA**

São José do Campos – Julho de 2025



Este projeto pedagógico define o tipo de ação educativa a ser adotada em função do perfil esperado do egresso do curso de Graduação em Engenharia de Energia do Instituto Tecnológico de Aeronáutica. Trata-se de um planejamento participativo envolvendo uma construção coletiva e que deve ser utilizado como instrumento para intervenção e mudanças. É uma construção dinâmica e, portanto, nunca definitivo.

A. Introdução

A confecção deste Projeto Pedagógico foi norteada pela Resolução CNE/CES Nº 2, da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, publicada em 23 de abril de 2019 (DOU nº 80, 26.04.2019, Seção 1, p.43) e que instituiu novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) dos Cursos de Graduação em Engenharia.

Este documento apresenta o projeto pedagógico do Curso de Engenharia de Energia do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), assim estruturado:

- Apresentação do curso;
- Perfil do egresso;
- Estrutura do curso;
- Proposta pedagógica;
- Grade curricular;
- Informações logísticas, administrativas e de pessoal; e
- Infraestrutura disponível.

O Projeto Pedagógico segue uma política educacional estabelecida pela Congregação do ITA que, resumidamente, objetiva uma sólida formação técnica, a formação cívica, ética e social, bem como uma formação / educação extra curricular diversificada. O Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) do ITA, disponível no site (<http://www.ita.br/pdi>) contém um capítulo dedicado ao Projeto Pedagógico Institucional, onde se insere um capítulo dedicado à Graduação. Encontram-se ali definições importantes sobre a forma de acesso ao Curso e também de aproveitamento escolar e frequência. As informações ali contidas dizem respeito a todos os cursos do ITA e, portanto, são seguidas pelo Curso de Graduação em Engenharia de Energia.

B. Apresentação do Curso

O Curso de Graduação em Engenharia de Energia no ITA está em processo de criação. A primeira turma de Engenharia de Energia está prevista para iniciar o Curso Profissional em 2027 e se graduar no final de 2029.

O currículo, a organização acadêmica e o ambiente no qual vivem estudantes e professores do Curso de Graduação em Engenharia de Energia são orientados pela missão básica e histórica de formar engenheiras e engenheiros competentes e cidadãos conscientes, segundo a concepção do fundador do ITA, o Marechal Casimiro Montenegro Filho.

Objetiva-se a formação de profissionais que possam atuar com destaque no desenvolvimento científico e tecnológico do País. Para tanto, além de uma sólida formação acadêmica, o Curso visa estimular a inovação e a iniciativa de seus alunos através de um grande número de horas dedicadas a laboratórios, projetos, trabalhos de iniciação científica e outras atividades complementares.

a. Justificativa e contextualização

O curso de Engenharia de Energia centra-se em sua relevância e adequação ao contexto energético atual, moldado pela necessidade de inovação e sustentabilidade. O principal objeto de atuação e estudo do curso de graduação de Engenharia de Energia é o sistema energético (Figura 1).

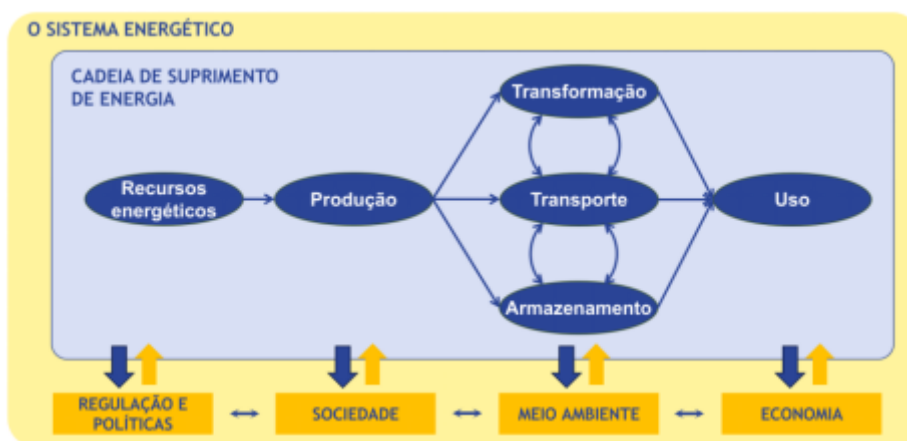


Figura 1 - O sistema energético.

O sistema energético é composto pela cadeia de suprimento de energia e suas relações com sociedade, meio ambiente, economia e políticas públicas. O Engenheiro de Energia tem atuação mais próxima a aspectos técnicos da cadeia de suprimento de energia, que pode ser decomposta em:



- Recursos energéticos. Exemplos: Vento; radiação solar; petróleo; plantas.
- Produção ou geração, que é a transformação dos recursos energéticos em um tipo de energia ou vetor energético que pode ser aproveitado pelo ser humano. Exemplos: geração de energia elétrica a partir de vento ou radiação solar; extração de petróleo e gás natural.
- Transporte ou transmissão. Exemplos: Transmissão elétrica em redes de alta ou baixa tensão; transporte de combustíveis por dutos ou caminhões-tanques.
- Transformação ou conversão. Exemplos: Produção de hidrogênio a partir de energia elétrica; junção de gasolina e etanol para produção do combustível híbrido utilizado em automóveis.
- Armazenamento. Exemplos: Armazenamento de energia elétrica em baterias (através de transformação por processo físico-químico); armazenamento de combustíveis em postos.
- Uso ou aplicação. Exemplos: Uso industrial de energia elétrica para força motriz, aquecimento, iluminação ou radiação sonora; queima de gasolina de aviação em motor para movimentar o avião.

Os exemplos acima se concentraram nos dois principais sistemas (ou subsistemas) de energia existentes no Brasil: o sistema elétrico e o sistema de combustíveis para transporte. Um outro sistema de relevância mundial, principalmente no hemisfério norte, é o sistema de energia térmica, por meio de um sistema de calefação distrital. No Brasil, entretanto, a energia térmica, em geral, pode ser entendida como o uso final de energia do sistema de energia elétrica ou do sistema de combustíveis. Cada sistema não é independente e, atualmente, existe uma tendência de integração dos dois principais sistemas existentes no Brasil, com o movimento de eletrificação de veículos e equipamentos industriais, além do uso de hidrogênio e combustíveis sintéticos como um vetor de armazenamento e transporte de energia gerada por fontes renováveis. O Engenheiro de Energia precisa compreender bem esses conceitos e sistemas para estar preparado para as mudanças trazidas pelas novas tecnologias.

Da mesma maneira, o Engenheiro de Energia precisa entender como a sociedade, meio ambiente, economia e políticas públicas influenciam projetos energéticos. Em muitos dos projetos nessas áreas, os principais direcionadores são a viabilidade econômica e restrições legais, normalmente limitados por impactos sociais e/ou ambientais. Estes impactos podem ser negativos, como poluição do ar, deslocamento de populações, ruptura de cadeias produtivas tradicionais, etc, que devem ser levados em consideração. Entretanto, projetos sustentáveis em energia têm, em geral, impactos positivos, como a melhoria da qualidade de vida, garantia de suprimento de energia elétrica, redução de emissões de gases do efeito estufa, oportunidades de renda, redução de custos, etc.

O curso, projetado com uma estrutura integrada e abordagens pedagógicas inovadoras, visa formar profissionais capacitados a enfrentar os desafios contemporâneos do setor energético, enfatizando o desenvolvimento de soluções eficientes e socioambientalmente sustentáveis.



Dentre os principais pontos a serem apontados, destaca-se a necessidade por engenheiros que atendam às seguintes demandas:

- Demandas Ambientais e Tecnológicas: Com o cenário ambiental moderno demandando um foco crescente em energias renováveis, eficiência energética e mobilidade sustentável, o mercado exige uma formação alinhada às necessidades de inovação do setor. Isso é evidenciado pela necessidade de conhecimentos em tecnologias de baixo carbono, eletrificação, gestão e consultoria em energia, além de profissionais versáteis e conscientes das questões ambientais.
- Competências Técnicas e Interpessoais: O mercado energético requer profissionais que consigam conciliar o equilíbrio entre conhecimentos técnicos e habilidades interpessoais. Ou seja, o profissional não necessita apenas atuar com excelência em áreas técnicas, mas também para liderar projetos, gerenciar equipes e atuar de maneira ética e responsável no ambiente profissional.
- Preparação para um Mercado Globalizado: Os engenheiros necessitam estar aptos a internacionalização e a colaboração em projetos internacionais, que são características de um mercado de trabalho globalizado. Isso é particularmente importante em um campo em constante evolução como o da engenharia de energia, onde a troca de conhecimentos e experiências internacionais pode fomentar avanços significativos.
- Compromisso com a Responsabilidade Social: Além disso, os engenheiros necessitam de uma forte consciência da responsabilidade social, enfatizando a necessidade de soluções que sejam não apenas tecnicamente viáveis, mas também sustentáveis e éticas. Isso está em linha com a necessidade de profissionais que contribuam positivamente para o enfrentamento dos desafios ambientais globais.

A implantação de um curso de Engenharia de Energia em Fortaleza está diretamente relacionado com o perfil energético da região Nordeste e do Estado do Ceará e suas posições de liderança em fontes renováveis de energia, particularmente solar e eólica. A região Nordeste como um todo tem se destacado pela produção e operação de projetos eólicos e solares, sendo responsável por cerca de 80% da geração de energia eólica do Brasil e 60% da capacidade instalada de energia solar no ano de 2022. O Ceará se destaca no cenário de energias renováveis, abrigando importantes empresas do setor e ocupando a quarta posição no Brasil em termos de capacidade instalada de energia eólica e solar. Além da capacidade já estabelecida, o estado conta com diversos projetos em andamento, com projeções de expansão significativa para o setor. O reconhecimento nacional do potencial energético cearense reflete-se no incentivo à geração distribuída de energia e na implementação de novas soluções inovadoras, como projetos híbridos que combinam fontes solares, eólicas e/ou baterias. Outro destaque é o investimento no Hidrogênio Verde, com a criação de um hub no Complexo do Pecém, impulsionando ainda mais a transformação energética da região.



O mundo está vivenciando uma transformação contínua no campo da transição energética, marcada pela crescente eletrificação dos sistemas de aquecimento, transporte, síntese de combustíveis e captura de carbono. Essa eletrificação, que visa substituir a queima de combustíveis fósseis, só resultará em uma redução efetiva das emissões de gases de efeito estufa se for acompanhada pelo aumento da oferta de energias renováveis. Nesse contexto, o Nordeste e, particularmente, o Ceará se colocam como protagonistas, graças ao enorme potencial de expansão da capacidade de geração de energia solar e eólica.

Em particular, a tendência de utilização de combustíveis sustentáveis e eletrificação no setor de mobilidade exige reformulação das cadeias produtivas tradicionais e demanda novos perfis de profissionais que proponham soluções tecnológicas inovadoras. O ITA (Instituto Tecnológico de Aeronáutica), com o seu papel histórico de formação de engenheiros para o setor aeroespacial e para a Força Aérea Brasileira, deve ter um papel de destaque na formação de pessoal para a aviação sustentável.

Estas mudanças na geração, no uso e demanda de energia exigirá profissionais atualizados que possuam domínio técnico das diversas cadeias de suprimento de energia e suas relações com sociedade, meio ambiente, economia e políticas públicas. O ITA, por seu caráter essencialmente nacional mas com impacto também local, busca atender a uma demanda de profissionais para liderar projetos de transição e eficiência energética no setor de mobilidade e no sistema elétrico, tanto no contexto local quanto nacional.

Desse modo, o curso de Engenharia de Energia atenderá a uma demanda crescente por profissionais especializados, capazes de liderar e inovar no setor energético. O curso permite o desenvolvimento de competências técnicas avançadas, alinhadas com as necessidades do mercado local e global, fortalecendo assim a posição do Brasil e do Nordeste como líderes em energias renováveis e indústria sustentável, e contribuindo para a transição energética do país para fontes mais sustentáveis.

b. Missão e objetivos

O curso terá como missão prover o estudo e aplicação de soluções energéticas eficientes e sustentáveis. Voltado para alunos interessados em ciências exatas e questões ambientais, combinará conhecimentos teóricos de física, química e matemática com práticas de engenharia e gestão. Os estudantes aprendem sobre fontes renováveis de energia, como solar, eólica e biocombustíveis, além de ter um foco especial em tecnologias para mobilidade sustentável e maior eficiência energética.

Os alunos deste curso devem estar motivados por uma vontade de resolver problemas do sistema energético e contribuir para um futuro mais sustentável. Eles devem ter habilidades em ciências exatas e desejo de aplicar esse conhecimento de forma prática. O curso abrange várias disciplinas



importantes para a engenharia de energia, mas também com um foco em disciplinas fundamentais para os processos e sistemas energéticos, como termodinâmica, mecânica dos fluidos e eletrônica de potência.

Além dos fundamentos teóricos, o curso enfatiza a inovação e a resolução criativa de problemas. Os estudantes são encorajados a pensar criticamente e a considerar todos os aspectos dos problemas energéticos, incluindo os econômicos, ambientais e sociais. Projetos práticos com a indústria e comunidades locais, laboratórios, atividades em grupo e estágios serão parte integrante do currículo, proporcionando experiências valiosas para aplicar teorias em situações reais.

A internacionalização será uma parte importante do programa. Os alunos deverão ter oportunidades de aprender com experiências globais e colaborar em projetos internacionais, preparando-os para um mercado de trabalho mundial. Esta exposição ajudará a formar profissionais com uma visão ampla, adaptados às demandas globais por especialistas em energia sustentável.

Ao finalizar o curso, os egressos possuirão conhecimentos técnicos e uma compreensão global e sistêmica das questões energéticas, e estarão preparados para trabalhar em áreas que requerem especialistas em energia sustentável, essenciais para o desenvolvimento futuro do setor energético e do setor industrial. Neste sentido, considerando justificativa, contextualização, missão e objetivos, os principais princípios balizadores do desenvolvimento deste plano pedagógico são:

- Necessidade de visão sistêmica.
- Base técnica forte e balanceada. Balanceamento entre conteúdos relativos a ciências mecânicas, elétricas e gestão. Balanceamento entre conteúdos teóricos e aplicações.
- Aplicações focadas em mobilidade sustentável e fontes de energia renováveis com relevância regional e alto potencial de crescimento.
- Incentivo a projetos e experiências práticas.
- Conteúdos, projetos e atividades com foco no desenvolvimento das principais competências definidas para o egresso.

C. Perfil do Egresso

O perfil desejado do graduado em Engenharia de Energia pelo ITA é o de um profissional com formação ampla e diversificada, que integre competências técnicas, generalistas e humanistas. Espera-se que tenha uma postura crítica, reflexiva, criativa e cooperativa, preparado para enfrentar os desafios energéticos contemporâneos com responsabilidade e visão sistêmica. É fundamental que demonstre ética profissional, competência para pesquisar, desenvolver, adaptar e aplicar novas tecnologias, agindo de maneira inovadora e empreendedora. Essa formação deve



habilitá-lo a identificar e compreender as necessidades dos usuários, formulando problemas com base nessas necessidades e em potenciais oportunidades de melhoria. Dessa maneira, é capaz de projetar soluções engenhosas em Engenharia, aplicando uma abordagem transversal que engloba considerações globais, locais, políticas, econômicas, sociais, ambientais e culturais. O profissional deve estar apto a se adaptar e responder às novas exigências da sociedade e do mercado de trabalho, mantendo uma postura livre de discriminação e comprometida com a responsabilidade social e o desenvolvimento sustentável.

No âmbito específico da Engenharia de Energia, o egresso adquire uma formação sólida em áreas como matemática, física, eletricidade, mecânica, meio ambiente, energias renováveis, planejamento energético, gestão e tecnologias correlatas. Ao longo de sua trajetória acadêmica, é incentivado a desenvolver habilidades pessoais como iniciativa, criatividade, responsabilidade, trabalho em equipe, participação, cooperação, disciplina, ética e capacidade de autoaprendizado. O perfil distintivo englobará:

- Visão Sistêmica: Entendimento do sistema energético, composto pelas cadeias de suprimento de energia e suas inter-relações com sociedade, meio ambiente, economia, legislação e políticas públicas.
- Competência Técnica: Formação sólida em conteúdos básicos e profissionais, com capacidade técnica de resolução de problemas complexos e se adaptar às necessidades do mercado de trabalho do futuro.
- Pensamento crítico: Capacidade de análise crítica e reflexiva, combinada com criatividade, visão holística e humanista, cooperação e uma ética robusta, apoiada por uma fundamentação técnica profunda e capacidade de ouvir e argumentar em equipe.
- Proficiência em Inovação Tecnológica: Aptidão para investigar, criar, modificar e aplicar tecnologias emergentes, agindo de maneira pioneira e com espírito empreendedor.
- Competência na Solução de Problemas de Engenharia: Habilidade para identificar e entender as necessidades dos usuários, analisar e solucionar problemas de engenharia com inovação e eficiência.
- Liderança e Trabalho em Equipe: Capacidade de liderança, comunicação eficiente e aptidão para trabalhar com equipes diversas.
- Enfoque Multidisciplinar e Transdisciplinar: Empregar abordagens que integram diversas disciplinas em sua prática profissional, alinhadas com novas práticas emergentes no setor de Energia.
- Conhecimento Global e Local alinhado com Responsabilidade Ética: Consciência dos impactos globais, locais, políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, além de questões relacionadas à legislação, segurança e saúde no trabalho.
- Capacidade de comunicação: Competência para comunicar-se nas formas escrita, oral e gráfica em assuntos técnicos, em português, de maneira eficaz, se adequando ao público alvo e meio, digital ou físico. Capacidade de entendimento de material técnico e comunicação no idioma inglês.



a. Competências do egresso

As competências gerais do Engenheiro de Energia são:

- Liderar projetos técnicos em sistemas energéticos.
- Implementar, gerenciar, inspecionar, operar, manter e avaliar instalações elétricas e de geração de energia.
- Conduzir análises de viabilidade econômica, fornecer consultoria especializada, realizar inspeções técnicas, elaborar relatórios e atuar em pesquisas e no ensino.
- Coordenar, planejar, executar, fiscalizar e manter projetos de geração de energia eólica, solar, térmica, nuclear e hidráulica, transmissão de energia elétrica e transporte de combustíveis.
- Modelar analiticamente e/ou numericamente os fenômenos e elementos dos sistemas de energia, além de conceber e executar experimentos nesta área.
- Projetar e implementar sistemas para a produção, transformação, transporte e armazenamento eficiente de energia, utilizando diversos recursos energéticos.
- Implantar, gerenciar, realizar auditorias e propor melhorias em sistemas de gestão de eficiência energética de organizações, propondo soluções mais eficientes e sustentáveis de uso de energia.
- Aperfeiçoar e aplicar metodologias para a avaliação, planejamento e gestão de recursos energéticos, com base no contexto e necessidades locais.
- Propor soluções e desenvolver tecnologias para sistemas de mobilidade sustentável, incluindo eletrificação de meios de transporte, biocombustíveis, combustíveis sustentáveis de aviação e hidrogênio, levando em consideração questões logísticas, necessidades e contextos nacionais e locais.
- Atuar em todo o ciclo de vida dos sistemas de energia e de seus componentes, propondo e implementando atualizações, realizando manutenções e gerenciando descomissionamento, reciclagem e/ou descarte, de acordo com as melhores práticas ambientais.
- Elaborar e executar auditorias e inventários energéticos, empregando métodos e técnicas avançadas.

As competências específicas do Engenheiro de Energia formado pelo ITA são:

- Modelar analiticamente e/ou numericamente máquinas térmicas, máquinas de fluxo, máquinas elétricas, sistemas de potência, sistemas fotoelétricos e baterias;
- Integrar os componentes citados no primeiro item em uma unidade geradora de energia elétrica;
- Integrar unidades geradoras com sistemas de controle e rede de distribuição elétrica;
- Integrar os componentes citados no primeiro item para gerar força motriz ou deslocamento de veículos a partir de energia (elétrica ou de combustíveis);



- Estimar demandas energéticas e realizar estudos de viabilidade econômica, legal, ambiental e ética de empreendimentos, considerando os recursos energéticos e infraestrutura disponíveis localmente, com destaque para energias renováveis emergentes de relevância local e regional, como eólica e solar;
- Executar as tarefas listadas como competências gerais, aplicadas aos componentes, unidades e sistemas listados acima, com destaque para energias renováveis emergentes de relevância local e regional, como eólica e solar, e sistemas de mobilidade.

b. Mercado de trabalho e campos de atuação

A atuação do Engenheiro de Energia abarca uma vasta gama de setores tecnológicos, refletindo a diversidade e a importância dessa profissão. As áreas de envolvimento incluem, mas não se limitam a:

- Energias Renováveis
- Eficiência Energética
- Geração de Energia
- Transmissão e Distribuição de Energia
- Inovação em Armazenamento de Energia
- Gestão e Consultoria em Energia
- Tecnologias de Baixo Carbono e Captura de Carbono
- Desenvolvimento de Infraestrutura de Energia
- Planejamento Energético
- Ensino, Pesquisa e Desenvolvimento
- Política e Regulação de Energia
- Mercados e Finanças de Energia
- Indústria de Petróleo, Gás Natural, Hidrogênio e Biocombustíveis, incluindo Usinas de Açúcar e Alcool
- Tecnologias de Eletrificação e Mobilidade Sustentável
- Participação em Projeto e Operação de Aeronaves Elétricas
- Implantação de Infraestrutura Veículos Movidos por Novas Tecnologias Propulsivas
- Agências Reguladoras
- Companhias de Energia Elétrica
- Operador Nacional do Sistema

Os profissionais de Engenharia de Energia, registrados nos CREAs, estarão autorizados a executar atividades profissionais conforme as leis, decretos e resoluções do CONFEA. Suas responsabilidades incluem, mas não se limitam a:

- Gestão e coordenação técnica
- Coleta de dados, estudos e planejamento para projetos de energia



- Avaliação de viabilidade técnico-econômica e ambiental
- Consultoria e assessoria
- Supervisão e direção de obras ou serviços técnicos
- Realização de vistorias, perícias, inspeções e avaliações
- Desempenho de cargos ou funções técnicas
- Envolvimento em atividades de ensino, pesquisa, desenvolvimento e divulgação técnica
- Elaboração de orçamentos, padronização, mensuração e controle de qualidade
- Execução, fiscalização e produção técnica em obras ou serviços
- Gestão de equipes de produção, instalação, operação, reforma, manutenção e reparo
- Operação e manutenção de equipamentos e instalações
- Execução de desenhos técnicos

Adicionalmente, o Engenheiro de Energia poderá desempenhar outras funções e responsabilidades relacionadas à geração, transmissão, distribuição, conservação, armazenamento e uso de energia, conforme definido pelo enfoque e projeto pedagógico do curso, e sob a orientação da câmara especializada.

D. Estrutura do Curso

O Curso de Engenharia de Energia tem regime seriado e semestral. Sua duração é de dez semestres, denominados “períodos”. Não se utiliza o sistema de créditos, embora sejam consideradas equivalências curriculares, especialmente para estudantes que cursam disciplinas no exterior em programas de intercâmbio acadêmico apoiados pelo ITA. Além disso, parte da carga horária total do curso é integralizada por meio de estágio, disciplinas eletivas e de atividades complementares escolhidas pelo estudante, que assume papel ativo na construção de sua grade curricular.

Todos os alunos do ITA cursam as mesmas disciplinas nos dois primeiros anos, denominados **Curso Fundamental**, realizado no Campus de São José dos Campos. A qualidade e consistência do Curso Fundamental são garantidos operacionalmente por uma coordenação própria que se pauta nas discussões e decisões curriculares corporativas da Comissão de Currículo da Congregação (IC-CCR), um fórum integrado por todos os coordenadores de cursos de graduação do ITA e diretamente subordinado à Congregação (IC). Os três últimos anos, denominados **Curso Profissional**, definem o perfil profissional específico em Engenharia de Energia, cursado no Campus de Fortaleza.

O curso de Engenharia de Energia tem quatro tipos de componentes curriculares: Disciplinas Obrigatórias (regulares ou optativas), Disciplinas Eletivas, Estágio Supervisionado e as Atividades Complementares. Atividades de Extensão também fazem parte do currículo e permeiam estes outros componentes curriculares, conforme currículo aprovado. O Trabalho de



Graduação é tratado como duas disciplinas obrigatórias, realizadas no último ano do curso profissional, para fins de registro, avaliação e acompanhamento.

De modo a privilegiar a autonomia dos alunos e favorecer um processo de aprendizado individualizado, os alunos podem escolher entre diferentes opções de trilha de aprendizado, com diferentes cargas horárias de estágio, disciplinas eletivas e atividades complementares.

O currículo do último ano reserva um semestre estratégico, desprovido de disciplinas obrigatórias presenciais, para promover a flexibilidade acadêmica. A principal exigência neste semestre é a elaboração do Trabalho de Graduação (TG), embora outras atividades possam ser realizadas. Essa estrutura visa proporcionar aos estudantes a liberdade de se dedicarem a experiências como estágios e intercâmbios, inclusive em outros estados ou países, sem atrasar a conclusão do curso. Recomenda-se o aproveitamento deste período para a imersão nas atividades de estágio. Importante ressaltar que, mesmo sem atividades presenciais compulsórias, o semestre é considerado letivo, com o TG como atividade mínima exigida, o que implica a não aplicação do regime opcional de 40 horas de estágio. Adicionalmente, durante este semestre, torna-se possível cursar disciplinas eletivas presenciais no campus de São José dos Campos, e aqueles que permanecerem em Fortaleza também terão acesso a opções de disciplinas eletivas.

a. Disciplinas

As disciplinas e ementas são definidas no Catálogo dos Cursos de Graduação em Engenharia do ITA. A maior parte da carga horária do curso de Engenharia de Energia é composta por disciplinas obrigatórias. No 1º período e no 2º período do 2º ano profissional, os estudantes devem escolher entre um conjunto de disciplinas optativas. Disciplinas optativas devem ser escolhidas entre uma pequena lista de opções e devem ser cursadas naquele período.

As disciplinas eletivas são de livre escolha dos estudantes, podendo ser oferecidas por quaisquer Divisões Acadêmicas do ITA, inclusive do campus de São José dos Campos, e serem cursadas a qualquer tempo. Na existência de vaga, disciplinas de pós-graduação ou disciplinas obrigatórias de outros cursos podem ser cursadas como eletivas, desde que o estudante atenda aos pré-requisitos e que não haja intersecção excessiva com outra disciplina realizada pelo aluno. Disciplinas optativas podem ser cursadas como eletivas. Disciplinas de graduação ou pós-graduação stricto sensu oferecidas por outras instituições de ensino superior podem ser consideradas como eletivas, mediante parecer favorável da Coordenação do Curso.

b. Trabalho de Graduação (TG)

O Trabalho de Graduação (TG) corresponde ao projeto final de curso. Para critérios de registro e controle, é considerado no currículo como duas disciplinas, TG-1 e TG-2, cursadas durante o



último ano do curso profissional. Os objetivos, procedimentos, estrutura e avaliação do TG são regidos por norma específica emitida pela Pró-reitoria de Graduação.

c. Estágio

A carga horária de Estágio Supervisionado é definida do Catálogo dos Cursos de Graduação em Engenharia, não podendo ser inferior a 160 horas. Os estudantes podem escolher entre duas opções, Opção A e Opção B, com diferentes cargas horárias de estágio.

A aprovação do estágio e a jornada de trabalho de estágio devem respeitar as normas e recomendações emitidas pela Pró-Reitoria de Graduação. Em períodos não letivos, o aluno pode requerer um aumento de carga horária para até 40 (quarenta) horas semanais de estágio.

Estágios de pesquisa ou desenvolvimento tecnológico em laboratórios ou grupos de pesquisa do ITA ou de outras instituições podem ser considerados como estágios curriculares supervisionados.

O estágio curricular supervisionado deve ser realizado na área de Engenharia de Energia ou em áreas afins. As propostas de estágio precisam ser aprovadas pela Coordenação do Curso, que avaliará sua relevância em relação aos objetivos pedagógicos estabelecidos. Para estágios em áreas afins, recomenda-se a consulta prévia ao Colegiado de Curso, a fim de garantir a adequação da proposta.

Visando assegurar que os estágios estejam alinhados com as atividades profissionais de um Engenheiro, o estágio curricular supervisionado deve ser realizado nos últimos semestres do curso, após a conclusão da maior parte dos conteúdos básicos e profissionais, nos períodos estabelecidos no Catálogo. Estágios curriculares supervisionados podem ser autorizados em períodos de suspensão de matrícula. Os estágios podem ser realizados em território nacional ou no exterior.

Estágios não-obrigatórios são aqueles que não geram carga horária para o estágio curricular supervisionado. Esses estágios podem ser autorizados, desde que observadas as normas e recomendações da Pró-Reitoria de Graduação. Se aplicável, os estágios não-obrigatórios podem ser reconhecidos como atividades complementares ou atividades de extensão, de acordo com as normas específicas próprias.

d. Atividades Complementares

Atividades complementares são atividades realizadas interna ou externamente ao ITA, de livre escolha do estudante e desenvolvidas a qualquer tempo no decorrer do seu curso de graduação, estimuladas pela Escola ou pelo Curso para promover o desenvolvimento de habilidades, competências e o aperfeiçoamento na formação profissional e pessoal, agregando valor ao



currículo do aluno. As Atividades Complementares incluem, entre outras: atividades de iniciação à docência, à pesquisa e ao desenvolvimento; participação em congressos, seminários e conferências; publicações; vivência profissional; participação em iniciativas estudantis; representação discente e atividades de extensão.

A carga horária das atividades complementares é estabelecida no Catálogo dos Cursos de Graduação em Engenharia. A lista de atividades elegíveis, bem como os procedimentos para sua operacionalização e contabilização, são regidos pelas normas da Pró-Reitoria de Graduação.

e. Atividades de Extensão

A carga horária das atividades de extensão é estabelecida no Catálogo dos Cursos de Graduação em Engenharia, não podendo ser inferior a 10% da carga horária do curso. A carga horária de extensão não se soma à carga horária dos demais componentes curriculares, por serem atividades transversais, que são exercidas por meio de disciplinas, atividades complementares, estágio ou projetos. A lista de atividades elegíveis, bem como os procedimentos para sua operacionalização e contabilização, são regidos pelas normas da Pró-Reitoria de Graduação.

No currículo de Engenharia de Energia, uma das estratégias escolhidas foi o estabelecimento de disciplinas de “Projeto Integrador Extensionista”, cuja carga horária é completamente extensionista. Estas disciplinas são realizadas pela turma inteira, que irá trabalhar em projetos envolvendo indústria, governo e/ou comunidades locais, buscando soluções para problemas reais de entes externos à escola, sob supervisão direta do corpo docente. Para totalização da carga horária de extensão, os estudantes irão complementar com outras disciplinas com componente curricular extensionista, atividades complementares, estágios de extensão não-curriculares, projetos de extensão, iniciativas estudantis com cunho extensionista ou outras atividades de extensão, conforme aplicável.

E. Proposta Pedagógica

A proposta curricular considera as novas demandas em Educação para Engenharia, alinhadas à Resolução CNE/CES Nº 2, da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, publicada em 23 de abril de 2019 e que instituiu novas DCNs: alta proficiência em Ciências Fundamentais, consciência a respeito de problemas complexos globais, motivação e atitude proativa, visão integrada da Engenharia e uma postura holística e humanista. Considera ainda a atualidade e importância da mobilidade acadêmica, contemplando o uso de ferramentas tecnológicas. Esta proposta visa delinear um compromisso entre professores, estudantes e a Escola, com a finalidade de transformar a prática educativa em um instrumento eficiente de execução do Projeto Pedagógico Institucional (PPI). É uma premissa fundamental que a proposta formulada está em estreita concordância com a política educacional do ITA.

a. Estrutura Pedagógica



Uma **escola** deve ser um local privilegiado, agradável, inspirador e motivador para a construção de conhecimento e o desenvolvimento de competências. Atividades em sala de aula, biblioteca, locais de estudo, tempo livre para estudo e lazer, tempo livre para diálogo com professores e conselheiros devem ser dispostos para este fim. O **conhecimento** deve ser construído e **competências** devem ser desenvolvidas de forma gradual. Para isto ações e meios devem ser planejados e concatenados. Os professores devem conhecer a estrutura curricular, a dimensão disciplinar e interdisciplinar da proposta curricular, e entender qual é o papel de cada um individualmente e frente aos demais. Assim, o **Coordenador do Curso**, com apoio do **Colegiado de Curso** e do **Núcleo Docente Estruturante (NDE)**, é o gestor de uma atividade pedagógica participativa, levando estudantes e professores a participarem da proposta e da sua execução consciente. O **Professor** é o mediador entre o estudante e o conhecimento, e um facilitador do desenvolvimento de competências. Sua atuação vai além da mera transmissão repetitiva do conhecimento, sendo a de um agente que leva o estudante a refletir, descobrir e aplicar. O **Estudante** é o foco principal da atividade educativa. Deve participar ativamente do processo educacional, inclusive dando sua contribuição a uma avaliação crítica do curso em geral, e da sua proposta pedagógica em particular.

O **Coordenador do Curso** de Engenharia de Energia é escolhido a partir de lista tríplice, formada por votação por pares e participação discente, conforme normas internas. Um Vice-coordenador, nomeado entre os membros do Colegiado do Curso, assume as atribuições do Coordenador de Curso nos impedimentos ou afastamentos do Coordenador.

O **Núcleo Docente Estruturante (NDE)** consiste de um órgão colegiado, sendo composto por, no mínimo, 5 docentes que exerçam liderança acadêmica no âmbito do curso e tem como presidente o Coordenador de Curso. Entre as atribuições do NDE, destacam-se as atribuições de concepção, acompanhamento, consolidação contínua e atualização do projeto pedagógico do curso (PPC) de Engenharia de Energia.

O **Colegiado de Curso** é um conselho que agrega Coordenador de Curso, Docentes e Estudantes e que assessora o Coordenador do Curso na proposição de decisões acerca do curso. O Colegiado de Curso da Engenharia de Energia será composto por: Coordenador de Curso, um Professor representante de cada Departamento da Divisão de Engenharia de Energia e um Estudante de cada um dos três anos do Curso Profissional.

O funcionamento e as atribuições do NDE e do Colegiado do Curso de Engenharia de Energia estão detalhados no Regimento do NDE dos Cursos de Graduação em Engenharia do ITA e no Regimento dos Colegiados dos Cursos Profissionais em Engenharia do ITA, respectivamente. O Curso Fundamental possui Coordenadores e Colegiado de Curso próprios, conforme normas próprias. A revisão do currículo do Curso Fundamental conta com a participação do Coordenador do Curso de Engenharia de Energia.

b. Sistemas de Melhoria Contínua



A avaliação do Projeto Pedagógico do curso de Engenharia da Energia ocorrerá, tanto internamente por meio da Congregação do ITA e Comissão Própria de Avaliação (CPA), quanto externamente, conforme prevê o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), caracterizada por instrumentos quantitativos e qualitativos do processo ensino-aprendizagem. A formulação inicial e a revisão periódica interna do PPC serão de responsabilidade do Núcleo Docente Estruturante (NDE). O NDE irá revisar o PPC com periodicidade mínima de 5 (cinco) anos, observando se os objetivos do curso, perfil do egresso e estrutura curricular se mantêm atualizados e alinhados com as necessidades do mercado de trabalho, demandas da sociedade e contextos nacional e local.

O coordenador do curso promove processo frequente de avaliação e gestão de aprendizagem do curso, de acordo com os instrumentos de avaliação e processos estabelecidos pela Pró-Reitoria de Graduação. Cabe ao coordenador de curso, auxiliado pelo Colegiado de Curso, a elaboração dos planos de ação para a melhoria da aprendizagem. A participação de todos os docentes, colaboradores e discentes deve ser incentivada no processo de avaliação e melhoria contínua.

Finalmente, a Avaliação de Desempenho Docente (ADD) conta com importante participação dos estudantes na sua própria concepção. Semestralmente, procura-se oferecer aos estudantes um formulário útil, conciso, objetivo e ágil. A Pró-Reitoria de Graduação do ITA busca contínuo melhoramento na documentação de retorno, com identificação inequívoca do *feedback* sendo veiculado e garantir um retorno ao docente mais direto, rico e produtivo.

c. Princípios Metodológicos

O curso de Engenharia de Energia será guiado por princípios e valores essenciais que buscam fomentar a excelência acadêmica, destacando-se:

- Liberdade acadêmica em ensino, pesquisa e extensão, promovendo a livre circulação de ideias, artes e conhecimentos.
- Pluralismo em concepções pedagógicas e diversidade de pensamentos.
- Gestão participativa, valorizando o corpo docente e discente como pilares fundamentais da instituição.
- Indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, garantindo uma formação abrangente e conectada com as demandas reais do setor energético.
- Respeito mútuo e valorização dos direitos humanos, promovendo um ambiente inclusivo e diversificado.
- Internacionalização, buscando parcerias globais para enriquecer a formação acadêmica e profissional.
- Compromisso com a sustentabilidade, refletindo a responsabilidade ambiental na formação dos futuros engenheiros de energia.
- Ética, liberdade e democracia como pilares para a formação cidadã e profissional.



- Desenvolvimento científico e tecnológico, voltado para a inovação no campo da energia, com o objetivo de contribuir para o bem-estar social e a qualidade de vida.
- Conhecimento inovador e atualizado combinado aos conteúdos clássicos, formando profissionais competentes em técnicas modernas com forte base teórica e prática.
- Transdisciplinaridade, por meio de disciplinas integrativas, integrando e conectando os conhecimentos técnicos de diversas áreas da engenharia com questões sociais e ambientais, aplicados a tecnologias de geração, transporte, armazenamento ou uso de energia.

Para atender ao perfil de egresso desejado, o curso adotará metodologias diversificadas, privilegiando a adequação ao conteúdo, as características dos estudantes e o contexto das aulas e projetos. A formação em Engenharia de Energia requer uma abordagem didático-pedagógica que supere a tradicional separação entre teoria e prática, desafiando os estudantes a desenvolverem habilidades criativas e inovadoras para solucionar problemas reais do setor energético.

A transdisciplinaridade é uma característica essencial dentro do projeto pedagógico. Os alunos irão exercitar a conexão e intersecção dos conteúdos das disciplinas básicas de maneira integrada, rompendo as fronteiras de cada área do conhecimento. Nas disciplinas transdisciplinares, os professores de diversas áreas devem atuar de maneira conjunta, agregando conhecimentos de várias especialidades em um projeto ou aplicação em comum.

Procura-se criar uma cultura de permanente busca pela modernização do ensino de engenharia por parte dos Professores. O curso propõe práticas pedagógicas enriquecidas com a integração de técnicas inovadoras ao Aprendizado Baseado em Problemas (PBL - Problem-Based Learning), buscando ampliar a capacidade de aprendizado e inovação dos futuros engenheiros de energia. Estas técnicas incluem:

- Ensino Híbrido (Blended Learning): Combinação de aulas presenciais e material online permite uma maior flexibilidade e personalização do aprendizado. Através de plataformas digitais, os estudantes podem acessar recursos didáticos complementares, participar de fóruns de discussão e trabalhar em projetos colaborativos, maximizando o tempo em sala de aula para atividades práticas e interativas.
- Aprendizagem Invertida (Flipped Classroom): Neste modelo, os conteúdos teóricos são estudados pelos alunos fora da sala de aula, por meio de leituras ou vídeos preparatórios, liberando tempo em classe para discussões aprofundadas, experimentação prática e aplicação dos conhecimentos adquiridos, sob a orientação do professor.
- Laboratórios de Atividades Práticas: Proporcionam o contato do estudante com problemas e equipamentos reais, sob supervisão de um profissional, exigindo a aplicação prática dos conhecimentos teóricos e o entendimento dos limites da teoria.
- Laboratórios Remotos e Simulações: A utilização de laboratórios remotos e software de simulação permite que os estudantes realizem experimentos e testem modelos energéticos



em tempo real, sem a necessidade de estar fisicamente presentes no laboratório. Isso proporciona uma oportunidade de aprender fazendo, aplicando teoria à prática em um ambiente controlado e seguro. Pode incluir o uso de Realidade Aumentada (RA), Realidade Virtual (VR) e gamificação, para simular ambientes energéticos complexos, permitindo aos estudantes explorar e interagir com cenários que seriam inacessíveis no mundo real e aumentar o engajamento e a motivação dos estudantes.

- Trabalho em Equipe: O trabalho em equipe promove competências essenciais para o engenheiro, como comunicação efetiva, compartilhamento de conhecimentos, técnicas de gestão de pessoas e de tempo, liderança, empatia, entre outros. Adicionalmente, potencializa o aprendizado baseado em problemas por viabilizar a solução de problemas complexos e promover o engajamento.
- Atividades Complementares: Promovem diversidade de experiências de aprendizado e prática. O estudante possui autonomia para escolher participar em atividades de pesquisa, desenvolvimento tecnológico, extensão, projetos integrados, monitorias, congressos, representação discente, entre outros.
- Projetos Interdisciplinares de Extensão: Incentivar projetos que cruzem fronteiras entre diferentes áreas da engenharia e ciências aplicadas, fomentando a inovação, autonomia e a criatividade. Projetos envolvendo a indústria e a comunidade locais trazem desafios do mundo real para os estudantes. Essa abordagem promove a aplicação integrada de conhecimentos, prepara os estudantes para os desafios complexos do setor de energia e torna o estudante o protagonista em seu próprio desenvolvimento.

Adotando essas técnicas inovadoras, o curso de Engenharia de Energia visa não apenas a transmissão de conhecimento, mas também o desenvolvimento de habilidades críticas, criatividade e capacidade de inovação, preparando os estudantes para se tornarem profissionais versáteis e líderes no setor energético do futuro.

O curso também enfatiza a avaliação contínua das atividades, tanto dentro das disciplinas quanto através de feedbacks periódicos dos estudantes, visando um ajuste constante das estratégias pedagógicas. Serão empregadas estratégias diagnósticas, formativas e somativas, baseadas na taxonomia de Bloom, para um acompanhamento detalhado do progresso acadêmico dos estudantes, incentivando-os a serem protagonistas de seu aprendizado e a aplicarem seus conhecimentos na resolução de desafios reais do setor de energia.

Essa estrutura metodológica visa preparar profissionais capazes de contribuir significativamente para o avanço tecnológico, a sustentabilidade e a inovação no campo da engenharia de energia, alinhados com as necessidades e desafios globais contemporâneos.

d. Sistemas de Avaliação das Atividades dos Estudantes



Em todas as atividades do curso de Engenharia de Energia a avaliação dos discentes se dará mediante os critérios de avaliação conforme a Norma de Graduação vigente no ITA.

O curso de Engenharia de Energia tem os seguintes tipos de componentes curriculares: Disciplinas (regulares, optativas e eletivas), Trabalho de Graduação (TG, correspondente ao projeto final de curso), Estágio Supervisionado e as Atividades Complementares. Atividades de Extensão também fazem parte do currículo e permeiam estes outros componentes curriculares, conforme currículo aprovado. As regras para verificação do rendimento escolar destes componentes, abrangendo os aspectos de frequência e aproveitamento, estão estabelecidas nas Normas Reguladoras para os Cursos de Graduação e em normas específicas emitidas pela Pró-Reitoria de Graduação.

A avaliação do processo de aprendizagem de cada disciplina será descrita pelos planos de ensino. Os docentes serão incentivados a diversificarem o processo avaliativo. A quantificação do aprendizado dos estudantes nas disciplinas é feita pela média de duas avaliações bimestrais e um exame final (sendo este último obrigatório para a maioria das disciplinas). Notas de projetos, relatórios, seminários e séries de exercícios também são empregadas para a composição final da avaliação de desempenho. O sistema de avaliação do processo de ensino-aprendizagem dos discentes do curso de Engenharia de Energia está detalhado nas Normas citadas anteriormente.

e. Programa de Mestrado na Graduação (PMG) e Programas de Formação Complementar (PFC)

A matrícula de alunos da graduação nos programas de pós-graduação é viabilizada através do Programa Mestrado para Graduandos (PMG), da Pró-reitoria de Pós-Graduação. Este programa têm como objetivo possibilitar o início das atividades de pós-graduação durante os últimos anos do curso de graduação. Com isso, ao final do 5º Ano, ou seja, do curso de graduação, o estudante tem a possibilidade de já ter cumprido a maioria dos créditos necessários ao curso de mestrado no ITA.

Disciplinas cursadas como parte do PMG também podem ser consideradas como disciplinas eletivas da graduação. O Trabalho de Graduação (TG) pode ser utilizado como parte da Dissertação de Mestrado, de acordo com os interesses do aluno e orientador. Mediante parecer favorável da Coordenação do Curso, as pesquisas realizadas como parte do PMG podem ser consideradas para Estágio Supervisionado.

O grau de flexibilização curricular é projetado de forma a permitir que o estudante que assim o deseje possa aderir a algum dos Programas de Formação Complementar (PFC) oferecidos pelo ITA. Assim, além da Graduação em Engenharia de Energia, o estudante pode candidatar-se a um Programa de Formação Complementar como Engenharia Física (PFC-F), Inovação (PFC-I), Bioengenharia (PFC-B), Engenharia de Controle e Automação (PFC-C), ou Ciência de Dados



(PFC-D), por exemplo. Para obter o certificado de um PFC, o aluno deve satisfazer tanto os requisitos do PFC, regido por normas próprias, quanto os do Curso de Engenharia de Energia. As disciplinas cursadas como parte do PFC podem ser consideradas como disciplinas eletivas da graduação em Engenharia de Energia.

f. Intercâmbios e equivalências

Considerando as vantagens de um processo de aprendizado globalizado, é incentivada a mobilidade dos estudantes para outras instituições de ensino superior. No caso de participação de programas de intercâmbio formalmente intermediados pelo ITA ou autorizados pela Coordenação do Curso, o aluno pode requerer a equivalência de disciplinas, atividades complementares e/ou estágios, desde que haja compatibilidade de carga horária total e dos principais tópicos de estudo.

Cabe à Coordenação do Curso, auxiliado pelo Colegiado de Curso, a análise técnica das equivalências, a partir de uma proposta submetida pelo estudante, acompanhada de documentação comprobatória e descritiva das atividades realizadas. Recomenda-se uma aprovação prévia do plano de estudo e proposta de equivalência.

Para a contabilização de carga horária de disciplinas, o ITA utiliza apenas a carga horária de horas supervisionadas (em sala de aula ou em atividades práticas supervisionadas). Apesar disso, a quantidade de horas previstas de estudo não-supervisionado para cada disciplina também é apresentada no Catálogo, para referência. Em caso de aproveitamento de estudos realizados em outras instituições de ensino superior com sistema diferente de créditos, o Coordenador de Curso, assistido pelo Colegiado, deve ser flexível, considerando as particularidades de cada sistema.

g. Programas de duplo diploma

Em caso de acordos de duplo diploma com instituições do exterior, não é necessária equivalência direta dos tópicos das disciplinas assinaladas como de conhecimento “específico”, desde que o conjunto de disciplinas e atividades realizadas no exterior durante o duplo diploma demonstrem o desenvolvimento de conhecimentos específicos compatíveis com as competências, perfil do egresso e objetivos do curso de Engenharia de Energia.

A modalidade de duplo diploma só se aplica a universidades estrangeiras com acordo específico aprovado pelo Núcleo Docente Estruturante (NDE). Essa aprovação confirma que o currículo integral da parceira complementa o do ITA, atende às Diretrizes Curriculares Nacionais de Engenharia e ao Projeto Pedagógico do Curso, garantindo a formação plena do engenheiro e todas as competências previstas. Acordos que não tenham sido ratificados pelo NDE servem



apenas para mobilidade acadêmica, exigindo do aluno a solicitação de equivalência de disciplinas e atividades de acordo com a seção “Intercâmbios e equivalências”.

Cabe à Coordenação do Curso, auxiliado pelo Colegiado de Curso, a análise técnica das equivalências, a partir de uma proposta submetida pelo estudante, acompanhada de documentação comprobatória e descritiva das atividades realizadas. Recomenda-se uma aprovação prévia do plano de estudo e proposta de equivalência. Estabelece-se o mínimo dos seguintes conteúdos para equivalência das disciplinas de conhecimento específico sem compatibilidade de tópicos:

- Carga horária mínima de 368 horas-aulas de conteúdos específicos de Engenharia de Energia, sendo:
 - No mínimo 112 horas-aulas cobrindo ao menos duas tecnologias diferentes de geração de energia elétrica;
 - No mínimo 48 horas-aulas cobrindo ao menos uma tecnologia de armazenamento de energia ou captura de carbono;
 - No mínimo 48 horas-aulas nos temas de mobilidade, sistemas propulsivos, combustíveis ou cidades sustentáveis;
 - No mínimo 48 horas-aulas cobrindo aspectos políticos e/ou econômicos e/ou sociais do sistema energético.
- Conteúdos básicos e profissionais também podem ser cursados em outras instituições, mas devem ter compatibilidade dos principais tópicos.
- A carga horária restante pode ser cumprida em conteúdos diversos, desde que o estudante cumpra a carga horária total e carga horária de atividades complementares, estágio, trabalho de graduação e extensão.
- O Trabalho de Graduação pode ser desenvolvido no exterior, mas obrigatoriamente sob a orientação ou co-orientação de um docente do ITA e respeitando as normas reguladoras do ITA.

Durante o período em que estiver regularmente matriculado e com progresso satisfatório no programa de duplo diploma no exterior (conforme atestado pela instituição parceira e acompanhado pela Coordenação do Curso no ITA), o aluno ficará dispensado de cursar as disciplinas obrigatórias e demais atividades acadêmicas presenciais correspondentes aos semestres letivos do ITA (tipicamente, o 2º Período do 2º Ano Profissional e os dois períodos do 3º Ano Profissional) que ocorreriam durante sua participação no programa no exterior.

A conclusão com êxito de todo o programa de estudos na instituição estrangeira e o cumprimento integral de todos os requisitos para a obtenção do diploma estrangeiro, conforme os termos do acordo de duplo diploma, resultarão no aproveitamento das disciplinas obrigatórias do ITA. Caso o aluno não conclua com êxito o programa de duplo diploma no exterior ou interrompa sua participação por qualquer motivo, deverá retornar ao ITA. Neste caso, será realizada uma análise



pela Coordenação do Curso para definir os semestres e atividades pendentes que deverão ser cursados, podendo ser solicitado o aproveitamento de estudos de disciplinas e atividades realizadas com êxito no exterior.

F. Grade Curricular

O currículo do curso de Engenharia de Energia é atualizado anualmente, devendo obter parecer favorável do NDE, da Comissão de Currículos (CCR) e da Congregação do ITA para alteração. O currículo e as ementas aprovadas do curso constarão no Catálogo dos Cursos de Graduação em Engenharia do ITA, em sua versão mais atualizada. Na seção A do Anexo 1 se encontra a atual proposta de currículo. As propostas de ementa constam na seção B do Anexo 1. A visão geral do currículo inserida nesta seção e o conteúdo dos anexos são apenas ilustrativos. A versão mais recente do Catálogo dos Cursos de Graduação em Engenharia do ITA (<http://www.ita.br/grad/catalogo>), incorporada por referência neste PPC, substitui a versão apresentada neste documento.

O curso de Engenharia de Energia tem quatro tipos de componentes curriculares: Disciplinas Obrigatórias (regulares ou optativas), Disciplinas Eletivas, Estágio Supervisionado e as Atividades Complementares. Atividades de Extensão também fazem parte do currículo e permeiam estes outros componentes curriculares, conforme currículo aprovado. O Trabalho de Graduação é tratado como duas disciplinas obrigatórias, realizadas no último ano do curso profissional, para fins de registro, avaliação e acompanhamento.

De modo a privilegiar a autonomia dos alunos e favorecer um processo de aprendizado individualizado, os alunos podem escolher entre diferentes opções de trilha de aprendizado, com diferentes cargas horárias de estágio, disciplinas eletivas e atividades complementares. Os estudantes podem escolher entre duas opções com menor ou maior carga horária de estágio (Opção A e Opção B). No mesmo sentido, uma parcela da carga horária das atividades complementares pode ser substituída por eletivas. A carga horária total do curso e as cargas horárias de cada componente curricular são apresentadas nas Tabelas 1 e 2, para as opções A e B, respectivamente. Horas-aula são consideradas como um período de 50 minutos e horas-relógio como 60 minutos.

Tabela 1 - Cargas horárias do Curso de Engenharia de Energia, Opção A.

Eng. Energia Opção A (mínimo de estágio)					
Ano	Período (Semestre)	Horas-aula semanais	Horais-aula totais	Horas-relógio adicionais	Horas-relógio totais
1 (1º FUND)	1	26	416	0	346,7
1 (1º FUND)	2	27	432	0	360,0
2 (2º FUND)	3	27	432	0	360,0
2 (2º FUND)	4	27	432	0	360,0



3 (1º ENE)	5	25	400	0	333,3
3 (1º ENE)	6	26	416	0	346,7
4 (2º ENE)	7	27	432	0	360,0
4 (2º ENE)	8	21	336	0	280,0
5 (3º ENE)	9	8	128	0	106,7
5 (3º ENE)	10	19	304	0	253,3
Eletivas*		12 a 15	192 a 240	0	160,0 a 200,0
Estágio				160	160,0
Atividades complementares*				200 a 240	200,0 a 240,0
Total					3666,7
Extensão (Transversal)					370,0

*A soma de eletivas e atividades complementares deve completar 400 horas.

Tabela 2 - Cargas horárias do Curso de Engenharia de Energia, Opção B.

Eng. Energia Opção B (maior carga de estágio)					
Ano	Período (Semestre)	Horas-aula semanais	Horais-aula totais	Horas-relógio adicionais	Horas-relógio totais
1 (1º FUND)	1	26	416	0	346,7
1 (1º FUND)	2	27	432	0	360,0
2 (2º FUND)	3	27	432	0	360,0
2 (2º FUND)	4	27	432	0	360,0
3 (1º ENE)	5	25	400	0	333,3
3 (1º ENE)	6	26	416	0	346,7
4 (2º ENE)	7	27	432	0	360,0
4 (2º ENE)	8	21	336	0	280,0
5 (3º ENE)	9	8	128	0	106,7
5 (3º ENE)	10	19	304	0	253,3
Eletivas*		6 a 9	96 a 144	0	80,0 a 120,0
Estágio				300	300,0
Atividades complementares*				160 a 200	160,0 a 200,0
Total					3686,7
Extensão (Transversal)					370,0

*A soma de eletivas e atividades complementares deve completar 280 horas.



As disciplinas obrigatórias do Curso de Graduação em Engenharia de Energia totalizam 1426,7 h no Curso Fundamental e 1680 h no Curso Profissional, sendo a carga de atividades práticas ou laboratórios de 373 h no Curso Fundamental e, no mínimo 526,7 h no Curso Profissional, podendo ser ainda maior dependendo da escolha de disciplinas optativas. A Fig. 2 mostra que 26% da carga horária de disciplinas obrigatórias do Curso Fundamental é dedicada a atividades práticas e de laboratórios, sendo que essa participação chega a mais de 30% no Curso Profissional. Os laboratórios da Divisão de Engenharia de Energia serão utilizados tanto para aulas práticas do Curso de Graduação quanto para a realização de pesquisas na pós-graduação.

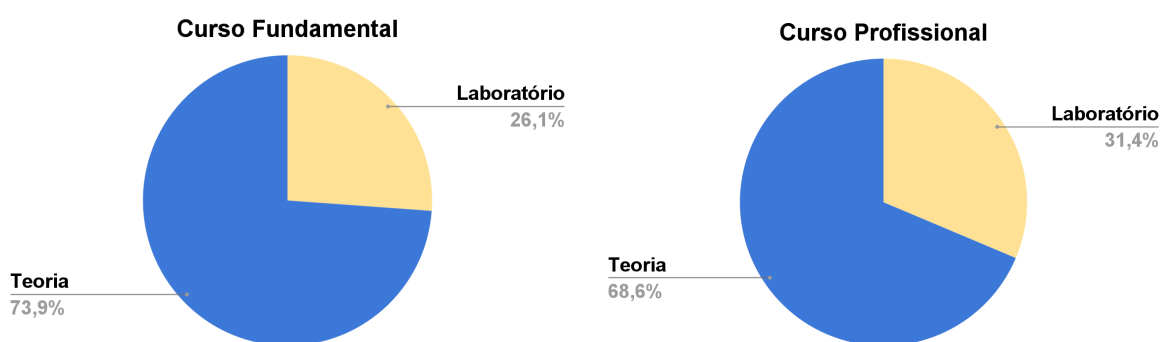


Figura 2 - Distribuição de cargas horárias das disciplinas obrigatórias do Curso de Graduação em Engenharia de Energia do ITA.

O currículo do Curso de Engenharia de Energia estimula o estudante a assumir papel ativo na construção de sua própria grade curricular. A flexibilidade se dá através de todas as componentes curriculares, por meio de Disciplinas Optativas Limitadas, Disciplinas Eletivas, Trabalho de Graduação, Estágio Curricular Obrigatório e Atividades Complementares, que são escolhidas pelos alunos. A Fig. 3 mostra que, aproximadamente, um quarto da grade é composto por componentes curriculares eleitas pelos alunos, em que o estudante é protagonista na confecção de seu próprio currículo.

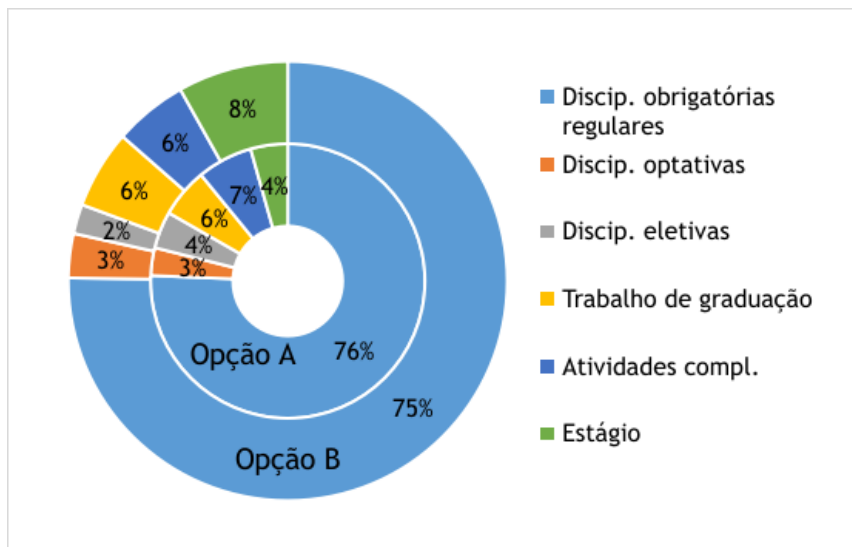


Figura 3 - Componentes curriculares, indicando a flexibilização do currículo e protagonismo do estudante na confecção da grade curricular do Curso de Engenharia de Energia do ITA.

A grade curricular do Curso é apresentada na Fig. 5. As disciplinas estão identificadas por sua sigla (3 letras e 2 números), seu nome e mais 4 dígitos que correspondem à carga horária semanal (horas-aula) para: [teoria] [exercícios] [laboratório] [estudo não-supervisionado], como é mostrado na Fig. 4.

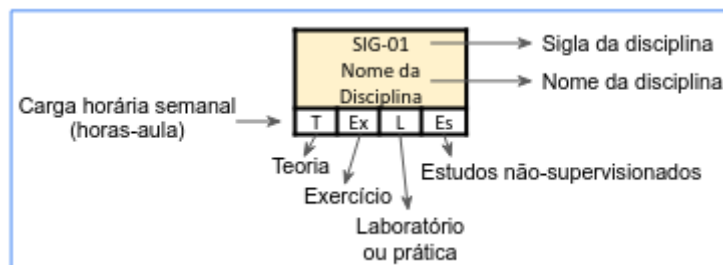


Figura 4 - Desenho esquemático de uma disciplina na grade horária do Curso.

1º Ano 1º Per.	CES-10 Introdução à Computação	FND-01 Colóquio	HUM-01 Epistemologia e Filosof. da Ciência	MAT-13 Cálculo Diferenc. e Integral I	MAT-15 Sequências e Séries	MAT-17 Vetores e Geom. Analítica	MTP-03 Introdução à Engenharia	QUI-18 Química Geral I	Práticas Desportivas	
	4 0 2 5	2 0 0 0	3 0 0 3	4 0 0 4	2 0 0 3	2 0 0 3	1 1 1 3	2 0 3 4	0 0 2 0	
1º Ano 2º Per.	CES-11 Algoritmos e Estrut. de Dados	FIS-15 Mecânica I	FIS-16 Introdução à Física Experim.	HUM-70 Tecnologia e Sociedade	MAT-22 Cálculo Diferenc. e Integral II	MAT-27 Álgebra Linear e Aplicações	QUI-28 Química Geral II	Práticas Desportivas		
	3 0 1 5	4 0 0 4	1 0 2 1	2 0 1 3	4 0 0 5	4 0 0 5	2 0 3 4	0 0 2 0		
2º Ano 1º Per.	CCI-22 Matemática Computacional	FIS-27 Mecânica II	FIS-28 Física Experimental	FIS-32 Eletricidade e Magnetismo	MAT-32 Eq. Diferenciais Ordinárias	MAT-36 Cálculo Vetorial	GED-13 Probabilidade e Estatística			Conteúdos Básicos
	1 0 2 5	4 0 0 4	0 0 3 1	4 0 3 5	4 0 0 4	3 0 0 3	3 0 0 4			
2º Ano 2º Per.	EST-10 Mecânica dos Sólidos	FIS-46 Ondas e Física Moderna	MAT-42 Eq. Diferenciais Parciais	MAT-46 Funções de Variáv. Complexa	GED-72 Princípios de Economia	MEB-01 Termodinâmica	MPG-05 Fundamentos de Desenho Técnico			Conteúdos Específicos
	3 0 0 5	4 0 3 5	4 0 0 5	3 0 0 4	3 0 0 4	3 0 0 4	1 0 3 4			Optativas (Cont. Específicos)
3º Ano 1º Per.	CTM-01 Transf. de Calor e Termod. Aplic.	CTM-11 Mecânica dos Fluidos I	EEC-21 Circuitos Elétricos	EEC-01 Sinais e Sistemas Dinâmicos	GEP-10 Energia, Meio Amb. e Sociedade	GEP-21 Direito do Setor Energético	ENE-01 Projeto integr. extensionista I			Disciplinas de projeto de extensão
	3 0 1 5	4 0 1 4	3 0 1 5	3 0 0 4	3 0 0 3	3 0 0 4	0 0 3 3			Trabalho de Graduação
3º Ano 2º Per.	CTM-02 Sistemas e Máq. Térmicas	CTM-12 Mecânica dos Fluidos II	EEC-31 Eletrônica de Pot. e Máq. Elétricas I	EEC-22 Disp. e Circuitos Eletrônicos	EEC-02 Controle de Sistemas	ARQ-90 Eng. de Sist. Ap. a Sist. de Energia	ENE-02 Projeto integr. extensionista II			
	4 0 1 4	2 0 2 4	3 0 0 5	3 0 1 4	3 0 1 4	3 0 0 3	0 0 3 3			
4º Ano 1º Per.	CTM-13 Máquinas de Fluxo e Turbinas Eólicas	CTM-31 Engenharia de Materiais	EEC-32 Eletrônica de Pot. e Máq. Elétricas II	EEC-41 Sistemas de Transm. e Distrib. Elétrica	GEP-31 Economia do Setor Energético	CTM-41 Combustíveis Sustentáveis	Optativa Limitada			
	3 0 1 5	4 0 2 5	3 0 1 5	3,5 0 0,5 3	2 0 0 3	3 0 1 3	3 0 0 4			
4º Ano 2º Per.	GEP-32 Planejamento Energético e Políticas Públicas	GEP-33 Mercados de Energia	GEP-60 Mobilidade Sustentável	GAE-41 Baterias para Mob. e Armaz. de Energ. Ren.	GAE-51 Energia Eólica	Optativa Limitada	Optativa Limitada			
	3 0 0 3	2 0 0 3	3 0 0 3	2 0 1 4	3 0 1 5	3 0 0 4	3 0 0 4			
5º Ano 1º Per.	TG-1 Trabalho de Graduação 01	+2 a 5 Eletivas livres (ao longo do curso)								
	0 0 8 4	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0			
5º Ano 2º Per.	ARQ-69 Administração em Engenharia	GAE-52 Tecnologias de Hidrogênio	GAE-42 Energia Solar	TG-2 Trabalho de Graduação 02						
	3 0 0 4	3 0 1 4	3 0 1 5	0 0 8 4	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0			

Conteúdos Básicos

Conteúdos Profissionais

Conteúdos Específicos

Optativas (Cont. Específicos)

Disciplinas de projeto de extensão

Trabalho de Graduação

Optativas limitadas

GEP-75 Eng. de Segur. e Transp. de Artigos Perigosos	CTM-09 Refrigeração e Ar Condicionado	GAE-55 Energia Nuclear	
3 0 0 3	2 0 1 4	3 0 0 4	
EEC-46 Redes elétricas inteligentes	GAE-56 Centrais Hidrelétricas	CTM-45 Combustíveis não-renováveis	ENE-03 Projeto integr. extensionista III
3 0 0 4	2 0 1 4	3 0 0 4	0 0 3 3

Figura 5 - Esquema da grade curricular do Curso de Engenharia de Energia.



Maiores detalhes sobre o currículo são publicados anualmente no Catálogo de Graduação do ITA (<http://www.ita.br/grad/catalogo>), que descreve a implementação curricular aprovada pela Congregação do Instituto para o ano em andamento. As ementas e a bibliografia relevante às disciplinas listadas nesta estrutura curricular (Catálogo dos Cursos de Graduação do ITA de 2025) estão relacionadas no Anexo 1.

G. Informações Logísticas, Administrativas e de Pessoal

As instalações da Divisão de Engenharia de Energia do ITA se concentrarão no prédio das Engenharias do campus de Fortaleza, em processo de construção. Os ambientes serão compartilhados tanto pela Graduação quanto pela Pós-Graduação.

A Divisão de Engenharia de Energia (IEN) irá dispor de salas de aula, todas com apresentação multimídia com TV de 60" ou 70", com computador, ou Data Show e lousas brancas para caneta-pincel. Todas as salas possuirão ar condicionado e acesso à rede de WiFi do ITA. Uma das salas de aula possuirá computadores do tipo Workstation, para atividades computacionais das disciplinas. A infraestrutura prevista contempla salas de reunião, salas para professores e servidores, salas para alunos de pós-graduação ou iniciação científica, auditórios, salas administrativas e espaços de convivência. Caso necessário, os espaços da IEN serão compartilhados com outras divisões, em especial a Divisão de Engenharia de Sistemas, que também deve ceder espaço para uso do Curso de Engenharia de Energia.

Para assuntos de execução didática, infraestrutura e pessoal docente, o curso necessita do apoio da secretaria da Divisão de Engenharia de Energia. O pessoal desta secretaria deve ser composto por uma secretária em tempo integral e um auxiliar em regime de tempo parcial.

Para assuntos de registro escolar, o ITA dispõe da Divisão de Registros e Controle Acadêmico (IG-RCA), subordinado à Pró-Reitoria de Graduação (IG). Esta Divisão interage com os docentes do curso e a secretaria da Divisão de Engenharia de Energia. Esta interação é apoiada por rotinas administrativas bem definidas e por softwares de registro escolar.

Para apoio do corpo discente, auxílio de acompanhamento e verificação de atividades curriculares e extracurriculares, o curso conta com o apoio da Divisão de Assuntos Estudantis (IG-DAE), subordinada à Pró-Reitoria de Graduação (IG).

Estudantes e professores têm acesso ao acervo da Biblioteca do ITA, inclusive com parte deste podendo ser remotamente acessado via Internet. Uma unidade da Biblioteca será disponibilizada para os alunos no campus de Fortaleza, permitindo acesso aos livros necessários para o curso.



Além disso, está disponível acesso a serviços oferecidos por diversos Portais, como CAPES, ESDU, ASME, AIAA, ASTM e outros.

As atividades técnicas do curso devem ser apoiadas e viabilizadas pelo pessoal técnico não docente da Divisão de Engenharia de Energia, conduzidas em laboratórios próprios do ITA. O Anexo 2 apresenta os laboratórios a serem utilizados no Curso Profissional da Graduação em Engenharia de Energia de acordo com a atual proposta. Maiores detalhes sobre os laboratórios são publicados anualmente nos Catálogos de Graduação do ITA (<http://www.ita.br/grad/catalogo>), aprovados pela Congregação (IC) do Instituto, e trazem as atualizações para o ano em andamento.

O Anexo 3 apresenta o corpo docente que irá atuar no Curso de Graduação em Engenharia de Energia, em processo de contratação por meio de concurso público. Assim como para as ementas e para os laboratórios, os Catálogos de Graduação do ITA (<http://www.ita.br/grad/catalogo>), aprovados anualmente pela Congregação (IC) do Instituto, trazem as atualizações para o ano em andamento.

ANEXO 1

CURRÍCULO E EMENTAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS DO CURSO
DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ENERGIA

Os currículos e ementas apresentados neste anexo constam apenas para referência. Para os currículos e ementas vigentes, ver o Catálogo dos Cursos de Graduação em Engenharia do ano vigente.

A. Currículos

a. Currículo do Curso Fundamental

(a) Disciplinas Obrigatórias

1º Ano Fundamental - 1º Período

CES-10	Introdução à Computação	4 – 0 – 2 – 5
FND-01	Colóquio (Nota 3)	2 – 0 – 0 – 0
HUM-01	Epistemologia e Filosofia da Ciência (Nota 8)	3 – 0 – 0 – 3
HUM-70	Tecnologia e Sociedade (Nota 7)	2 – 0 – 1 – 3
MAT-13	Cálculo Diferencial e Integral I	4 – 0 – 0 – 4
MAT-15	Sequências e Séries	2 – 0 – 0 – 3
MAT-17	Vetores e Geometria Analítica	2 – 0 – 0 – 2
MTP-03	Introdução à Engenharia (Nota 4)	1 – 0 – 1 – 3
QUI-18	Química Geral I	2 – 0 – 3 – 4
	Práticas Desportivas (Nota 1)	0 – 0 – 2 – 0
		T1 e T2: $19+0+7 = 26$
		T3 e T4: $20+0+6 = 26$

1º Ano Fundamental - 2º Período

CES-11	Algoritmos e Estruturas de Dados	3 – 0 – 1 – 5
FIS-15	Mecânica I	4 – 0 – 0 – 4
FIS-16	Física Experimental I (Nota 4)	0 – 0 – 3 – 1
HUM-01	Epistemologia e Filosofia da Ciência (Nota 7)	3 – 0 – 0 – 3
HUM-70	Tecnologia e Sociedade (Nota 8)	2 – 0 – 1 – 3
MAT-22	Cálculo Diferencial e Integral II	4 – 0 – 0 – 5
MAT-27	Álgebra Linear e Aplicações	4 – 0 – 0 – 5
QUI-28	Química Geral II	2 – 0 – 3 – 4
	Práticas Desportivas (Nota 1)	0 – 0 – 2 – 0
		T1 e T2: $20+0+7 = 27$
		T3 e T4: $19+0+8 = 27$

2º Ano Fundamental - 1º Período

CCI-22	Matemática Computacional	1 – 0 – 2 – 5
FIS-27	Mecânica II	4 – 0 – 0 – 4
FIS-28	Física Experimental II	0 – 0 – 3 – 1
FIS-32	Elettricidade e Magnetismo	4 – 0 – 3 – 5
MAT-32	Equações Diferenciais Ordinárias	4 – 0 – 0 – 4
MAT-36	Cálculo Vetorial	3 – 0 – 0 – 3

GED-13	Probabilidade e Estatística	3 – 0 – 0 – 4
		19 + 0 + 8 = 27

2º Ano Fundamental - 2º Período

EST-10	Mecânica dos Sólidos	3 – 0 – 0 – 5
FIS-46	Ondas e Física Moderna	4 – 0 – 3 – 5
MAT-42	Equações Diferenciais Parciais	4 – 0 – 0 – 5
MAT-46	Funções de Variável Complexa	3 – 0 – 0 – 4
GED-72	Princípios de Economia	3 – 0 – 0 – 4
MEB-01	Termodinâmica	3 – 0 – 0 – 4
MPG-05	Fundamentos de Desenho Técnico	1 – 0 – 3 – 4
EST-10	Mecânica dos Sólidos	3 – 0 – 0 – 5
		21 + 0 + 6 = 27

b. Currículo do Curso Profissional de Engenharia de Energia

O Currículo do Curso de Graduação em Engenharia de Energia é composto por quatro componentes: (a) Disciplinas Obrigatórias, (b) Disciplinas Eletivas, (c) Estágio Curricular Supervisionado e (d) Atividades Complementares. Atividades de extensão (e) permeiam estes componentes curriculares.

Sujeito à aprovação da Coordenação do Curso de Engenharia Aeronáutica, o aluno deve escolher entre Opção A e Opção B, que diferem quanto à carga de disciplinas eletivas e de Estágio Curricular Supervisionado. Esta escolha poderá ser feita até o início do penúltimo Período do curso.

A partir do 2º Período do 2º Ano Profissional, e para os subsequentes 1º e 2º Períodos do 3º Ano Profissional, o cumprimento das disciplinas obrigatórias e atividades formativas centrais do curso poderá seguir uma das seguintes modalidades:

- Modalidade Regular: O aluno cursará as disciplinas obrigatórias e demais atividades previstas para estes períodos diretamente no ITA, conforme detalhado sequencialmente abaixo. Os requisitos de Disciplinas Eletivas, Estágio Curricular Supervisionado e Atividades Complementares deverão ser cumpridos de acordo com a Opção (A ou B de cargas) escolhida pelo aluno para seu curso.
- Modalidade Duplo Diploma: O aluno poderá optar por participar de um programa de duplo diploma em uma instituição de ensino superior no exterior, desde que exista um acordo específico vigente e aprovado pelo Núcleo Docente Estruturante (NDE) do curso de Engenharia de Energia. A equivalência de disciplinas e atividades deve estar de acordo com o Projeto Pedagógico do Curso.

(a) Disciplinas Obrigatórias

1º Ano Profissional - 1º Período

CTM-01	Transferência de Calor e Termodinâmica Aplicada	3 - 0 - 1 - 5
--------	---	---------------

CTM-11	Mecânica dos Fluidos I	4 - 0 - 1 - 4
EEC-21	Circuitos Elétricos	3 - 0 - 1 - 5
EEC-01	Sinais e Sistemas Dinâmicos	3 - 0 - 0 - 4
GEP-10	Energia, Meio Ambiente e Sociedade	3 - 0 - 0 - 3
GEP-21	Direito do Setor Energético	3 - 0 - 0 - 4
ENE-01	Projeto integrador extensionista I	0 - 0 - 3 - 3
		19 + 0 + 6 = 25

1º Ano Profissional - 2º Período

CTM-02	Sistemas e Máquinas Térmicas	4 - 0 - 1 - 4
CTM-12	Mecânica dos Fluidos II	2 - 0 - 2 - 4
EEC-31	Eletrônica de Potência e Máquinas Elétricas I	3 - 0 - 0 - 5
EEC-22	Dispositivos e Circuitos Eletrônicos	3 - 0 - 1 - 4
EEC-02	Controle de Sistemas	3 - 0 - 1 - 4
ARQ-90	Engenharia de Sistemas Aplicada a Sistemas de Energia	3 - 0 - 0 - 3
ENE-02	Projeto integrador extensionista II	0 - 0 - 3 - 3
		18 + 0 + 8 = 26

2º Ano Profissional - 1º Período

CTM-13	Máquinas de Fluxo e Turbinas Eólicas	3 - 0 - 1 - 5
CTM-31	Engenharia de Materiais	4 - 0 - 2 - 5
EEC-32	Eletrônica de Potência e Máquinas Elétricas II	3 - 0 - 1 - 5
EEC-41	Sistemas de Transmissão e Distribuição Elétrica	3,5 - 0 - 0,5 - 3
GEP-31	Economia do Setor Energético	2 - 0 - 0 - 3
CTM-41	Combustíveis Sustentáveis	3 - 0 - 1 - 3
		18,5 + 0 + 5,5 = 24

Além destas disciplinas, cursar obrigatoriamente 1 das disciplinas abaixo

GEP-75	Engenharia de Segurança e Transporte de Artigos Perigosos	3 - 0 - 0 - 3
CTM-09	Refrigeração e Ar Condicionado	3 - 0 - 0 - 4
GAE-55	Energia Nuclear	3 - 0 - 0 - 4
		24 + 3 = 27

2º Ano Profissional - 2º Período

GEP-32	Planejamento Energético e Políticas Públicas	3 - 0 - 0 - 3
GEP-33	Mercados de Energia	2 - 0 - 0 - 3
GEP-60	Mobilidade Sustentável	3 - 0 - 0 - 3
GAE-41	Baterias para Mobilidade e Armazenamento de Energias Renováveis	2 - 0 - 1 - 4
GAE-51	Energia Eólica	3 - 0 - 1 - 5
		13 + 0 + 2 = 15

Além destas disciplinas, cursar obrigatoriamente 2 das disciplinas abaixo

EEC-46	Redes elétricas inteligentes	3 - 0 - 0 - 4
GAE-56	Centrais Hidrelétricas	2 - 0 - 1 - 4

CTM-45	Combustíveis Não-renováveis	3 - 0 - 0 - 4
ENE-03	Projeto integrador extensionista III	0 - 0 - 3 - 3
		15 + 6 = 21

3º Ano Profissional - 1º Período

TG-1	Trabalho de Graduação 01 (Notas 3 e 5)	0 - 0 - 8 - 4
		0 + 0 + 8 = 8

3º Ano Profissional - 2º Período

ARQ-69	Administração em Engenharia	3 - 0 - 0 - 4
GAE-52	Energia Solar	3 - 0 - 1 - 4
GAE-42	Tecnologias de Hidrogênio	3 - 0 - 1 - 5
TG-2	Trabalho de Graduação 02 (Nota 5)	0 - 0 - 8 - 4
		9 + 0 + 10 = 19

(b) Disciplinas Eletivas

A matrícula em eletivas está condicionada ao aluno haver cursado os pré-requisitos da disciplina, à disponibilidade de vagas e à aprovação do professor responsável e da Coordenação do Curso. Essas disciplinas podem ser de graduação (dos Cursos Fundamental e Profissional) ou de pós-graduação do ITA.

Opção A: o aluno deverá cursar com aproveitamento um mínimo de 192 horas-aula de eletivas.

Opção B: o aluno deverá cursar com aproveitamento um mínimo de 96 horas-aula de eletivas.

Em adição à carga horária acima, até 48 horas-aula de eletivas podem substituir carga horária equivalente (40 horas) de Atividades Complementares.

Observação: o total de horas-aula de eletivas inclui aquelas que foram eventualmente cursadas no Currículo do Curso Fundamental.

Eletivas da Divisão de Engenharia de Energia - IEN

GEP-85	Gestão de Eficiência Energética em Organizações	1,5 - 0 - 1,5 - 3
EEC-05	Controle Moderno	3 - 0 - 0 - 4

(c) Estágio Curricular Supervisionado

Opção A: o aluno deverá realizar um mínimo de 160 horas de Estágio Curricular Supervisionado, de acordo com as normas reguladoras próprias, a partir da conclusão do 1º período do 2º ano Profissional.

Opção B: o aluno deverá realizar um mínimo de 300 horas de Estágio Curricular Supervisionado, de acordo com as normas reguladoras próprias, a partir da conclusão do 1º período do 2º ano Profissional.

(d) Atividades Complementares

Opção A: o aluno deverá comprovar um mínimo de 240 horas de Atividades Complementares, de acordo com as normas reguladoras próprias.

Opção B: o aluno deverá comprovar um mínimo de 200 horas de Atividades Complementares, de acordo com as normas reguladoras próprias.

Até 40 horas de Atividades Complementares podem ser substituídas por carga horária equivalente (48 horas-aula) de disciplinas eletivas.

As atividades complementares deverão ser contabilizadas até o último semestre do Curso Profissional, conforme data prevista no calendário escolar/administrativo do ITA para entrega de requerimento pelo aluno.

(e) Atividades de Extensão

O aluno deverá comprovar um mínimo de 370 horas de Atividades de Extensão, de acordo com as normas reguladoras próprias. Estas horas não se somam à carga horária total do curso, pois podem ser computadas em atividades complementares, estágios de extensão não-curriculares ou disciplinas com componente curricular extensionista, respeitada a conversão de horas-aula para horas-relógio.

As atividades de extensão deverão ser contabilizadas até o último semestre do Curso Profissional, conforme data prevista no calendário escolar/administrativo do ITA para entrega de requerimento pelo aluno.

c. Notas, convenções e nomenclaturas

Devem ser observadas as seguintes convenções e nomenclaturas:

- Sigla da disciplina - conjunto de três letras e dois números que permite identificar uma disciplina como sendo de responsabilidade de uma Divisão Acadêmica do ITA, e em alguns casos até seus Departamentos.
- Carga horária semanal - correspondentes a cada disciplina, os quatro números separados por um hífen indicam: o primeiro, o número de horas-aula semanais destinadas à exposição teórica da matéria; o segundo, o número de horas-aula de exercícios; o terceiro indica o tempo usado em laboratório, desenho, projeto, visita técnica ou prática desportiva; e o quarto, o número de horas estimadas para estudo em casa, necessárias para acompanhar o curso.
- Requisito - disciplina que o aluno já deva ter cursado ou condição que deve satisfazer antes de cursar determinada disciplina. Quando, como requisito, constar disciplina que não aparece no Catálogo, trata-se de disciplina em extinção, oferecida em anos anteriores.
- Ementa - conteúdo programático da disciplina representando os tópicos a serem abordados durante o tempo previsto no período.

- Bibliografia - referências bibliográficas que o professor poderá fazer uso como texto ao ministrar a disciplina, a constar no Catálogo.
- Bibliografia complementar - outras referências bibliográficas que o professor poderá fazer uso como texto ao ministrar a disciplina, que não constam no Catálogo.
- Nota 1 - O aluno que estiver cursando o CPOR/SJ será dispensado da obrigatoriedade de Práticas Desportivas. Aos alunos dos demais anos dos Cursos Fundamental e Profissional serão proporcionados orientação e estímulo à participação em modalidades desportivas.
- Nota 2 - Disciplina sem controle de presença.
- Nota 3 - Disciplina cujo aproveitamento final será feito através de conceito Satisfatório ou Não Satisfatório (S/NS).
- Nota 4 - Disciplina dispensada de exame final.
- Nota 5 - O TG – Trabalho de Graduação – é regulado por normas próprias e deverá ser um projeto coerente com a sua habilitação, sendo considerado atividade curricular obrigatória.
- Nota 6 - Disciplina avaliada em etapa única.
- Nota 7 - Disciplina obrigatória oferecida somente às Turmas 1 e 2.
- Nota 8 - Disciplina obrigatória oferecida somente às Turmas 3 e 4.

B. Ementas das Disciplinas

1º ANO DO CURSO FUNDAMENTAL

1º PERÍODO:

MTP-03 – Introdução à Engenharia (Nota 4). *Requisito:* Não há. *Horas semanais:* 1-0-1-3. A essência da Engenharia; o processo de projeto; a engenharia e a sociedade; o papel do engenheiro; as funções do engenheiro; as qualidades do engenheiro; criatividade e o processo criativo; comunicação e estruturação do trabalho; modelagem e classificação de modelos; simulação e tipos de simulação. Desenvolvimento de projeto de Engenharia. **Bibliografia:** BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V. *Introdução à engenharia*. Florianópolis: UFSC, 2007. CARVALHO NETO, C. Z. *Educação 4.0: princípio e práticas de inovação em gestão e docência*. São Paulo: Laborciência, 2018. DYM, C. L.; LITTLE, P.; ORWIN, E. J. *Engineering design: a project-based introduction*. 4. ed. New York: Wiley, 2013.

MAT-13 – Cálculo Diferencial e Integral I. *Requisito:* Não há. *Horas Semanais:* 4-0-0-4. Números reais. Funções reais de uma variável real. Limites. Funções contínuas: teoremas do valor intermediário e de Bolzano-Weierstrass. Derivadas: definição e propriedades, funções diferenciáveis, regra da cadeia e derivada da função inversa. Teorema do valor médio. Fórmula de Taylor e pesquisa de máximos, mínimos e pontos de inflexão; aplicações. Regras de L'Hospital. Integral de Riemann: definição, propriedades e interpretação geométrica. O Teorema Fundamental do Cálculo. Técnicas de integração. Aplicações. Integrais impróprias. **Bibliografia:** GUIDORIZZI, H. L. *Um curso de cálculo*. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. v. 1-2. STEWART, J.; CLEGG, D.; WATSON, S. *Cálculo*. [S.l.]: Cengage, 2021. v.1. SIMMONS, G. F. *Cálculo com geometria analítica*. São Paulo: McGraw-Hill, 1987. v. 1-2.

MAT-15 – Sequências e Séries. *Requisito:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-0-3. Sequências numéricas: continuidade e convergência, sequências monótonas, convergência e completude do conjunto dos números reais. Séries Numéricas: convergência ou divergência de uma série. Critérios de convergência: critérios do termo geral, da razão, da raiz e critério de Leibniz. Convergência absoluta e convergência condicional. Séries de Potências: intervalo de convergência e o Teorema de Abel. Propriedades da soma de uma série de potências: continuidade, derivação e integração termo a termo. Séries de Taylor das

principais funções elementares. Teste da integral para séries. **Bibliografia:** GUIDORIZZI, H. L. *Um curso de cálculo*. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. v. 4. STEWART, J.; CLEGG, D.; WATSON, S. *Cálculo*. [S.l.]: Cengage, 2021. v. 2. SIMMONS, G. F. *Cálculo com geometria analítica*. São Paulo: McGraw-Hill, 1987. v. 2.

MAT-17 – Vetores e Geometria Analítica. *Requisito:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-0-2. O espaço V^3 : segmento orientado, vetor, características de um vetor, operações com vetores, dependência linear. Bases. Produto interno, ortogonalidade, projeção e bases ortonormais. O espaço R^3 : orientação, produto vetorial, produto misto, duplo produto vetorial. Geometria Analítica: sistemas de coordenadas, posições relativas de retas e planos, distâncias, áreas e volumes. Transformações do plano: rotação, translação e o conceito de aplicação linear. Estudo das cônicas: equações reduzidas, translação, rotação. **Bibliografia:** CAROLI, A. et al. *Matrizes, vetores e geometria analítica*. 7. ed. São Paulo: Livraria Nobel, 1976. OLIVEIRA, I. C.; BOULOS, P. *Geometria analítica: um tratamento vetorial*. São Paulo: McGraw-Hill, 1986. SANTOS, N. M. *Vetores e matrizes*. 4. ed. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

QUI-18 – Química Geral I. *Requisito:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-3-4. Método científico e modelos atômicos. Níveis de energia e estados estacionários. Noções do modelo quântico da matéria. Sistemas simples, átomos, moléculas. Orbitais moleculares e curvas de potencial. Ligações Químicas: covalentes, iônicas e metálicas. Noções de estrutura de bandas e semicondutores. Estrutura cristalina dos metais e dos compostos iônicos simples. Faces planas naturais e ângulos diedros, clivagem, hábito. Célula unitária e sistemas cristalinos. Empilhamento compacto. Índices de Miller. Difração de raios X. Regras de segurança em laboratórios de química. Incertezas e erros em medidas experimentais. Algarismos significativos. Propagação de incertezas. Erros sistemáticos e erros aleatórios. Precisão e exatidão. Tratamento estatístico de um conjunto de medidas experimentais. Redação de relatórios científicos. Bases de dados para consulta de literatura científica. Práticas experimentais em química analítica. Práticas experimentais em físico química. Introdução a projetos científico-tecnológicos e metodologia STEM. **Bibliografia:** ATKINS, P.; PAULA, J. *Físico química*, 10ª ed., LTC - Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 2018, Vol. 1 e 2. LEVINE, I. N., *Físico-Química*, 6ª ed., LTC - Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 2012, Vol. 2. CALLISTER JR., W. E. RETHWISCH, D., *Ciência e Engenharia de Materiais - Uma Introdução*, 10ª ed., LTC - Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 2021.

CES-10 – Introdução à Computação. *Requisito:* Não há. *Horas semanais:* 4-0-2-5. Conceitos primários: Computador, algoritmo, programa, linguagem de programação, compilador. Software básico para computadores. Lógica de programação. Comandos de uma linguagem procedimental: atribuição, entrada e saída, condicionais, repetitivos, seletivos. Tratamento de exceções. Tipos escalares e estruturados. Subprogramação: funções, passagem de parâmetros por valor e por referência, escopo de variáveis, e recursividade. Ponteiros. **Bibliografia:** MOKARZEL, F. C.; SOMA, N. Y. *Introdução à ciência da computação*. Rio de Janeiro: Campus: Elsevier, 2008. MIZRAHI, V. V. *Treinamento em Linguagem C++*, São Paulo, Pearson, 2ª edição, 2006. GUTTAG, J. V. *Introduction to Computation and Programming Using Python*. MIT Press, 3ª Edição, 2021.

HUM-01 – Epistemologia e Filosofia da Ciência. *Requisito:* Não há. *Horas Semanais:* 3-0-0-3. Conceito de conhecimento científico. Representação e linguagem. Crença e verdade. Tipos de conhecimento. Historicidade da ciência. Filosofia da natureza. Racionalismo e empirismo. Lógica e metodologia científica. Fontes e justificação do conhecimento. Argumentação, explicação e compreensão. Conceito de hipótese, experimento, lei e teoria. Causalidade e indução. Falibilismo. Problema da demarcação epistêmica. Verificação, corroboração e falsificação. Valores e prática científica. Epistemologias feministas e pós-coloniais. Ciência, tecnologia e engenharia. **Bibliografia.** CHALMERS, A. F. *O que é ciência afinal?* São Paulo: Brasiliense, 1993. FOUREZ, G. *A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências*. São Paulo: Ed. UNESP, 1995. MARCONDES, D. *Textos básicos de filosofia e história das ciências - a Revolução Científica*. Rio de Janeiro: Zahar, 2016.

FND-01 – Colóquio (Nota 3). *Requisito:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-0-0. Integração à vida universitária. Principais Normas da Graduação e suas implicações no cotidiano escolar. Facilidades do campus do DCTA. A DAE e os auxílios disponibilizados aos discentes. O Sistema de Aconselhamento do

ITA. Disciplina Consciente. Projetos de P, D & I no ITA e em outros órgãos que possibilitem trabalhos de iniciação científica e iniciação tecnológica. As iniciativas do CASD. As Divisões Acadêmicas e administrativas do ITA. As Engenharias oferecidas no Instituto. Mudança de especialidade. Outros temas (propostos e construídos em sala de aula). **Bibliografia:** Normas praticadas na Graduação do ITA.

2º PERÍODO

FIS-15 – Mecânica I. *Requisito:* Não há. *Horas Semanais:* 4-0-0-4. Forças. Estática. Equilíbrio de um corpo rígido. Cinemática da partícula em um plano. Movimento circular. Dinâmica da partícula. Conceito de referencial inercial. Leis de Newton. Princípio de conservação do momento linear. Atrito. Sistemas com massa variável. Dinâmica do movimento curvilíneo. Momento angular. Forças centrais. Movimento relativo. Transformações de Galileu. Referenciais não inerciais. Trabalho e energia. Forças conservativas e energia potencial. Movimento sob ação de forças conservativas. Curvas de potencial. Forças não conservativas. Dinâmica de um sistema de partículas: centro de massa, momento angular, energia cinética. Colisões. **Bibliografia:** - HIBBELER, R. C. *Mecânica para engenheiros*. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2005. NUSSENZVEIG, H. M. *Curso de física básica*. 5. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2013. v. 1. ALONSO, M.; FINN, E. J. *Física: um curso universitário: mecânica*. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2014. v. 1.

FIS-16 – Física Experimental I (Nota 4). *Requisito:* Não há. *Horas Semanais:* 0-0-3-1. Confecção de relatórios em física experimental. Instrumentos de medição analógicos e digitais. Revisão da Teoria de erros. Tabelas e gráficos. Experimentos de Mecânica envolvendo: movimento uni- e bidimensional, leis de Newton, conservação da energia, e dos momentos linear e angular. **Bibliografia:** VUOLO, J. H. *Fundamentos da teoria de erros*. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1996. TAYLOR, J. R. *Introdução à análise de erros*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 1997. CAMPOS, A. A.; ALVES, E. S.; SPEZIALI, N. L. *Física experimental básica na universidade*. Belo Horizonte: UFMG, 2007.

MAT-22 – Cálculo Diferencial e Integral II. *Requisito:* MAT-12. *Horas Semanais:* 4-0-0-5. Noções da topologia no \mathbb{R}^n . Curvas parametrizadas em \mathbb{R}^n . Funções de várias variáveis, curvas e superfícies de nível. Limite e continuidade. Derivadas direcionais e derivadas parciais. Diferenciabilidade e diferencial. Regra da cadeia. O vetor gradiente e sua interpretação. Derivadas parciais de ordem superior. Fórmula de Taylor e pesquisa de máximos, mínimos e pontos de sela. Extremos condicionados: Multiplicadores de Lagrange. Transformações entre espaços reais: a diferencial e a matriz Jacobiana. Conjuntos de nível. Teorema da Função Implícita e Teorema da Função Inversa. Integrais Múltiplas: integral dupla e integral tripla. Integral iterada e o Teorema de Fubini. Mudança de variáveis na integral. Coordenadas polares, cilíndricas e esféricas. Aplicações. **Bibliografia:** STEWART, J. *Cálculo*. 8.ed. [S.l.]: Cengage, 2017. v.2. GUIDORIZZI, H. L. *Um curso de cálculo*. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. v. 2-3. SIMMONS, G. F. *Cálculo com geometria analítica*. São Paulo: McGraw-Hill, 1987. v.2. DIOMARA, P.; MORGADO, M. C. F. *Cálculo diferencial e integral de funções de várias variáveis*. 4.ed. Rio de Janeiro: UFRJ, 2015.

MAT-27 – Álgebra Linear. *Requisito:* MAT-17. *Horas Semanais:* 4-0-0-5. Espaços vetoriais reais e complexos: definição e propriedades, subespaços vetoriais, combinações lineares, dependência linear, espaços finitamente gerados, bases. Teorema da invariância, dimensão, soma de subespaços, mudança de bases. Espaços com produto interno, norma e distância, ortogonalidade, bases ortonormais, teorema da projeção. Transformações lineares: núcleo e imagem de uma transformação linear; isomorfismo, automorfismo e isometria; matriz de uma transformação linear. Espaço das transformações lineares, operadores adjuntos e auto-adjuntos. Autovalores e autovetores de um operador linear, operadores diagonalizáveis, diagonalização de operadores auto-adjuntos. Aplicações. **Bibliografia:** DOMINGUES, H. H. *et al. Álgebra linear e aplicações*. 7. ed. São Paulo: Atual, 1990. NICHOLSON, W. Keith, *Álgebra linear*. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006. COELHO, F. U.; LOURENÇO, M. L. *Um curso de álgebra linear*. 2. ed. São Paulo: USP, 2013.

QUI-28 – Química Geral II. *Requisito:* QUI-18. *Horas Semanais:* 2-0-3-4. Primeira Lei da Termodinâmica (trabalho, calor, energia interna, entalpia), Segunda Lei da Termodinâmica (entropia,

Terceira Lei, energia de Gibbs e de Helmholtz, potencial químico). Equilíbrio de fase e reações químicas em equilíbrio. Noções de eletroquímica, tipos de eletrodos, estrutura da interface, potenciais dos eletrodos, aplicações (pilhas, baterias, corrosão etc.). Proposição e execução de projetos científico-tecnológicos empregando metodologia STEM. Pesquisa bibliográfica, redação e comunicação de resultados científicos. **Bibliografia:** ATKINS, P.; PAULA, J. *Físico-química* 10ª ed., LTC - Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 2018, Vol. 1. LEVINE, I. N., *Físico-Química*, 6ª ed., LTC - Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 2012, Vol. 1. GONZALEZ, E. R. E TICIANELLI, E. A., *Eletroquímica: Princípios e Aplicações*, 2ª ed., São Paulo: Edusp, 2013.

CES-11 – Algoritmos e Estruturas de Dados. *Requisito:* CES-10. *Horas semanais:* 3-0-1-5. Tópicos em recursividade. Noções de complexidade de algoritmos. Vetores e encadeamento de estruturas. Pilhas, filas e deque. Árvores gerais e binárias. Grafos orientados e não orientados. Algoritmos básicos para grafos. Filas de prioridades. Métodos básicos de Ordenação. Noções de programação orientada a objetos. **Bibliografia:** DROSDEK, A. Estrutura de dados e algoritmos em C++. Cengage Learning, 2ª Edição, 2016. STROUSTRUP, B. Programming: Principles and Practice Using C++. 2ª Edição, 2014. CELES, W. et al. *Introdução a estruturas de dados*. Rio de Janeiro: Campus: Elsevier, 2004.

HUM-70 – Tecnologia e Sociedade. *Requisito:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-1-3. Formação social e relações étnico raciais no Brasil. O papel da tecnologia na sociedade. A produção da tecnologia: determinismo ou construcionismo? A questão do acesso: inclusão e exclusão social e digital. Racionalização e tecnocracia. Avaliação sócio-ambiental da técnica. Tecnologia social. Metodologias Colaborativas: Design Thinking e Pesquisa-Ação. Teoria e Práxis na extensão em Engenharia. **Bibliografia:** CROCCO, F. L. T.; OLIVEIRA, N. N. P. *Desconstruindo mitos tecnocráticos: a importância dos Estudos CTS e da Extensão Engajada*. Brazilian Journal of Development, 10(6), e70778, 2024. KLEBA, J. B. Engenharia engajada: desafios de ensino e extensão. *Revista Tecnologia e Sociedade*, Curitiba, v. 13, n. 27, p. 170 187, jan-abril, 2017. NOVAES, H. T.; DIAS, R. *Contribuições ao Marco Analítico-Conceitual da Tecnologia Social in* DAGNINO, R. P. [et al.] *Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade*. Campinas, SP.: IG/UNICAMP, 2009.

2º ANO DO CURSO FUNDAMENTAL

1º PERÍODO

FIS-27 – Mecânica II. *Requisitos:* FIS-15 e FIS-16. *Horas Semanais:* 4-0-0-4. Dinâmica do corpo rígido: centro de massa, momento de inércia, energia, equação do movimento de rotação, rolamento, movimento giroscópico. Movimento oscilatório: dinâmica do movimento harmônico simples; pêndulos, osciladores acoplados, oscilações harmônicas, oscilações amortecidas, oscilações forçadas e ressonância. Movimento ondulatório: ondas em cordas, ondas estacionárias, ressonância, ondas sonoras, batimento, efeito Doppler. Gravitação. Introdução à Mecânica Analítica: trabalho virtual, equação de D'Alembert, equações de Lagrange, princípio de Hamilton e equações de Hamilton. **Bibliografia:** HIBBELER, R. C. *Dinâmica: mecânica para engenharia*. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2011. NUSSENZVEIG, H. M. *Curso de física básica*. 5. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2014. v. 2. ARYA, A. P. *Introduction to classical mechanics*. 2. ed. New York: Prentice Hall, 1997.

FIS-28 – Física Experimental II (Nota 4). *Requisitos:* FIS-15 e FIS-16. *Horas Semanais:* 0-0-3-1. Aquisição de dados computadorizada usando sensores. Linearização de dependências de valores experimentais. Ajuste de curvas com ferramentas computacionais. Escalas logarítmicas. Experimentos de mecânica envolvendo: dinâmica do corpo rígido, movimento oscilatório, movimento ondulatório, gravitação e abordagem com mecânica analítica. **Bibliografia:** VUOLO, J. H. *Fundamentos da Teoria de Erros*. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1996. HELENE, O. A. M. e VANIN, V. R. *Tratamento Estatístico de Dados em Física Experimental*. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1981. HIBBELER, R. C. *Dinâmica: mecânica para engenharia*. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2011.

FIS-32 – Eletricidade e Magnetismo. *Requisitos:* FIS-15 e FIS-16. *Horas Semanais:* 4-0-3-5. Lei de Coulomb. O campo elétrico. Dipolos. Linhas de força. Fluxo do campo elétrico. Lei de Gauss. Potencial

elétrico. Energia potencial eletrostática. Equação de Poisson. Coordenadas curvilíneas. Capacitância. Estudo dos dielétricos. Energia do campo elétrico. Vetor Polarização e Deslocamento Elétrico. Corrente Elétrica. Resistência elétrica. Condutores ôhmicos e não ôhmicos. Leis de Kirchhoff. Circuito RC. O campo magnético. Força sobre cargas em movimento. Forças sobre correntes. Dipolos magnéticos. Efeito Hall. Lei de Biot-Savart. Lei de Ampère. Forças entre correntes. Lei de indução de Faraday. Lei de Lenz. Fluxo do campo magnético. Lei de Gauss do Magnetismo. Potencial vetor. Auto-indutância e indutância mútua. Circuito LR. Transformador. Energia do campo magnético. Propriedades magnéticas da matéria. Equações de Maxwell da eletrostática e da magnetostática. Formas integral e diferencial. Histerese magnética. **Bibliografia:** NUSSENZVEIG, H.M. *Curso de física básica*. 5. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2013. v. 3. GRIFFITHS, D. J. *Eletrodinâmica*. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2014. REGO, R. A. *Eletromagnetismo básico*. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

MAT-36 – Cálculo Vetorial. *Requisito:* MAT-22. *Horas Semanais:* 3-0-0-3. Curvas no R² e no R³: parametrização, curvas regulares, reparametrização, reta tangente e reta normal, orientação de uma curva regular, comprimento de arco. Integrais de linha: propriedades, teoremas de Green, campos conservativos. Superfícies no R³: parametrização, superfícies regulares, plano tangente e reta normal, reparametrização, área de superfície. Integrais de superfície. Divergente e rotacional de um campo, teorema de Gauss, teorema de Stokes. Coordenadas curvilíneas: coordenadas ortogonais, elemento de volume, expressão dos operadores gradiente, divergente, rotacional e laplaciano num sistema de coordenadas ortogonais. **Bibliografia:** STEWART, J. *Cálculo*. 8.ed. [S.l.]: Cengage, 2017. v.2. KAPLAN, W. *Cálculo avançado*. São Paulo: Edgard Blücher, 1972. v. 1. GUIDORIZZI, H. L. *Um curso de cálculo*. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000. v.3.

MAT-32 – Equações Diferenciais Ordinárias. *Requisito:* MAT-27. *Horas Semanais:* 4-0-0-4. Equações diferenciais ordinárias (EDO's) de primeira ordem lineares, separáveis, exatas e fatores integrantes; problema de valor inicial, existência e unicidade de solução. EDO's lineares de segunda ordem: conjunto fundamental de soluções, resolução de equações com coeficientes constantes, redução de ordem, método dos coeficientes a determinar e da variação dos parâmetros. EDO's lineares de ordem n. Sistemas de EDO's lineares com coeficientes constantes. Transformada de Laplace: condições de existência, propriedades, transformada inversa, convolução, delta de Dirac, resolução de EDO's. Solução em séries de potências de equações diferenciais lineares de segunda ordem. Equação de Cauchy Euler. Método de Frobenius. Funções especiais: funções de Bessel e polinômios de Legendre, principais propriedades. **Bibliografia:** BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R. C. *Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno*. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001. BRAUN, M. *Differential equations and their applications*. 4. ed. New York: Springer, 1993. ZILL, D. G. *Equações diferenciais com aplicações em modelagem*. 10. ed. São Paulo: Cengage, 2016.

CCI-22 – Matemática Computacional. *Requisito:* CES-10. *Horas semanais:* 1-0-2-5. Aritmética computacional. Métodos de resolução para sistemas lineares, equações algébricas e transcendentais. Métodos para Determinação de Autovalores e Autovetores. Interpolação de funções. Ajuste de curvas. Integração numérica. Resolução numérica de equações diferenciais ordinárias. Implementação dos métodos numéricos. **Bibliografia:** FRANCO, N. M. B. *Cálculo numérico*. São Paulo: Pearson, 2006. CLAUDIO, D.; MARINS, J. *Cálculo numérico: teoria e prática*. São Paulo: Atlas, 1987. RUGGIERO, M. A. C.; LOPES, V. L. R. *Cálculo numérico, aspectos teóricos e computacionais*. São Paulo: McGraw Hill, 1988.

GED-13 – Probabilidade e Estatística. *Requisitos:* MAT-12 e MAT-22. *Horas semanais:* 3-0-0-4. Conceitos clássico e frequentista de probabilidade. Probabilidade condicional e independência de eventos. Teoremas de Bayes e da probabilidade total. Variáveis aleatórias discretas e contínuas. Funções massa, densidade, e distribuição acumulada. Valor esperado e variância. Desigualdades de Markov e Tchebyshev. Variáveis aleatórias discretas: Bernoulli, Binomial, Geométrica e Poisson. Variáveis aleatórias contínuas: Exponencial negativa, Normal e Weibull. Momentos, função geratriz de momentos. Funções de variáveis aleatórias. Variáveis aleatórias conjuntas, função distribuição conjunta e marginal. Independência estatística; Covariância e Coeficiente de Correlação. Amostras aleatórias. Teoremas do limite central. Estimativa pontual de parâmetros. Método dos momentos e da máxima verossimilhança. Variáveis

aleatórias Qui-quadrado, t de Student e F de Snedecor. Intervalos de confiança. Testes de hipótese unidimensionais. Teste de hipótese entre parâmetros de populações distintas. **Bibliografia:** DEVORE, J. L. *Probability and statistics for engineering and the sciences*. 9. ed. [S.l.]: Cengage Learning, 2015. RHEINFURTH, M. H.; HOWELL, L. H. *probability and statistics in aerospace engineering*. Huntsville: Marshall Space Flight Center, 1998. ROSS, M. S. *Introduction to probability and statistics for engineers and scientists*. 6. ed. [S.l.]: Academic Press, 2020.

2º PERÍODO

MPG-05 – Fundamentos de Desenho Técnico. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 1-0-3-4. Fundamentos de geometria descritiva (conceitos de construções geométricas; projeções ortogonais; representação do ponto, da reta e do plano; projeções de figuras planas e projeções dos sólidos). Normas. Vistas ortográficas, especiais, em perspectivas, e em corte. Cotagem. Noções sobre tolerância dimensional. Filosofia de modelagem CAD. Técnicas CAD para criação de esboços e partes. Operações elementares, auxiliares e de refinamento para modelagem de peças em ambiente CAD. Criação de desenhos técnicos usando CAD: geração de vistas ortográficas, especiais, e em corte, e cotagem. Noções sobre criação de montagens em ambiente CAD. Noções sobre CAE/CAM e integração CAD/CAE/CAM. **Bibliografia:** SILVA, A.; RIBEIRO, C. T.; DIAS, J.; SOUZA, L. *Desenho Técnico Moderno*. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015. GIESECKE, F. E. et al. *Technical Drawing with Engineering Graphics*. 15. ed. Boston: Prentice Hall, 2016. BERTOLINE, G. R.; HARTMAN, N. W.; ROSS, W. A. *Fundamentals of Solid Modeling and Graphic Communication*. 7. ed. Nova Iorque: McGraw-Hill Education, 2019.

EST-10 – Mecânica dos Sólidos. *Requisito:* Não há. *Horas semanais:* 3-0-0-5. Objetivos; histórico. Equilíbrio de corpos deformáveis; forças e momentos transmitidos por barras; diagramas de esforços internos. Estados de tensão e deformação num ponto: transformação de coordenadas; valores principais; diagrama de Mohr. Relações deformação-deslocamento. Equações constitutivas. Energia de deformação. Teoremas de Castigliano. Barras sob esforços axiais. Torção de barras circulares. Teoria de vigas de Euler-Bernoulli. Estruturas Hiperestáticas. Critérios de escoamento. **Bibliografia:** GERE, J. M.; GOODNO, B. J. *Mechanics of materials*. 9. ed. Belmont: Thomson, 2017. HIBBELER, R. C. *Resistência dos materiais*. 10. ed. Porto Alegre: Pearson, 2019. CRANDALL, S. H.; DAHL, N. C.; LARDNER, T. J.; SIVAKUMAR, M. S. *An introduction to the mechanics of solids*. 3. ed. New York: McGraw-Hill, 2012.

FIS-46 – Ondas e Física Moderna. *Requisitos:* FIS-27 e FIS-32. *Horas Semanais:* 4-0-3-5. Circuitos de Corrente Alternada. Impedância complexa. Potência. Ressonância. Corrente de Deslocamento. Propriedades dos campos elétrico e magnético de uma onda eletromagnética. Equação Diferencial da onda eletromagnética. Vetor de Poynting. O espectro eletromagnético. Momento linear, pressão de radiação e polarização. Interferência. Difração. Redes de difração. Difração em cristais. Radiação do corpo negro. Quantização de energia. Dualidade onda-partícula. Efeito fotoelétrico e efeito Compton. O átomo de Bohr. Função de onda. Princípio da incerteza. Equação de Schrödinger. Operadores e Valores Esperados. Equação de Schrödinger em uma dimensão: barreira de potencial, tunelamento, poço quadrado; Equação de Schrödinger tridimensional e Átomo de Hidrogênio; Laser. Teoria de Bandas de Condução. Diodo. **Bibliografia:** NUSSENZVEIG, H. M. *Curso de física básica*. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2014. v. 4. REGO, R. A. *Eletromagnetismo básico*. Rio de Janeiro: LTC, 2010. CARUSO, F.; OGURI, V. *Física moderna: origens clássicas e fundamentos quânticos*. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

MEB-01 – Termodinâmica. *Requisitos:* MAT-32, MAT-36 e QUI-28. *Horas semanais:* 3-0-0-4. Conceitos fundamentais. Propriedades de uma substância pura. Trabalho e calor. Primeira lei da Termodinâmica em sistemas e volumes de controle. Segunda lei da Termodinâmica. Entropia. Segunda lei em volumes de controle. Noções de transferência de calor. **Bibliografia:** ÇENGEL, Y. A.; BOLES, M. A. *Thermodynamics: an engineering approach*. New York, NY: McGraw Hill, 1998. SONNTAG, R. E.; BORGNAKE, C.; VAN WYLEN, G. J. *Fundamentos da termodinâmica*. São Paulo: Edgard Blücher, 2003. WARK, K. *Thermodynamics*. 5. ed. New York, NY: McGraw-Hill, 1988.

MAT-42 – Equações Diferenciais Parciais. *Requisito:* MAT-32. *Horas Semanais:* 4-0-0-5. Conceitos básicos de equações diferenciais parciais (EDP's), equações lineares de 1ª ordem. EDP's de 2ª ordem: formas canônicas; equação do calor; equação de Laplace; equação da onda. Método de separação de variáveis; análise de Fourier: séries de Fourier nas formas trigonométrica e complexa. Séries de Fourier-Bessel e Fourier-Legendre. Problemas de valor inicial e de contorno. Problemas não-homogêneos. Problemas de Sturm-Liouville. Problemas de contorno envolvendo a equação de Laplace em domínios retangulares, cilíndricos e esféricos. Transformada de Fourier e aplicações. **Bibliografia:** TRIM, D. W. *Applied partial differential equations*. Boston: PWS-Kent Pub., 1990. TYN MYINT, U. *Partial differential equations of mathematical physics*. 2. ed. Amsterdam: North-Holland, 1980. HABERMANN, R. *Applied partial differential equations with Fourier series and boundary value problems*. 4. ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2004.

MAT-46 – Funções de Variável Complexa. *Requisito:* MAT-36. *Horas Semanais:* 3-0-0-4. Revisão de números complexos. Noções de topologia no plano complexo. Funções complexas: limite, continuidade, derivação, condições de Cauchy-Riemann, funções harmônicas. Função exponencial. Funções trigonométricas e hiperbólicas. Função logarítmica. Integral de linha: teorema de Cauchy-Goursat, funções primitivas, fórmula de Cauchy, teorema de Morera, teorema de Liouville, teorema do módulo máximo. Sequências e séries de funções: teoremas de integração e derivação termo a termo. Série de Taylor. Série de Laurent. Classificação de singularidade. Zeros de função analítica. Resíduos. Transformação conforme e aplicações. **Bibliografia:** CHURCHILL, R. V. *Variáveis complexas e suas aplicações*. São Paulo: McGraw-Hill, 1975. ZILL, D. G.; SHANAHAN, P. D. *Curso introdutório à análise complexa com aplicações*. 2. ed. [S.l.]: LTC, 2011. ALENCAR, R. L.; RABELLO, T. N. *Uma variável complexa: teoria e aplicações*. São Paulo: EDUSP, 2019.

GED-72 – Princípios de Economia. *Requisito:* Não há. *Horas semanais:* 3-0-0-4. Consumidor e demanda. Produtor e oferta. Estruturas de mercado. Falhas de mercado. Conceitos fundamentais de macroeconomia. A contabilidade social. Mercado do produto. Mercado monetário. Políticas macroeconômicas. Crescimento e Desenvolvimento Econômico. **Bibliografia:** MANKIW, N. G. *Introdução à economia*. 8. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2019. KOYAMA, M., RUBIN, J. *How the world became rich: the historical origins of Economic Growth*. Cambridge e Medford: Polity Press, 2022. MARCHON, C. H. *Introdução à microeconomia*. Rio de Janeiro: Pod Editora, 2022.

1º ANO DO CURSO PROFISSIONAL

1º PERÍODO:

CTM-01 - Transferência de Calor e Termodinâmica Aplicada. *Requisitos:* MEB-01. *Horas semanais:* 3-0-1-5. Conceitos fundamentais de transferência de calor. Equações básicas. Condução: unidimensional em regime permanente e multidimensional em regimes permanente e não permanente, métodos numéricos. Convecção: escoamento laminar no interior de dutos, escoamento laminar externo, escoamento turbulento, convecção natural. Radiação: relações básicas, troca de energia por radiação em meios transparentes. Conservação de energia em volume de controle. Transferência de massa. Trocadores de calor. Análise de ciclos ideais e não-ideais. Ciclos de refrigeração e bombas de calor. Ciclos de potência a vapor. Ciclos de Ar-Padrão Otto, Diesel e Brayton. Introdução a combustão e parâmetros de combustão. **Bibliografia:** BERGAMAN, T. L.; LAVINE A. S. *Incropera: fundamentos de transferência de calor e de massa*. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019. ÇENGEL, Y.A.; GHAJAR A. J.; KANOGLU, M. *Transferência de calor e massa: uma abordagem prática*. 4. ed. Porto Alegre: AMGH, 2012. MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N.; MUNSON, B. R.; DEWITT, D. P. *Introduction to thermal systems engineering: thermodynamics, fluid mechanics, and heat transfer*. 1. ed. New York: John Wiley & Sons, 2003. **Bibliografia complementar:** ÇENGEL, Y. A.; BOLES, M. A. *Termodinâmica*. 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2007. ÖZISIK, M. N. *Heat transfer: a basic approach*. Tokyo: McGraw-Hill-Kogakusha, 1985. BORGNAKKE, C.; SONNTAG, R. E. *Fundamentals of thermodynamics*. 10. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2020.

CTM-11 - Mecânica dos Fluidos I. *Requisitos:* MEB-01 e EST-10. *Horas semanais:* 4-0-1-4. Conceitos fundamentais. Análise dimensional e semelhança. Estática dos fluidos. Equações fundamentais na forma integral e na forma diferencial. Escoamento incompressível e não viscoso. Escoamento interno, incompressível e viscoso. Perda de carga em dutos. Escoamento externo, incompressível e viscoso. Escoamento potencial incompressível e teoria do perfil fino. Curvas características de aerofólios. Características de escoamento de asas. Métodos experimentais na mecânica dos fluidos. **Bibliografia:** FOX, R. W. et al. Introdução à mecânica dos fluidos. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014. WHITE, F. M. Fluid mechanics. 7. ed. New York: McGraw-Hill, 2011. ÇENGEL, Y. A.; CIMBALA, J. M. Mecânica dos fluidos: fundamentos e aplicações. 3. ed. Porto Alegre: AMGH, 2015. **Bibliografia complementar:** ANDERSON JR., J.D. Fundamentals of aerodynamics. 5. ed. New York: McGraw-Hill, 2010. WHITE, F. M. Viscous fluid flow. 3. ed. New York: McGraw-Hill, 2005.

EEC-01 - Sinais e Sistemas Dinâmicos. *Requisitos:* MAT-42 e MAT-46. *Horas semanais:* 3-0-0-4. Introdução a sinais e sistemas dinâmicos lineares. Sinais utilizados em análise e identificação de sistemas. Análise de sistemas lineares, contínuos no tempo: resposta ao impulso, integral de convolução, função de transferência e função de resposta em frequência – propriedades e determinação da solução de modelos. Diagrama de blocos. Linearização de modelos. Modelagem no espaço de estados. Análise de sinais contínuos e discretos no tempo: série e transformada de Fourier, janelamento, amostragem e transformada de Fourier discreta. Introdução a aplicações em sistemas mecânicos, eletromecânicos, térmicos e hidráulicos. **Bibliografia:** LATHI, B. P. Sinais e sistemas lineares. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. OPPENHEIM, A. V.; WILLSKY, A. S., NAWAB, S. H. Sinais e sistemas. 2. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2010. OGATA, K. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. **Bibliografia complementar:** ROBERTS, M. J. Signals and systems: analysis using transform methods & MATLAB. 3. ed. New York: McGraw-Hill Education, 2017. SIEBERT, W. Circuits, signals, and systems. Cambridge: MIT Press, 1986.

EEC-21 - Circuitos Elétricos. *Requisitos:* MAT-32 e MAT-46. *Horas semanais:* 3-0-1-5. Leis de Kirchhoff. Elementos resistivos de circuitos: resistores, fontes controladas, amplificador operacional, elementos não-lineares, ponto de operação, reta de carga, linearização. Circuitos resistivos: nodal e nodal modificada, propriedades. Circuitos de 1ª ordem: capacitores e indutores, constante de tempo, solução geral. Circuitos de 2ª ordem: equações de estado, tipos de resposta à entrada zero, comportamento qualitativo. Circuitos dinâmicos de ordem superior: indutores acoplados. Regime permanente senoidal: fasores, funções de rede, potência e energia. Análise geral de circuitos, topologia. Multi-portas: matrizes, reciprocidade. **Bibliografia:** KIENITZ, K. H. Análise de circuitos: um enfoque de sistemas. 2. ed. São José dos Campos: ITA, 2010. BURIAN, Y.; LYRA, A. C. C. Circuitos elétricos. São Paulo: Prentice Hall, 2006. HAYT, W. H.; KEMMERLY, J. E.; DURBIN, S. M. Análise de circuitos em engenharia. 7. ed. São Paulo: McGrawHill, 2008. **Bibliografia complementar:** NILSSON, J.W.; RIEDEL, S. Electric circuits. 10. ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson, 2019. DORF, R.C.; SVOBODA, J.A. Introduction to electric circuits. 9. ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2018.

GEP-10 - Energia, Meio Ambiente e Sociedade. *Requisitos:* Não há. *Horas semanais:* 3-0-0-3. Meio ambiente como um sistema. Mudanças globais. Convenções sobre clima. Fontes de energia renováveis e não-renováveis. Papel das emissões de energia fóssil em mudanças climáticas. Captura de carbono. Impacto da geração, transporte e uso de energia na sociedade. Impactos sociais de projetos em energia. Análise do ciclo de vida. Desenvolvimento sustentável e interação com sistemas econômicos. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas. Políticas ambientais brasileiras. Passivo ambiental. Poluição. Coleta, classificação e descarte de resíduos. Crimes ambientais. Norma ISO 14001. Sistema de gestão ambiental e auditoria ambiental. **Bibliografia:** RISTINEN, R. A., KRAUSHAAR, J. J.; BRACK, J. T. Energy and the Environment. 4. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2022. HINRICHS, R.A.; KLEINBACH, M.; REIS, L. B. Energia e Meio Ambiente. 4. ed. São Paulo: Cengage, 2011. IPEA. Sustentabilidade Ambiental no Brasil: biodiversidade, economia e bem-estar humano. Brasília: IPEA, 2010. **Bibliografia complementar:** SWISHER, J. N.; JANNUZZI, G. M.; REDLINGER, R. Y. Tools and Methods for Integrated Resource Planning: Improving Energy Efficiency and Protecting the Environment. Roskilde: UNEP Collaborating Centre on Energy and Environment, 1997. HAUSCHILD, M. Z.;

ROSENBAUM, R. K.; OLSEN, S. I. (ed.) Life cycle assessment. Cham: Springer International Publishing, 2018.

GEP-21 - Direito do Setor Energético. *Requisitos:* Não há. *Horas semanais:* 3-0-0-3. Introdução ao Direito Brasileiro. Direitos Humanos e Fundamentais. Responsabilidades do Engenheiro: Ética, Ambiental, Civil e Penal. Direito do Trabalho, segurança e saúde no trabalho. Direito e Meio Ambiente. Conceito e Princípios do Direito Ambiental. Política Nacional e Sistema Nacional de Meio Ambiente. Licenciamento Ambiental. Direito das Mudanças Climáticas e transição energética. Introdução ao Direito Econômico e Regulatório. Agências reguladoras e regulação do setor energético. Desenvolvimento econômico e proteção ao consumidor no setor de energia. Direito da energia no Brasil: aspectos institucionais, regulatórios, éticos e socioambientais. **Bibliografia:** GRAU, E. R. Ordem Econômica na Constituição de 1988. 21ª ed. Bahia: Editora Juspodivm, 2024. MACHADO, P. A. L. Direito Ambiental Brasileiro. 31ª. ed. rev., atual. São Paulo: JusPodivm, 2025. SARLET, I. W.; WEDY, G. FENSTERSEIFER, T. Curso de Direito Climático. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2023. **Bibliografia complementar:** BERCOVICI, G. Constituição Econômica e Desenvolvimento. 2. ed. São Paulo: Almedina, 2022. FARIAS, T. Licenciamento Ambiental. Aspectos teóricos e práticos. 10. ed. São Paulo: Editora Juspodivm, 2025. MILARÉ, É. Direito do Ambiente. 8. ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2013. CAVALIERI FILHO, S. Programa de responsabilidade civil. São Paulo: Atlas, 2012. HARRIS, C. E.; PRITCHARD, M. S.; RABINS, M. J. Engineering ethics: concepts and cases. Belmont: Wadsworth, 2008. BEZERRA LEITE, C. H. Curso de Direito do Trabalho. 17. ed. São Paulo: Saraiva, 2025.

ENE-01 - Projeto Integrador Extensionista I. *Requisitos:* Não há. *Horas semanais:* 0-0-3-3. Práticas extensionistas em Engenharia de Energia. Desenvolvimento de projetos em conjunto com a comunidade, indústria e/ou governo, com articulação entre teoria e prática e ênfase no protagonismo estudantil. Diagnóstico participativo, análise de contexto e desenvolvimento de soluções sustentáveis. Aplicações práticas do papel social do engenheiro e dos princípios do desenvolvimento sustentável. Reflexões éticas e de responsabilidade social. Gestão de projetos extensionistas: planejamento, gerenciamento de tempo, gestão de riscos, avaliação de resultados e melhoria contínua. Estímulo à atuação interdisciplinar em resposta a demandas reais da sociedade. **Bibliografia:** CARVALHO NETO, C. Z. Educação 4.0: princípio e práticas de inovação em gestão e docência. São Paulo: Laborciencia, 2018. DYM, C. L.; LITTLE, P.; ORWIN, E. J. Engineering design: a project-based introduction. 4. ed. New York: Wiley, 2013. ROZENFELD, H. et al. Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para melhoria de processo. São Paulo: Saraiva, 2006. **Bibliografia complementar:** Conforme necessário para a execução do projeto.

2º PERÍODO:

CTM-02 - Sistemas e Máquinas Térmicas. *Requisitos:* CTM-01. *Horas semanais:* 4-0-1-4. Sistemas de potência a vapor. Combustíveis, combustão e reações químicas em sistemas e máquinas térmicas. Caldeiras Convencionais e recuperativas. Turbinas a vapor. Sistema de Condensação. Sistema de aquecimento regenerativo. Centrais termelétricas de ciclo combinado. Ciclos de motores alternativos de combustão interna: Otto, Diesel e Dual. Ciclos de potência com turbina a gás. Ciclos de potência com ciclos combinados: ciclos a gás com ciclo a vapor. Turbinas a gás: aeronáuticas, estacionárias e aeroderivativas. Centrais de cogeração: ciclos de cogeração, configurações básicas, características e indicadores de desempenho. **Bibliografia:** MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N.; MUNSON, B. R.; DEWITT, D. P. Introduction to thermal systems engineering: thermodynamics, fluid mechanics, and heat transfer. 1. ed. New York: John Wiley & Sons, 2003. LORA, E. E. S.; NASCIMENTO, M. A. R. do. Geração termelétrica: planejamento, projeto e operação. Vols. 1 e 2. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2004. ÇENGEL, Y. A.; BOLES, M. A. Thermodynamics: an engineering approach. 9. ed. New York: McGraw-Hill Education, 2019. **Bibliografia complementar:** LORA, E. E. S.; ADDAD, J. Geração distribuída: aspectos tecnológicos, ambientais e institucionais. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2006. ISBN 85-7193-145-3. MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N. Princípios de termodinâmica para engenharia. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

CTM-12 - Mecânica dos Fluidos II. *Requisitos:* CTM-11. *Horas semanais:* 2-0-2-4. Fundamentos de escoamento compressível. Escoamento compressível unidimensional. Escoamento isentrópico de gás ideal. Choque normal. Escoamento supersônico em canais com choque. Introdução a métodos numéricos para soluções de equações diferenciais. Dinâmica dos fluidos computacional (CFD). Introdução a análise de códigos numéricos. Condições de contorno. Modelos de turbulência. Modelos próximos à parede. Tipos de malhas. Discretização e linearização de equações. Algoritmos para solução do acoplamento pressão-velocidade. Métodos para solução do sistema de equações lineares. Critérios de convergência. Aplicações de CFD. **Bibliografia:** ANDERSON JR., J.D. Fundamentals of aerodynamics. 5. ed. New York: McGraw-Hill, 2010. WHITE, F. M. Fluid mechanics. 7. ed. New York: McGraw-Hill, 2011. VERSTEEG, H. K.; MALALASEKERA, W. An introduction to computational fluid dynamics. 2. ed. Harlow: Pearson Education, 2007. **Bibliografia complementar:** HIRSCH, C. Numerical computation of internal and external flows: The Fundamentals of computational fluid dynamics. 2. ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2007. ANDERSON JR., J. D. Modern compressible flow: with historical perspective. 4. ed. New York: McGraw-Hill, 2020.

EEC-31 - Eletrônica de potência e máquinas elétricas I. *Requisitos:* EEC-21. *Horas semanais:* 3-0-0-5. Circuitos elétricos trifásicos, potência ativa, reativa e aparente trifásica, circuitos magnéticos, transformadores monofásicos e trifásicos, autotransformador, princípios de conversão de energia, conceitos de energia e coenergia magnética, introdução à máquinas rotativas, princípio de funcionamento de uma máquina elétrica CC. **Bibliografia:** BIM, E. Máquinas elétricas e acionamento. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. SEN, P. C. Principles of electric machines and power electronics. 3. ed. New York: Wiley, 2014. FALCONE, A. G. Eletromecânica. São Paulo: Edgard Blücher, 1979. v. 1-2. **Bibliografia complementar:** ERICKSON, R. W.; MAKSIMOVIĆ, D. Fundamentals of Power Electronics. 3. ed. Cham: Springer, 2020. CHAPMAN, S. Electric Machinery Fundamentals. 5. ed. New York: McGraw-Hill, 2012. RASHID, M. H. Eletrônica de Potência: dispositivo, circuito e aplicações, 4ª edição. Pearson, 2015.

EEC-22 – Dispositivos e Circuitos Eletrônicos. *Requisitos:* EEC-21. *Horas semanais:* 3-0-1-4. Introdução à física dos semicondutores. Ferramentas computacionais para análise e projeto de circuitos eletrônicos. Diodos semicondutores: modelagem, circuitos e métodos de análise. Transistores bipolares de junção (BJTs), transistores a efeito de campo (FETs e MOSFETs): estrutura e operação física do dispositivo, polarização e estabilização DC, circuitos equivalentes em modelos de pequenos sinais, amplificadores de um estágio. Portas lógicas elementares. Princípios de funcionamento de células fotovoltaicas. **Bibliografia:** SEDRA, A. S.; SMITH, K. C. Microeletrônica. São Paulo: Prentice Hall, 2007. HAYES, T. C.; HOROWITZ, P. Learning the art of electronics: a hands-on lab course. Cambridge: University Press, 2016. RAZAVI, B. Fundamentos de microeletrônica. Rio de Janeiro: LTC, 2017. **Bibliografia complementar:** HOROWITZ, P.; HILL, W. The art of electronics. 3. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2015. BOYLESTAD, R.L.; NASHIELSKY, L. Electronic devices and circuit theory. 11. ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson, 2013.

EEC-02 - Controle de Sistemas. *Requisitos:* EEC-01. *Horas semanais:* 3-0-1-4. Conceituação geral e importância do controle. Modelo no Espaço de Estados. Linearização. Realimentação. Polos e autovalores. Zeros. BIBO estabilidade. Resposta no tempo. Requisitos da resposta transitória. Requisito de erro em regime estacionário. Controle proporcional. Requisitos de desempenho. Resposta em Frequência. Critério de estabilidade de Nyquist. Diagrama de Bode. Lugar Geométrico das Raízes. Margens de estabilidade. Projeto de Controladores. Avanço de fase. Atraso de fase. Avanço e Atraso de fase. PD. PI. PID. **Bibliografia:** DORF, R. C.; BISHOP, R. H. Sistemas de controle modernos. 11. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. FRANK, S. A. Control theory tutorial. Berlin: Springer, 2018. NISE, N. S. Engenharia de sistemas de controle. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017. **Bibliografia complementar:** FRANKLIN, G.; POWELL, J.; EMAMI-NAEINI, A. Feedback control of dynamic systems. 8. ed. Pearson, 2018. PAL, B.; CHAUDHURI, B. Robust control in power systems. Berlin: Springer Science & Business Media, 2006.

ARQ-90 - Engenharia de Sistemas Aplicada a Sistemas de Energia. *Requisito:* Não há. *Horas Semanais:* 3-0-0-3. Definição e escopo da Engenharia de Sistemas. Conceitos básicos: sistema, engenharia de sistemas, requisitos, funções, contexto, estrutura, comportamento. Arquitetura de sistemas: arquitetura funcional e arquitetura física. Noções de modelagem. Organização de projetos. O processo de engenharia de sistemas: análise de requisitos, análise das partes interessadas, engenharia de requisitos, análise funcional, análise de perigos, projeto de arquitetura, projeto detalhado. Noções de verificação e validação. Noções de controle de configuração. Identificação e avaliação de riscos. O sistema energético: recursos, produção, transformação, transporte, armazenamento e uso. Diferentes usos de energia e potência. Visão geral de energia em sistemas de mobilidade, sistemas de energia elétrica e térmica. Relação com ambiente, sociedade, economia e política. Componentes do sistema elétrico brasileiro e suas relações. **Bibliografia:** KOSSIAKOFF, A.; SWEET, W. N.; SEYMOUR, S.; BIEMER, S. M. *Systems Engineering: Principles and Practice*. New Jersey: Wiley, 2011. INCOSE. *INCOSE systems engineering handbook: a guide for system life cycle processes and activities*. 5. ed. Hoboken: Wiley, 2023. BRADFORD, T. *The energy system: Technology, economics, markets, and policy*. Cambridge: MIT Press, 2018. **Bibliografia complementar:** VANEK, F. M. et al. *Energy systems engineering: evaluation and implementation*. 4. ed. New York: McGraw-Hill Education, 2022. TOLMASQUIM, M. T. *Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro*. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Synergia, 2015. WYMORE, A. W. *Model-Based Systems Engineering*. Massachusetts: CRC Press, 2018.

ENE-02 - Projeto Integrador Extensionista II. *Requisitos:* Não há. *Horas semanais:* 0-0-3-3. Práticas extensionistas em Engenharia de Energia. Desenvolvimento de projetos em conjunto com comunidade, indústria e/ou governo. Aplicações práticas do papel social do engenheiro e de desenvolvimento sustentável. Diagnóstico participativo e análise de contexto. Reflexões éticas. Gestão de projetos, gerenciamento de tempo e de riscos. Avaliação dos resultados e melhoria contínua. **Bibliografia:** CARVALHO NETO, C. Z. *Educação 4.0: princípio e práticas de inovação em gestão e docência*. São Paulo: Laborciencia, 2018. DYM, C. L.; LITTLE, P.; ORWIN, E. J. *Engineering design: a project-based introduction*. 4. ed. New York: Wiley, 2013. ROZENFELD, H. et al. *Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para melhoria de processo*. São Paulo: Saraiva, 2006. **Bibliografia complementar:** Conforme necessário para a execução do projeto.

2º ANO DO CURSO PROFISSIONAL

1º PERÍODO:

CTM-13 - Máquinas de Fluxo e Turbinas Eólicas. *Requisitos:* CTM-12. *Horas semanais:* 3-0-1-4. Classificações. Campo de aplicação. Equações fundamentais. Transformações de energia em máquinas de fluxo. Teoria da quantidade de movimento e limite de Betz. Teoria da quantidade de movimento do elemento de pá. Teoria da asa de sustentação e sua aplicação às máquinas de fluxo e turbinas eólicas. Perdas em máquinas de fluxo. Teoria básica de semelhança. Elementos constitutivos de máquinas de fluxo. Características de funcionamento. Noções de ventiladores, compressores e bombas de vácuo, e agitadores. Classificação e descrição de turbinas e bombas. Fundamentos de projeto. Escolha de turbinas e bombas. Curvas características. **Bibliografia:** JAPIKSE, D.; BAINES, N. C. *Introduction to turbomachinery*. Oxford: Oxford University Press, 1997. ECK, B. *Fans*. New York, NY: Pergamon Press, 1973. PFLEIDERER, C.; PETERMANN, H. *Máquinas de fluxo*. Rio de Janeiro: LTC, 1979. HANSEN, M. *Aerodynamics of wind turbines*. 3. ed. New York: Routledge, 2015. **Bibliografia complementar:** GÜLICH, J. F. *Centrifugal pumps*. 4. ed. Cham: Springer, 2020. SØRENSEN, J.N. *General momentum theory for horizontal axis wind turbines*. New York: Springer, 2016. SCHAFFARCZYK, A.P. *Introduction to wind turbine aerodynamics*. Heidelberg: Springer, 2014.

CTM-31 - Engenharia de Materiais. *Requisitos:* QUI-18. *Horas semanais:* 4-0-2-5. Introdução aos materiais para Engenharia de Energia. Estruturas cristalinas. Defeitos cristalinos em metais. Diagramas de fase. Comportamento mecânico dos materiais. Conceito de falha e ensaios de propriedades mecânicas. Propriedades elétricas, térmicas e magnéticas. Degradação e reciclagem de materiais. Materiais para sistemas de energia. Seleção de materiais e propriedades relevantes para diferentes aplicações energéticas.

Metais, materiais cerâmicos, materiais poliméricos e materiais compósitos: principais propriedades, famílias e processos de fabricação. **Bibliografia:** CALLISTER JR., W. D.; RETHWISCH, D. G. Ciência e engenharia de materiais: Uma introdução. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. SHACKELFORD, J. F. Ciência dos materiais. 6. ed. São Paulo: Pearson Education, 2006. DHOBLE, S. J.; KALYANI, N. T.; VENGADAESVARAN, B.; AROF, A. K. Energy Materials: Fundamentals to Applications. Amsterdam: Elsevier, 2021. **Bibliografia complementar:** MUNOZ-ROJAS, D.; MOYA, X. Materials for sustainable energy applications. New York: Jenny Stanford Publishing, 2016. SORRELL, C.C.; SUGIHARA, S.; NOWOTNY, J. (Eds). Materials for energy conversion devices. Cambridge: Woodhead Publishing, 2005.

EEC-32 - Eletrônica de potência e máquinas elétricas II. *Requisitos:* EEC-31. *Horas semanais:* 3-0-1-5. Máquinas síncronas: geradores síncronos, motores síncronos, teoria de máquinas síncronas de polos lisos e salientes, circuitos equivalente; Máquina de indução: circuito equivalente, potência e torque em motores trifásicos. Tópicos em eletrônica de potência: semicondutores de potência (diodos, transistores de potência, entre outros), funcionamento de conversores CC-CC comutados em alta frequência, princípios de conversores CC-CA monofásicos e trifásicos comutados em alta frequência. **Bibliografia:** FITZGERALD, A. E.; KINSLEY Jr., C.; UMANS, S. D. Máquinas Elétricas. São Paulo: Editora Bookman, 2006. RASHID, M. H. Eletrônica de Potência: dispositivo, circuito e aplicações, 4a edição. Pearson, 2015. BIM, E. Máquinas elétricas e acionamento. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. **Bibliografia complementar:** KAŻMIERKOWSKI, M. P.; KRISHNAN, R.; BLAABJERG, F. (orgs.). Control in Power Electronics: Selected Problems. San Diego: Academic Press, 2002. EMADI, A. (ed.) Advanced electric drive vehicles. Boca Raton: CRC Press, 2015. CHAKRABORTY, S.; SIMÕES, M. G.; KRAMER, W. E. (ed.) Power electronics for renewable and distributed energy systems. A Sourcebook of Topologies, Control and Integration. London: Springer-Verlag, 2013.

EEC-41 - Sistemas de Transmissão e Distribuição. *Requisitos:* EEC-02 e EEC-31. *Horas semanais:* 3,5-0-0,5-3. Conceitos da geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Transmissão: transporte de energia elétrica, sistemas elétricos, estrutura básica, níveis de tensões de transmissão, padronização. Transmissão CA e transmissão CC: aspectos comparativos. Configuração dos sistemas de distribuição e de transmissão. Distribuição: Características das cargas: definição básica, relação entre a carga e fatores de perdas, demanda diversificada máxima, crescimento de carga, comportamento, modelamento e medição da curva de carga. Conceitos de geração distribuída e integração com a rede. Introdução a redes elétricas inteligentes. **Bibliografia:** STEVENSON, Jr. W.D., Elements of Power System Analysis, McGraw Hill, 1982. GRIGSBY, L.L. (Ed.). Electric power generation, transmission, and distribution. 3. ed. Boca Raton: CRC Press, 2012. KAMRAN, M. Fundamentals of smart grid systems. Londres: Elsevier, 2022. **Bibliografia complementar:** GLOVER, J. D.; SARMA, M. S.; OVERBYE, T. J.; BIRCHFIELD, A. Power system analysis and design. 7. ed. Boston: Cengage Learning, 2022. BAYLISS, C.R.; HARDY, B.J. Transmission and distribution electrical engineering. 4. ed. Oxford: Elsevier, 2011. MACHOWSKI, J.; LUBOSNY, Z.; BIALEK, J. W.; BUMBY, J. R. Power system dynamics: stability and control. 3. ed. Hoboken: Wiley, 2020.

GEP-31 - Economia do Setor Energético. *Requisitos:* Não há. *Horas semanais:* 2-0-0-3. Comportamento do consumidor, análise e gerenciamento de demanda. Análise econômica de projetos energéticos. Economia aplicada a fontes renováveis e não-renováveis. Economia do sistema elétrico. Custo nivelado de energia. Gestão de risco e imprevisibilidade. Impactos econômicos de proteção ambiental e mudanças climáticas. Energia e desenvolvimento econômico. **Bibliografia:** BRADFORD, T. The energy system: Technology, economics, markets, and policy. Cambridge: MIT Press, 2018. BHATTACHARYYA, S. C. Energy economics: concepts, issues, markets and governance. 2. ed. London: Springer Nature, 2019. FILIPPINI, M.; SRINIVASAN, S. An Introduction to Energy Economics and Policy. Cambridge Books, 2024. **Bibliografia complementar:** SWISHER, J. N.; JANNUZZI, G. M.; REDLINGER, R. Y. Tools and Methods for Integrated Resource Planning: Improving Energy Efficiency and Protecting the Environment. Roskilde: UNEP Collaborating Centre on Energy and Environment, 1997. PINTO JR., H. Q. et al. Economia da Energia: Fundamentos Econômicos, Evolução Histórica e Organização Industrial. 2. ed. Elsevier, 2016.

CTM-41 – Combustíveis Sustentáveis. *Requisitos:* CTM-02. *Horas semanais:* 3-0-1-3. Tipos de biocombustíveis e uso da biomassa no mundo. Biomassa x Bioenergia: situação, fatores econômicos e potencial no Brasil e no mundo. Termelétrica a biomassa. Produção biológica de hidrogênio a partir de resíduos agroindustriais. Processos biológicos de conversão da biomassa em combustíveis. Tipos de combustíveis gerados a partir da biomassa. Processos mecânicos e termoquímicos de conversão da biomassa. Biogás a partir de resíduos sólidos e efluentes líquidos. Uso de resíduos para produção de energia. Combustíveis sustentáveis de aviação. Aspectos ambientais e econômicos da produção de bioenergia. **Bibliografia:** CORTEZ, L. A. B.; LORA, E. E. S.; GÓMEZ, E. O. Biomassa para energia. Campinas: Editora UNICAMP, 2008. KHANAL, S. K. Anaerobic biotechnology for bioenergy production: principles and applications. Ames: Wiley-Blackwell, 2008. BROWN, R. C. Biorenewable resources: engineering new products from agriculture. Ames: Wiley-Blackwell, 2003. **Bibliografia complementar:** YOUSUF, A., GONZALEZ-FERNANDEZ, C., Sustainable Alternatives for Aviation Fuels, Elsevier, 2022. NOGUEIRA, L. A. H.; LORA, E. E. S. Dendroenergia: fundamentos e aplicações. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2003.

GEP-75 - Engenharia de Segurança e Transporte de Artigos Perigosos. *Requisitos:* Não há. *Horas semanais:* 3-0-0-3. Meio ambiente do trabalho. Normas técnicas e regulamentação brasileira da segurança do trabalho. Equipamentos de proteção coletiva e individual. Procedimentos e rotinas de trabalho. Segurança no trabalho de máquinas e equipamentos. Segurança em instalações e serviços com eletricidade. Riscos e técnicas de análise de risco. Documentação. Proteção e combate a incêndios. Acidentes e noções de primeiros socorros. Trabalho com inflamáveis e combustíveis. Definição e classificação de artigos perigosos. Armazenamento e transporte de artigos perigosos. **Bibliografia:** GARCIA, G. F. B. Meio Ambiente do Trabalho: direito, segurança e medicina do trabalho. 3. ed. São Paulo: Método, 2011. BARBOSA FILHO, A. N. Segurança do Trabalho & Gestão Ambiental. 4. ed. São Paulo: Atlas. 2011. ERKUT, E.; TJANDRA, S. A.; VERTER, V. Hazardous materials transportation. In: BARNHART, C.; LAPORTE, G. (Org.). Handbooks in operations research and management science. v. 14. Amsterdam: Elsevier, 2007. p. 539–621. **Bibliografia complementar:** PEREIRA, J. G.; DE SOUSA, J. J. B. Manual de auxílio na interpretação e aplicação da NR10 - NR10 comentada. São Paulo: Imprensa Oficial, 2010. ICAO. Technical Instructions for the Safe Transport of Dangerous Goods By Air. Doc 9284. 2024.

CTM-09 – Refrigeração e Ar Condicionado. *Requisitos:* CTM-02. *Horas semanais:* 3-0-0-4. Sistemas de refrigeração e bombas de calor. Tipos de sistemas de condicionamento de ar. Propriedades do ar úmido e processos psicrométricos aplicados a condicionamento de ar. Cálculo de carga térmica e conforto térmico humano. Refrigeração, ciclos de refrigeração por compressão mecânica de vapor de simples e múltiplos estágios, e seus componentes: compressores de deslocamento positivo, condensadores, tubos capilares e válvulas de expansão, evaporadores. Tipos de refrigerantes. Ciclo a ar, básico e modificado, seu emprego em aeronaves, instalações industriais e comerciais. Ciclos de refrigeração por absorção H₂O-LiBr. **Bibliografia:** McQUISTON, F. C. et al. Heating, ventilating, and air conditioning. New York: Wiley, 2000. STOECKER, W. F.; JONES, J. W. Refrigeração e ar condicionado. New York: McGraw-Hill, 1985. ARORA, C. P. Refrigeration and air conditioning. 3 ed. New Delhi: McGraw-Hill, 2009. **Bibliografia complementar:** MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N.; MUNSON, B. R.; DEWITT, D. P. Introduction to thermal systems engineering: thermodynamics, fluid mechanics, and heat transfer. 1. ed. New York: John Wiley & Sons, 2003. ÇENGEL, Yunus A.; BOLES, Michael A. Thermodynamics: an engineering approach. 9. ed. New York: McGraw-Hill Education, 2019.

GAE-55 - Energia Nuclear. *Requisitos:* CTM-02. *Horas semanais:* 3-0-0-4. Conceitos Fundamentais. Modelos Atômicos. Propriedades Fundamentais do Átomo. Modelos do Núcleo. Radioatividade. Interação da Radiação com a Matéria. Interação de Partículas Carregadas com a Matéria. Interação de Fótons com a Matéria. Interação de Nêutrons com a Matéria. Detecção da Radiação. Física de Nêutrons em Reatores. A Fissão Nuclear. Fator de Multiplicação. Transferência de Calor por Condução. Transferência de Calor por Convecção. Produção de Eletricidade. Eficiência Térmica. Calor após o desligamento. Gestão de resíduos radioativos. Aceitação social, geopolítica e acordos nucleares mundiais. **Bibliografia:** MESQUITA, A.Z. Energia Nuclear – Uma Introdução. UFPR. 2023. MURRAY, R.L. Nuclear Energy: An Introduction to the Concepts, Systems and Applications of Nuclear Processes. Eighth

edition. Elsevier, Butterworth-Heinemann. 2020. HORE-LACY, I. Nuclear Energy in the 21st Century. 4th Edition, Word Nuclear University, London, 2018. **Bibliografia complementar:** LAMARSH, J. R.; BARATTA, A. J. Introduction to nuclear engineering. 4. ed. Boston: Pearson, 2017. PATTI, C. Brazil in the global nuclear order, 1945-2018. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2020.

2º PERÍODO:

GEP-32 - Planejamento Energético e Políticas Públicas. *Requisitos:* GEP-31. *Horas semanais:* 3-0-0-3. Modelos de previsão de demanda e produção de energia e potência. Aspectos geográficos e geopolíticos da produção e demanda. Comportamento do consumidor. Planejamento energético. Propostas e implementação de políticas públicas voltadas para o setor energético. Papel da política energética nos desafios do futuro, mobilidade e soberania nacional. Inter-relação das políticas do setor com questões ambientais, sociais e econômicas. Metodologias de planejamento. Balanço energético. Matriz energética e eficiência energética no Brasil e no mundo. Plano nacional de energia. Plano nacional de eficiência energética. Políticas para a inclusão de fontes renováveis. **Bibliografia:** BRADFORD, T. The energy system: Technology, economics, markets, and policy. Cambridge: MIT Press, 2018. FILIPPINI, M.; SRINIVASAN, S. An Introduction to Energy Economics and Policy. Cambridge Books, 2024. SWISHER, J. N.; JANNUZZI, G. M.; REDLINGER, R. Y. Tools and Methods for Integrated Resource Planning: Improving Energy Efficiency and Protecting the Environment. Roskilde: UNEP Collaborating Centre on Energy and Environment, 1997. **Bibliografia complementar:** REN21. Renewables 2024 Global Status Report Collection, Energy Demand. Paris: REN21 Secretariat, 2024. Relatórios e publicações abertas da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes>.

GEP-33 - Mercados de Energia. *Requisitos:* ARQ-90 e GEP-31. *Horas semanais:* 2-0-0-3. Mercado de energia nacional e global. Mercado de energia elétrica. Mercado de petróleo, gás natural e biocombustíveis. Mercado de carbono. Formas de regulação. Introdução da concorrência e livre acesso. Falhas do mercado. Importância do estado e do setor privado em mercados de energia. Câmara Certificadora de Energia Elétrica (CCEE). Noções de tarifação e leilões. Modelos de precificação. Formação de preços em mercados de energia elétrica. Importação e exportação de energia. Conceitos básicos do mercado futuro. **Bibliografia:** BHATTACHARYYA, S. C. Energy economics: concepts, issues, markets and governance. 2. ed. London: Springer Nature, 2019. HUNT, S. Making competition work in electricity. New York: John Wiley & Sons, 2002. ZWEIFEL, P.; PRAKTIKNJO, A.; ERDMANN, G. Energy economics: theory and applications. Cham: Springer, 2017. **Bibliografia complementar:** MAYO, R. Mercados de eletricidade. 2. ed. Rio de Janeiro: Synergia, 2021. TOLMASQUIM, M. T. Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Synergia, 2015. FILIPPINI, M.; SRINIVASAN, S. An Introduction to Energy Economics and Policy. Cambridge Books, 2024.

GEP-60 – Mobilidade sustentável. *Requisitos:* ARQ-90 e CTM-41. *Horas semanais:* 3-0-0-3. Modais e sistemas de transporte. Sistemas propulsivos para a mobilidade terrestre, naval e aérea. Fontes de energia. Eficiência e emissão de poluentes. Análise de sistemas propulsivos para a mobilidade aérea. Impacto do setor de transportes no setor energético e emissão de poluentes. Infraestrutura necessária para eletrificação e transição para combustíveis sustentáveis. Situação atual e perspectivas futuras do setor aeronáutico. Perspectivas econômicas. Outros impactos na sociedade. **Bibliografia:** D'AGOSTO, M. A. Transportation, Energy Use and Environmental Impacts. Amsterdam: Elsevier, 2019. NATIONAL ACADEMIES OF SCIENCES, ENGINEERING, AND MEDICINE. Commercial aircraft propulsion and energy systems research: reducing global carbon emissions. Washington, DC: The National Academies Press, 2016. EMADI, A. (ed.) Advanced electric drive vehicles. Boca Raton: CRC Press, 2015. **Bibliografia complementar:** IONESCU, Gabriela. *Transportation and environment: issues and policies*. Boca Raton: CRC Press, 2022. INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. ICAO aircraft engine emissions databank. Disponível em: <https://www.easa.europa.eu/en/domains/environment/icao-aircraft-engine-emissions-databank>. Acesso em: 30 jul. 2025. HARAN, Kiruba; MADAVAN, Nateri; O'CONNELL, Tim C. (editores). Electrified

Aircraft Propulsion: Powering the Future of Air Transportation. Cambridge: Cambridge University Press, 2022.

GAE-41 – Baterias para Mobilidade e Armazenamento de Energias Renováveis. *Requisitos:* EEC-21 e CTM-31. *Horas semanais:* 2-0-1-4. Tipos de sistemas de armazenamento de energia eletroquímica: supercapacitores, baterias, baterias híbridas, células combustíveis, sistemas de armazenamento híbrido. Princípios básicos de funcionamento dos armazenadores. Diagramas de Ragone. Tipos de bateria e características: processos de produção, eletrólitos, reações, materiais ativos, aditivos, coletores de corrente, separadores, mecanismos e modos de falha. Caracterização de armazenadores eletroquímicos. Parâmetros de desempenho. Ciclagem de dispositivo sob condições de uso em mobilidade. Vida útil e análise do ciclo de vida. Gerenciamento térmico de baterias. Integração de baterias com sistemas de geração distribuída. Sistemas de gerenciamento de baterias. Características exigidas de baterias para mobilidade elétrica. Sistemas de armazenamento de energia por (bancos de) baterias. Tomada de decisão no uso das tecnologias de baterias. Análise econômica. Descarte e reciclagem. **Bibliografia:** LINDEN, D.; REDDY T. B. (ed.) Handbook of batteries. 3. ed. New York: McGraw-Hill, 2001. WARNER, J. T., The Handbook of Lithium-Ion Battery Pack Design: Chemistry, Components, Types, and Terminology, 2. ed. Amsterdam: Elsevier, 2024. PAVLOV, D., Lead-Acid Batteries: Science and Technology, 2. ed. Amsterdam: Elsevier, 2017. **Bibliografia complementar:** BERNDT, D., Maintenance-Free Batteries: A Handbook of Battery Technology (Power Sources Technology, 5). 3. ed. Research Studies Pr Ltd, 2002. BARD, A. J., FAULKNER, L. R. Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications. 2nd ed. Nova Jersey: Wiley, 2000. DÍAZ-GONZÁLEZ, F.; SUMPER, A.; GOMIS-BELLMUNT, O. Energy storage in power systems. Chichester: John Wiley & Sons, 2016.

GAE-51 - Energia Eólica. *Requisitos:* CTM-13, EEC-41 e GEP-21. *Horas semanais:* 3-0-1-5. Componentes de uma turbina eólica e um parque eólico. Noções de meteorologia e camada limite atmosférica. Aerodinâmica de parques eólicos. Medição e dados de vento. Estimativa de recursos eólicos. Sistema elétrico e integração com a rede elétrica. Técnicas de controle. Implantação e operação de parques eólicos. Estimativa de custos. Aspectos e impactos econômicos, sociais e ambientais de parques eólicos. Aspectos regulatórios. Tecnologias onshore e offshore. **Bibliografia:** JENKIS, N.; BURTON, T.; BOSSANYI, E.; SHARPE, D.; GRAHAM, M. Wind energy handbook. 3. ed. John Wiley & Sons, 2021. MANWELL, J.F.; MCGOWAN, J.G.; ROGERS, A.L. Wind energy explained: theory, design and application. Chichester: John Wiley & Sons, 2009. LETCHER, T.; KALDELLIS, J.K. Comprehensive renewable energy, Volume 2: Wind energy. 2. ed. Amsterdam: Elsevier, 2022. **Bibliografia complementar:** ACKERMANN, T. (ed.) Wind power in power systems. 2. ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2012. EMEIS, S. Wind energy meteorology: atmospheric physics for wind power generation. 2. ed. Cham: Springer, 2018. SCHAFFARCZYK, A. (ed.). Understanding wind power technology: Theory, Deployment and Optimisation. John Wiley & Sons, 2014.

EEC-46 - Redes elétricas inteligentes. *Requisitos:* EEC-02 e EEC-41. *Horas semanais:* 3-0-0-4. Sistema Elétrico das Redes Elétricas Inteligentes. Microrredes. Ferramentas de análise de fluxo de potência. Equipamentos de geração, processamento e armazenamento de energia. Ferramentas para modelagem e análise de redes com geração distribuída. Controle da conexão de geração distribuída com a rede. Alocação de fontes de geração distribuída. Automação. Eficiência e controle do fluxo de energia. Redes inteligentes e sustentabilidade. Sensoriamento e controle inteligentes. **Bibliografia:** KAMRAN, M. Fundamentals of smart grid systems. Londres: Elsevier, 2022. MOMOH, J. Smart Grid: Fundamentals of Design and Analysis. Wiley-IEEE Press, 2012. FERREIDON, S. (Ed). Smart Grid: Integrating Renewable, Distributed & Efficient Energy. Academic Press, Ed. 1, 2011. **Bibliografia complementar:** MACHOWSKI, J.; LUBOSNY, Z.; BIALEK, J. W.; BUMBY, J. R. Power system dynamics: stability and control. 3. ed. Hoboken: Wiley, 2020. BORLASE, S. (ed.) Smart Grids: Infrastructure, Technology, and Solutions. Boca Raton: CRC Press, 2017.

GAE-56 – Centrais Hidrelétricas. *Requisitos:* CTM-13 e EEC-32. *Horas semanais:* 2-0-1-6. Estudo hidrenergético, hidrologia e hidráulica: conceitos de vazão fluviométrica, fluviometria e regularização das vazões, curva chave, fluviograma e diagrama de Rippl. Classificação das usinas hidroelétricas. Componentes das centrais hidrelétricas. Estruturas hidráulicas e sistemas de adução. Seleção da turbina.

Geradores. Potência de uma central hidrelétrica. Subestação. Sistemas de controle, reguladores e circuitos de estabilizadores. Implantação. Análise econômica e financeira. Análise de impactos socioambientais. Hidrelétricas reversíveis. Noções de operação e manutenção. **Bibliografia:** GULLIVER, J. S.; ARNDT, R. E. *Hydropower engineering handbook*. New York: McGraw-Hill, 1991. SOUZA, Z.; SANTOS, A. H. M.; BORTONI, E. *Centrais hidrelétricas: implantação e comissionamento*. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2009. DANDEKAR, M. M.; SHARMA, K. N. *Water Power Engineering*. 2. ed. New Delhi: Vikas Publishing, 2013. **Bibliografia complementar:** NOVAK, P.; MOFFAT, A. I. B.; NALLURI, C.; NARAYANAN, R. *Hydraulic Structures*. 4. ed. Boca Raton: CRC Press, 2007. SOUZA, Z.; FUCHS, R. D.; SANTOS, A. H. M. *Centrais hidro e termelétricas*. São Paulo: Edgard Blücher, 1983.

CTM-45 - Combustíveis Não-renováveis. *Requisitos:* CTM-41. *Horas semanais:* 3-0-0-4. Conceito de fontes não renováveis. Petróleo, Gás natural (convencional e de xisto), carvão mineral, combustíveis nucleares. Geração de energia elétrica a partir de fontes não renováveis. Termelétricas a combustíveis fósseis. Consumo mundial e no Brasil. Impacto ambiental. Preservação de recursos não-renováveis. Percepção da sociedade a respeito de fontes não-renováveis no Brasil e no mundo. Uso de combustíveis não-renováveis na mobilidade. **Bibliografia:** TESTER, J. W. et al. *Sustainable energy: choosing among options*. 2. ed. Cambridge: MIT Press, 2012. MARTINS, J. A. S.; COSTA, L. M. M. da. *Fontes convencionais de energia: geração e impactos ambientais*. Rio de Janeiro: Interciência, 2008. FAVENNEC, J.; BRET-ROUZAUT, N. *Petróleo e gás natural: como produzir e a que custo*. 2. ed. Rio de Janeiro: Synergia, 2011. **Bibliografia complementar:** DRBAL, L.; BOSTON, P.; WESTRA, K.; (Eds.). *Power Plant Engineering*. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1996. GOLDENBERG, J. *Energia: o desafio do século XXI*. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

ENE-03 - Projeto Integrador Extensionista III. *Requisitos:* Não há. *Horas semanais:* 0-0-3-3. Práticas extensionistas em Engenharia de Energia. Desenvolvimento de projetos em conjunto com comunidade, indústria e/ou governo. Aplicações práticas do papel social do engenheiro e de desenvolvimento sustentável. Diagnóstico participativo e análise de contexto. Reflexões éticas. Gestão de projetos, gerenciamento de tempo e de riscos. Avaliação dos resultados e melhoria contínua. **Bibliografia:** CARVALHO NETO, C. Z. *Educação 4.0: princípio e práticas de inovação em gestão e docência*. São Paulo: Laborciencia, 2018. DYM, C. L.; LITTLE, P.; ORWIN, E. J. *Engineering design: a project-based introduction*. 4. ed. New York: Wiley, 2013. ROZENFELD, H. et al. *Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para melhoria de processo*. São Paulo: Saraiva, 2006. **Bibliografia complementar:** Conforme necessário para a execução do projeto.

3º ANO DO CURSO PROFISSIONAL

1º PERÍODO:

TG-1 – Trabalho de Graduação 1 (Notas 3 e 5). *Requisito:* Não há. *Horas semanais:* 0-0-8-4. Detalhamento da proposta do Trabalho de Graduação: definição de hipótese, objetivos, revisão bibliográfica, critérios de sucesso e análise de riscos, definição da metodologia e cronograma de atividades. Defesas escrita e oral da proposta. **Bibliografia:** Materiais selecionados pelo orientador e pelo aluno.

2º PERÍODO:

TG-2 – Trabalho de Graduação 2 (Nota 5). *Requisito:* TG-1. *Horas semanais:* 0-0-8-4. Execução da proposta definida em TG-1: desenvolvimento, análise e discussão de resultados. Defesas escrita e oral do Trabalho de Graduação. **Bibliografia:** Materiais selecionados pelo orientador e pelo aluno.

ARQ-69 – Administração em Engenharia. *Requisito:* Não há. *Horas Semanais:* 3-0-0-4. Introdução à Administração: gerentes e organizações; a evolução da Administração; o ambiente externo; o processo decisório; planejamento estratégico; ética e responsabilidade corporativa; estruturas organizacionais;

organizações ágeis; liderança; motivação para o desempenho; controle gerencial; criação e gestão da mudança; gestão da tecnologia e inovação. Empreendedorismo: introdução; o processo empreendedor; identificação de oportunidades; o plano de negócios; modelo de negócios Canvas. **Bibliografia:** BATEMAN, T. S.; SNELL, S.; KONOPASKE, R. Management: Leading & Collaborating in a Competitive World. New York: McGraw-Hill, 2019. MORSE, L. C.; SCHELL, W. L.; BABCOCK, D. L. Managing engineering and technology. 7. ed. Boston: Pearson, 2020. OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. Business model generation: handbook for visionaries, game changers, and challengers. Hoboken: Wiley, 2010. **Bibliografia complementar:** BATEMAN, T. S.; SNELL, S. A. Administração: liderança e colaboração no mundo competitivo. São Paulo: McGraw-Hill, 2007. DRUCKER, P. F. Innovation and entrepreneurship. New York: Harper & Row, 1985.

GAE-52 – Energia Solar. *Requisitos:* CTM-01, EEC-41 e GEP-21. *Horas semanais:* 3-0-1-6. Energia solar fotovoltaica e térmica. Características ambientais da radiação solar e bases de dados solarimétricos. Princípios da conversão fotovoltaica, física das células solares e características técnicas. Componentes básicos de sistemas de tecnologias fotovoltaicas e térmicas. Elementos e tipos de coletores solares. Cálculo da energia produzida, dimensionamento de sistemas e conexão. Regulação e marco normativo no Brasil. Vida útil, descarte e reciclagem de painéis solares. Aplicações no setor aeroespacial. **Bibliografia:** KALOGIROU, S. A. Solar energy engineering: processes and systems. 2. ed. Amsterdam: Elsevier, 2014. VILLALVA, M. G. Energia solar fotovoltaica: conceitos e aplicações. 2. ed. São Paulo: Editora Érica, 2015. SMETS, A., JÄGER, K., ISABELLA, O., VAN SWAAIJ, R.; ZEMAN, M. Solar Energy: The physics and engineering of photovoltaic conversion, technologies and systems. Cambridge: Bloomsbury Publishing, 2016. **Bibliografia complementar:** LUQUE, A.; HEGEDUS, S. Handbook of photovoltaic science and engineering. 2. ed. Chichester: Wiley, 2011. DUFFIE, J. A.; BECKMAN, W. A.; BLAIR, N. Solar engineering of thermal processes, photovoltaics and wind. 5. ed. Hoboken: Wiley, 2020.

GAE-42 - Tecnologias de Hidrogênio. *Requisitos:* CTM-41. *Horas semanais:* 3-0-1-5. Conceitos básicos sobre hidrogênio verde. Papel do hidrogênio verde na transição energética. Processos convencionais de produção de hidrogênio e processos de produção de hidrogênio verde. Eletroquímica e Eletrolisadores. Tipos de Células de Combustíveis. Termodinâmica e Cinética. Transporte de carga e Transporte de massa. Modelagem Matemática e Caracterização. Produção, armazenamento e uso do hidrogênio como vetor energético. Propriedades do hidrogênio em diferentes estados físicos e técnicas de armazenamento. Modais de transporte de hidrogênio. Eletrolisadores comerciais, eletrônica de potência e dispositivos de controle. Conversores e Noções de ciclo de vida para produção do hidrogênio verde com foco nos eletrolisadores. Aplicação do hidrogênio verde em geração de energia, mobilidade e indústria. Mercado, estratégias e investimentos para produção de hidrogênio. Combustíveis sintéticos verdes e substituição do petróleo. Conceitos power-to-X e e-combustíveis. Economia de hidrogênio, cadeia de valor e custos. Mercado global de hidrogênio e estratégias nacionais. **Bibliografia:** SILVA, C. F. E.; ROMERO, M. B.; PAZOS, V. C. (coords.). Coleção 1: Conceitos do H2 power-to-X. Brasília, DF: LaSUS FAU UnB, 5 v., 2023. LARMINIE, J.; DICKS, A. Fuel cell systems explained. 2. ed. Chichester: John Wiley & Sons Ltd., 2003. SOUZA, M. M. V. M. Tecnologia do hidrogênio. 1. ed. São Paulo: Synergia Editora, 2009. **Bibliografia complementar:** TICIANELLI, E. A.; GONZALEZ, E. R. Eletroquímica. 2. ed. São Paulo: Edusp, 2005. GODULA-JOPEK, A. Hydrogen production by electrolysis. Weinheim: Wiley-VCH, 2015. O'HAYRE, R.; CHA, S.-W.; COLELLA, W.; PRINZ, F. B. Fuel cell fundamentals. 2. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2009.

ELETIVAS DA IEN:

EEC-05 - Controle Moderno. *Requisitos:* EEC-02. *Horas semanais:* 3-0-0-4. Realizações e formas canônicas no espaço de estados. Estabilidade interna. Controlabilidade. Estabilizabilidade. Observabilidade. Detectabilidade. Realimentação de Estado. Realimentação de estado com ação integral. LQR. Observador de estado. Princípio da separação. Dualidade. Espaço de estados a tempo discreto. Discretização ZOH e Euler. Observador de estado a tempo discreto. Filtro de Kalman a tempo discreto. **Bibliografia:** OGATA, K. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2010. FRANKLIN, G.; POWELL, J.; EMAMI-NAEINI, A. Feedback control of dynamic systems. 8. ed.

Pearson, 2018. ASTROM, K.J.; WITTENMARK, B. Computer-controlled systems: theory and design, 3. ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1997. **Bibliografia complementar:** DORF, R. C.; BISHOP, R. H. Sistemas de controle modernos. 11. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. PAL, B.; CHAUDHURI, B. Robust control in power systems. Berlin: Springer Science & Business Media, 2006.

GEP-85 – Gestão de Eficiência Energética em Organizações. *Requisitos:* Não há. *Horas semanais:* 1,5-0-1,5-4 (Extensionista). Princípios e ferramentas da gestão da qualidade. Sistemas de gestão da qualidade e certificações. Sistema de gestão de energia: motivações, objetivos, barreiras. Norma ISO50001. Contexto da organização e papéis organizacionais. Gerenciamento e consumo de energia. Monitoramento e melhoria contínua. Análise econômica. Principais sistemas de consumo de energia em organizações. Avaliação técnica e econômica de potenciais de redução de demanda e aproveitamento de resíduos. Levantamento de opções de produção local de energia elétrica ou térmica. **Bibliografia:** ROOSA, S. A.; DOTY, S.; TURNER, W. C. Energy Management Handbook. 9. ed. Gistrup: River Publishers, 2020. FOSSA, A. J.; SGARBI, F. A. Guia para Aplicação da Norma ABNT NBR ISO 50001 Gestão de Energia. International Copper Association Brazil, 2017. UNIDO, Practical Guide for Implementing an Energy Management System. Vienna: United Nations Industrial Development Organization, 2015. **Bibliografia complementar:** ABNT Sistemas de gestão de energia - Requisitos com orientação para uso. ABNT NBR ISO 50001:2024. Rio de Janeiro: ABNT, 2024. CAPEHART, B.L.; TURNER, W.C.; KENNEDY, W.J. Guide to energy management. 8. ed. Gistrup: River Publishers, 2020.

ANEXO 2

LABORATÓRIOS DO CURSO PROFISSIONAL DE
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ENERGIA

Laboratórios da Divisão de Engenharia de Energia

a) Laboratório de Fenômenos de Transporte (LabFT)

Objetivo: Focado no estudo e prática de transferência de calor, mecânica dos fluidos e transferência de massa, combina teoria e experimentação prática para solucionar desafios de engenharia e promover inovações em sistemas fluidodinâmicos e termodinâmicos.

Previsão de início das atividades: O LabFT entrará em operação no primeiro semestre de 2027.

b) Laboratório de Energias Renováveis (LERen)

Objetivo: Destinado à pesquisa e desenvolvimento de tecnologias em energia renovável, como solar e eólica, realiza experimentos práticos e avanços em eficiência energética e armazenamento de energia. Destinado a estudos transversais e de integração de componentes mecânicos, eletro-eletrônicos e de controle, impactando a otimização de sistemas de energia renovável e estudos de impacto ambiental.

Previsão de início das atividades: Para atender às demandas do curso de graduação, o LERen deve entrar em operação no primeiro semestre de 2028, mas espera-se que esteja operando para pesquisas no início de 2027.

c) Laboratório de Simulação Computacional (LSC)

Objetivo: Modelagem e simulação computacional de sistemas energéticos complexos, com foco em geração de energias renováveis, otimização de redes de energia e integração de novas tecnologias energéticas, utilizando realidade virtual e simulações avançadas.

Previsão de início das atividades: Para atender às demandas do curso de graduação, o LSC deve entrar em operação no segundo semestre de 2027, mas espera-se que esteja operando para pesquisas no início de 2027.

d) Laboratório de Máquinas Térmicas (LabMaT)

Objetivo: Especializado na investigação de máquinas térmicas, como motores de combustão e turbinas, busca avançar no conhecimento e na eficiência dessas máquinas, com ênfase em soluções sustentáveis e redução de emissões.

Previsão de início das atividades: Para atender às demandas do curso de graduação, o LabMaT deve entrar em operação no segundo semestre de 2027, mas espera-se que esteja operando para pesquisas no início de 2027.

e) Laboratório de Materiais para Energia e Combustíveis (LMEC)

Objetivo: Desenvolvimento de novos materiais energéticos, criação e análise de materiais combustíveis, fotovoltaicos e termoelétricos, buscando avanços em células solares, supercondutores e materiais para armazenamento, transporte, geração e uso eficiente de energia.

Previsão de início das atividades: Para atender às demandas do curso de graduação, o LMEC deve entrar em operação no segundo semestre de 2027, mas espera-se que esteja operando para pesquisas no início de 2027.

f) Laboratório de Eletrônica de Potência e Controle de Sistemas (LEPCS)

Objetivo: Estudo de sistemas elétricos e eletrônicos para energia, focando na inovação de conversores e controle de redes elétricas, visando melhorar a eficiência energética e a integração de sistemas renováveis.

Previsão de início das atividades: O LEPCS entrará em operação no primeiro semestre de 2027.

ANEXO 3

DOCENTES DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE ENERGIA

Divisão de Engenharia de Energia (IEN)

Chefe da Divisão: [ASD]

Vice-Chefe da Divisão: [ASD]

Coordenador do Curso: Vitor Gabriel Kleine

Departamento de Energia Elétrica e Controle (IEN-E)

Chefe do Departamento: [ASD]

Professor Adjunto

Perfil MS-11 Circuitos Elétricos e Eletrônicos

Perfil MS-12 Eletrônica de Potência e Máquinas Elétricas

Perfil MS-13 Sinais, sistemas dinâmicos e controle

Perfil MS-14(1) Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica

Perfil MS-14(2) Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica

Departamento de Ciências Térmicas, Mecânica e Materiais (IEN-M)

Chefe do Departamento: [ASD]

Professor Adjunto

Perfil MS-15 Materiais

Perfil MS-16 Combustíveis sustentáveis

Perfil MS-17(1) Termodinâmica, transferência de calor e máquinas térmicas

Perfil MS-17(2) Termodinâmica, transferência de calor e máquinas térmicas

Perfil MS-18(1) Mecânica dos Fluidos e Máquinas de Fluxo

Perfil MS-18(2) Mecânica dos Fluidos e Máquinas de Fluxo

Departamento de Geração e Armazenamento de Energia (IEN-G)

Chefe do Departamento: [ASD]

Professor Adjunto

Perfil MS-19 IEN-G Tecnologias de Hidrogênio

Perfil MS-20 IEN-G Energia Solar

Perfil MS-21 IEN-G Energia Eólica

Perfil MS-22 IEN-G Baterias

Departamento de Gestão e Planejamento Energético (IEN-P)

Chefe do Departamento: [ASD]

Professor Adjunto

Perfil MS-23 Mobilidade sustentável

Perfil MS-24 Sustentabilidade no setor energético

Perfil MS-25 Planejamento energético, políticas públicas e econômicas em energia

Perfil MS-26 Economia e Mercado de Energia

Perfil MS-27 Direito Ambiental, Econômico e do Setor Energético

Pesquisadores e Tecnologistas da IEN

Pesquisador A

Perfil PQ-04 Sistemas de Potência

Perfil PQ-05 Energia Solar e Eólica

Perfil PQ-06 Hidrogênio e Combustíveis Sustentáveis

Tecnologista A

Perfil TL-15 Eletrônica de Potência e Controle

Perfil TL-16 Fenômenos de Transporte

Perfil TL-17 Materiais

Divisão de Ciências Fundamentais (IEF)

Chefe da Divisão: Erico Luiz Rempel

Vice-Chefe da Divisão: Marco Antonio Ridenti

Coordenador do 1º FUND: Fernanda de Andrade Pereira

Coordenador do 2º FUND: Samuel Augusto Wainer

Departamento de Física (IEF-F)

Chefe do Departamento: Franciole da Cunha Marinho

Professor Titular

Gilberto Petraconi Filho

Gilmar Patrocínio Thim

Lara Kuhl Teles

Tobias Frederico

Professor Associado

Argemiro Soares da Silva Sobrinho

César Henrique Lenzi

Franciole da Cunha Marinho

Marcelo Marques

Odilon Lourenço da Silva Filho

Sonia Guimaraes

Professor Adjunto

André Jorge Carvalho Chaves

André Luis de Jesus Pereira

Ivan Guilhon Mitoso Rocha

Marco Antonio Ridenti
Mariana Dutra da Rosa Lourenço
Maurício Tizziani Pazianotto
Rene Felipe Keidel Spada
Rodrigo Sávio Pessoa
Wayne Leonardo Silva de Paula

Professor Assistente

André Luiz Côrtes

Professor Adjunto A

Filipe Matusalem de Souza

Pesquisador Titular

Brett Vern Carlson

Tecnologista Sênior

Bogos Nubar Sismanoglu

Pedro José Pompéia

Instrutor

Amós Gonçalves e Silva, 1Ten QOENG AER

Departamento de Gestão e Apoio à Decisão (IEF-G)

Chefe do Departamento: Marcelo Wilson Berbone Furlan Alves

Professor Titular

Mischel Carmen Neyra Belderrain

Professor Associado

Denise Beatriz Teixeira Pinto do Areal Ferrari

Mauri Aparecido de Oliveira

Michel Deliberali Marson

Rodrigo Arnaldo Scarpel

Thiago Caliari Silva

Professor Adjunto

Cassia Helena Marchon

Lucas Novelino Abdala

Marcelo Wilson Berbone Furlan Alves

Instrutor

Filipe Rodrigues de Souza Moreira, Cap QOENG MEC

Professor Voluntário

Hitoshi Nagano

José Henrique de Sousa Damiani

Departamento de Humanidades (IEF-H)

Chefe do Departamento: Nilda Nazaré Pereira Oliveira

Professor Titular

John Bernhard Kleba

Professor Associado

Cristiane Pessôa da Cunha

Professor Adjunto

Adriana Iop Bellintani

Brutus Abel Fratuze Pimentel

Cassiano Terra Rodrigues

Delmo Mattos da Silva

Natália Jodas

Sueli Sampaio Damin Custódio

Professor EBT

Fábio Luiz Tezini Crocco

Nilda Nazaré Pereira Oliveira

Departamento de Matemática (IEF-M)**Chefe do Departamento:** Vanderley Alves Ferreira Júnior**Professor Titular**

Sandro da Silva Fernandes

Professor Associado

Edilaine Ervilha Nobili

Érico Luiz Rempel

Luiz Felipe Nobili França

Professor Adjunto

Célia Mônica Guimarães

Fernanda de Andrade Pereira

Iris de Oliveira Zeli

Luiz Augusto Fernandes de Oliveira

Marcelo Velloso Flamarion Vasconcellos

Renan Edgard Brito de Lima

Renato Belinelo Bortolatto

Samuel Augusto Wainer

Stylianios Dimas

Tiara Martini dos Santos

Vanderley Alves Ferreira Júnior

Professor Assistente

Célia Mônica Guimarães

Tecnologista Sênior

Edson Cereja

Departamento de Química (IEF-Q)

Chefe do Departamento: Luciana de Simone Cividanes Coppio

Professor Titular

José Atílio Fritz Fidel Rocco

Professor Associado

Deborah Dibbern Brunelli

Douglas Henrique Pereira

Elizabete Yoshie Kawachi

Leonardo Tsuyoshi Ueno

Vinicius Del Colle

Professor Adjunto

Amauri Jardim de Paula

Ana Maria Gómez Marín

André Esteves Nogueira

João Henrique Lopes

Luciana de Simone Cividanes Coppio

Luis Gustavo Ferroni Pereira

Luiz Fernando de Araújo Ferrão

Rene Francisco Boschi Gonçalves

Thiago Costa Ferreira Gomes

Pesquisador Titular

Francisco Bolívar Correto Machado

Divisão de Engenharia Aeronáutica e Aeroespacial (IEA)

Chefe da Divisão: Roberto Gil Annes da Silva

Vice-Chefe da Divisão: Flávio Luiz Cardoso Ribeiro

Coordenador do Curso: Roberto Kawakami Harrop Galvão

Engenharia Aeronáutica: Vinicius Malatesta

Engenharia Aeroespacial: Maísa de Oliveira Terra

Departamento de Estruturas (IEA-E)

Chefe do Departamento: Flávio Luiz de Silva Bussamra

Professor Titular

Flávio Luiz de Silva Bussamra

Professor Associado

Airton Nabarrete Maurício

Vicente Donadon

Professor Adjunto

Mariano Andrés Arbelo

Rafael Marques Lins

Divisão de Ciência da Computação (IEC)

Chefe da Divisão: Carlos Henrique Costa Ribeiro
Vice-Chefe da Divisão: Denis Silva Loubach
Coordenador do Curso: Marcos Ricardo Omena de Albuquerque Máximo

Departamento de Teoria da Computação (IEC-T)

Chefe do Departamento: Carlos Alberto Alonso Sanches

Professor Titular

Carlos Henrique Quartucci Forster

Professor Associado

Carlos Alberto Alonso Sanches

Professor Adjunto

Armando Ramos Gouveia

Luiz Gustavo Bizarro Mirisola

Professor Voluntário

Nei Yoshihiro Soma

Divisão de Engenharia Mecânica (IEM)

Chefe da Divisão: Cleverson Bringhenti
Vice-Chefe da Divisão: Thiago de Paula Sales
Coordenador do Curso: Leandro Rodrigues Cunha

Departamento de Energia (IEM-E)

Chefe do Departamento: Ezio Castejon Garcia

Professor Titular

Ezio Castejon Garcia

Marcelo Jose Santos de Lemos

Professor Adjunto

Elisan dos Santos Magalhães

Fausto Ivan Barbosa

Izabela Batista Henriques

Pesquisador Titular

Alex Guimaraes Azevedo

Guilherme Borges Ribeiro

Instrutor PTTC

João Batista do Porto Neves Júnior, Cel QOECOM R/1

Departamento de Materiais e Processos (IEM-MP)**Chefe do Departamento:** João Pedro Valls Tosetti

Professor Associado

Lindolfo Araújo Moreira Filho

Maria Margareth da Silva

Professor Adjunto

Andre da Silva Antunes

Kahl Dick Zilnyk

Ronnie Rodrigo Rego

Tecnologista Sênior

Inácio Regiani

João Pedro Valls Tosetti

Analista em Ciência e Tecnologia Sênior

João Jorge Souza dos Santos

Departamento de Projetos (IEM-P)**Chefe do Departamento:** Domingos Alves Rade

Professor Titular

Alfredo Rocha de Faria

Domingos Alves Rade

Professor Associado

Jefferson de Oliveira Gomes

Joao Carlos Menezes

Rafael Thiago Luiz Ferreira

Professor Adjunto

Anderson Vicente Borille

Guilherme Conceição Rocha

Thiago de Paula Sales

Instrutor/Instrutor PTTC

Danilo Garcia Figueiredo Pinto, Ten Cel Eng

Antônio Célio Pereira de Mesquita, Cel Esp Fot R1

Fernando Teixeira Mendes Abrahão, Cel Av R1

Divisão de Engenharia de Sistemas (IET)**Chefe da Divisão:** [ASD]**Vice-Chefe da Divisão:** [ASD]**Coordenador do Curso:** Christopher Shneider Cerqueira**Departamento de Arquitetura de Sistemas (IET-A)**

Chefe do Departamento: [ASD]

Professor Adjunto

Perfil MS-28 Pesquisa Operacional Soft

Perfil MS-29 Pesquisa Operacional Hard

Perfil MS-30 Teoria de Sistemas e Pensamento Sistêmico

Perfil MS-31 Arquitetura de Sistemas e Engenharia de Requisitos

Perfil MS-32 Suportabilidade e Logística

Perfil MS-33 Gestão de Projetos, Administração e Gestão de Riscos

Perfil MS-34 Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica

Perfil MS-35 Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica

Perfil MS-36 Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica