

## CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

### 1. CARACTERIZAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da Disciplina: <b>Ondulatória, Óptica e Termodinâmica</b>	Ano/semestre: <b>2022/1</b>
Código da Disciplina: <b>10129</b>	Período: <b>2º e 3º</b>
Carga Horária Total: <b>80 h/a</b>	Carga Horária Teórica: <b>60 h/a</b> Carga Horária Prática: <b>20 h/a</b>
Pré-Requisito: <b>Não se Aplica</b>	Co-Requisito: <b>Não se Aplica</b>

### 2. PROFESSOR(ES)

Rosemberg Fortes Nunes Rodrigues, Me.

### 3. EMENTA

Oscilações: movimento harmônico simples e amortecido. Ondas: ondas mecânicas e ondas eletromagnéticas, comprimento, frequência e velocidade de ondas, velocidade da luz, princípio da superposição, velocidade do som, propriedades do som. Propriedades da luz. Óptica Geométrica: reflexão, refração da luz. Temperatura, Calor e a Primeira Lei da Termodinâmica. Teoria Cinética dos Gases Ideais.

### 4. OBJETIVO GERAL

Preparar o estudante de Engenharia para compreender e dominar os conceitos e o formalismo físico-matemática, além dos conceitos relativo à Ondulatória, Óptica e Termologia.

### 5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Unidades	Objetivos Específicos
I - Ondas	Compreender, quantificar e qualificar os tipos de ondas. Diferenciar ondas mecânicas e ondas eletromagnéticas. Analisar comportamentos ondulatórios. Definir e calcular frequência, período, frequência angular, comprimento de onda e velocidade. Representar graficamente um movimento ondulatório. Definir movimento harmônico simples, com e sem a presença de uma mola. Compreender a relação entre MHS e a área de engenharia.
II - Óptica	Compreender os fenômenos ondulatórios relacionados às ondas eletromagnéticas como: refração, difração, interferência, ressonância, onda estacionária e relacioná-los às aplicações em engenharia.
III - Termodinâmica	Definir calor e temperatura. Definir e calcular dilatação linear, superficial e volumétrica. Conceituar, definir e calcular as trocas de calor entre os corpos e sua influência em seu estado de agregação. Definir e aplicar a primeira lei da termodinâmica a diversos casos reais. Compreender a segunda lei da termodinâmica e sua relação com as máquinas térmicas e aplicações à engenharia.

### 6. HABILIDADES E COMPETÊNCIAS

*I - formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto: a) ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos; b) formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de engenharia, considerando o usuário e seu*

contexto, concebendo soluções criativas, bem como o uso de técnicas adequadas;

*II - analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação:* a) ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras. b) prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos; c) conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo; d) verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas;

*III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos:* a) ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas; b) projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia; c) aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia;

*IV - implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia:* a) ser capaz de aplicar os conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar a implantação das soluções de Engenharia; b) estar apto a gerir, tanto a força de trabalho quanto os recursos físicos, no que diz respeito aos materiais e à informação; c) desenvolver sensibilidade global nas organizações; d) projetar e desenvolver novas estruturas empreendedoras e soluções inovadoras para os problemas; e) realizar a avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental;

*V - comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica:* a) ser capaz de expressar-se adequadamente, seja na língua pátria ou em idioma diferente do Português, inclusive por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), mantendo-se sempre atualizado em termos de métodos e tecnologias disponíveis;

*VI - trabalhar e liderar equipes multidisciplinares:* a) ser capaz de interagir com as diferentes culturas, mediante o trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo que facilite a construção coletiva; b) atuar, de forma colaborativa, ética e profissional em equipes multidisciplinares, tanto localmente quanto em rede; c) gerenciar projetos e liderar, de forma proativa e colaborativa, definindo as estratégias e construindo o consenso nos grupos; d) reconhecer e conviver com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contextos em que atua (globais/locais); e) preparar-se para liderar empreendimentos em todos os seus aspectos de produção, de finanças, de pessoal e de mercado;

*VII - conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão:* a) ser capaz de compreender a legislação, a ética e a responsabilidade profissional e avaliar os impactos das atividades de Engenharia na sociedade e no meio ambiente. b) atuar sempre respeitando a legislação, e com ética em todas as atividades, zelando para que isto ocorra também no contexto em que estiver atuando; e

*VIII - aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação:* a) ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias; b) aprender a aprender.

## 7. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Semana	Data	Conteúdo	Estratégia de ensino-aprendizagem	Aula Teórica/Prática	Local
01	08/02/2022	Boas-vindas! Apresentação do plano de ensino, metodologia das aulas, formas de avaliação; Introdução ao Movimento harmônico simples.	Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Atividade pós-aula	Teórica	Sala de aula Ambiente Virtual de Aprendizagem
	08/02/2022	Metodologia: Relatório e Normas de Laboratório; Teoria de erros: Arredondamento de números, incertezas na medida com um instrumento, tratamento estatístico de medidas e erro relativo percentual.	Retomada de Conteúdo Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Atividade pós-aula Atividade Prática Laboratorial	Prática	Laboratório de Física (Centro Tecnológico) Ambiente Virtual de Aprendizagem
02	15/02/2022	Euações do movimento harmônico simples, amortecido e forçado.	Retomada de Conteúdo Leitura da referência	Teórica	Sala de aula Ambiente Virtual de Aprendizagem

			<p>bibliográfica</p> <p>Objeto de aprendizagem</p> <p>Atividade pré-aula</p> <p>Atividade pós-aula</p>		
03	22/02/2022	Oscilador Harmônico Simples (massa-mola)	<p>Retomada de Conteúdo</p> <p>Leitura da referência bibliográfica</p> <p>Objeto de aprendizagem</p> <p>Atividade pré-aula</p> <p>Atividade pós-aula</p> <p>Atividade Prática Laboratorial</p>	Prática	<p>Laboratório de Física (Centro Tecnológico)</p> <p>Ambiente Virtual de Aprendizagem</p>
04	08/03/2022	Ondas: Ondas mecânicas e ondas eletromagnéticas, comprimento, frequência, velocidade de ondas e velocidade da luz.	<p>Retomada de Conteúdo</p> <p>Leitura da referência bibliográfica</p> <p>Objeto de aprendizagem</p> <p>Atividade pré-aula</p> <p>Atividade pós-aula</p>	Teórica	<p>Sala de aula</p> <p>Ambiente Virtual de Aprendizagem</p>
05	15/03/2022	<p>ComVocAÇÃO</p> <p>Ondas: princípio da superposição, velocidade do som, propriedades do som e efeito Doppler.</p>	<p>Retomada de Conteúdo</p> <p>Leitura da referência bibliográfica</p> <p>Objeto de aprendizagem</p> <p>Atividade pré-aula</p> <p>Atividade pós-aula</p>	Teórica	<p>Sala de aula</p> <p>Ambiente Virtual de Aprendizagem</p>
06	22/03/2022	<p>Oscilador Harmônico Simples e amortecido (Pêndulo Simples e amortecido);</p> <p>Ondas Estacionárias;</p> <p>Proposta da Atividade – Aprendendo a Resolver Problemas (ARP).</p>	<p>Retomada de Conteúdo</p> <p>Leitura da referência bibliográfica</p> <p>Objeto de aprendizagem</p> <p>Atividade pré-aula</p> <p>Atividade pós-aula</p> <p>Atividade Prática Laboratorial</p>	Prática	<p>Laboratório de Física (Centro Tecnológico)</p> <p>Ambiente Virtual de Aprendizagem</p>
07	29/03/2022	<p>Resolução de exercícios e fixação de Conteúdo</p> <p>Entrega seguida de apresentação do ARP.</p>	<p>Retomada de Conteúdo</p> <p>Leitura da referência bibliográfica</p> <p>Objeto de aprendizagem</p> <p>Atividade pré-aula</p> <p>Atividade pós-aula</p>	Teórica	<p>Sala de aula</p> <p>Ambiente Virtual de Aprendizagem</p>
08	05/04/2022	1ª Verificação de Aprendizagem (1ª V.A.)	<b>Avaliação teórica aplicada segundo os padrões definidos pela reitoria.</b>	<b>Avaliação</b>	<b>Sala de aula</b>
09	12/04/2022	Devolutiva qualificada da VA	Retomada de Conteúdo	Teórica	Sala de aula

		Óptica: Propriedades da luz; Resolução de exercícios e fixação de Conteúdo	Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Atividade pós-aula		Ambiente Virtual de Aprendizagem
10	19/04/2022	Validação de relatórios. Verificação de Aprendizagem: (atividade avaliativa no laboratório) Construção de imagens em espelho plano e refração da luz.	Retomada de Conteúdo Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Atividade pós-aula Atividade Prática Laboratorial	Prática	Laboratório de Física (Centro Tecnológico) Ambiente Virtual de Aprendizagem
11	26/04/2022	ComVocAÇÃO Óptica Geométrica: reflexão e refração da luz. Resolução de Exercícios e Revisão de Instrumentos ópticos; Resolução de exercícios Proposta da Atividade – Aprendendo a Resolver Problemas (ARP).”	Retomada de Conteúdo Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Atividade pós-aula	Teórica	Sala de aula Ambiente Virtual de Aprendizagem
12	03/05/2022	Atividade Proposta: “Aprendendo a Resolver Problemas” VII SINACEN	Retomada de Conteúdo Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Atividade pós-aula Atividade Prática Laboratorial	Teórica/ Prática	Sala de Aula e Laboratórios Ambiente Virtual de Aprendizagem
13	10/05/2022	Entrega seguida de apresentação do ARP. Temperatura: dilatação térmica; Escalas termométricas, calor. Resolução de exercícios e fixação de Conteúdo	Retomada de Conteúdo Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Atividade pós-aula	Teórica	Sala de aula Ambiente Virtual de Aprendizagem
14	17/05/2022	<b>2ª Verificação de Aprendizagem (2ª V.A.)</b>	<b>Avaliação teórica aplicada segundo os padrões definidos pela reitoria.</b>	<b>Avaliação</b>	<b>Sala de aula</b>
15	24/05/2022	Devolutiva qualificada da VA;	Retomada de Conteúdo Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Atividade pós-aula	Teórica	Sala de aula Ambiente Virtual de Aprendizagem

16	31/05/2022	Validação de relatórios. Verificação de Aprendizagem: (atividade avaliativa no laboratório); Aquecimento de água com eletricidade.	Retomada de Conteúdo Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Atividade pós-aula Atividade Prática Laboratorial	Prática	Laboratório de Física (Centro Tecnológico) Ambiente Virtual de Aprendizagem
17	07/06/2022	Primeira Lei da Termodinâmica	Retomada de Conteúdo Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Atividade pós-aula	Teórica	Sala de aula Ambiente Virtual de Aprendizagem
18	14/06/2022	Proposta da Atividade – Aprendendo a Resolver Problemas (ARP).” Teoria Cinética dos Gases Ideais	Retomada de Conteúdo Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Atividade pós-aula	Teórica	Sala de Aula Ambiente Virtual de Aprendizagem
19	21/06/2022	Entrega seguida de apresentação do ARP. Resolução de exercícios e fixação de Conteúdo	Retomada de Conteúdo Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem Atividade pré-aula Atividade pós-aula	Teórica	Sala de Aula Ambiente Virtual de Aprendizagem
20	28/06/2022	3ª Verificação de Aprendizagem (3ª V.A.)	<b>Avaliação teórica aplicada segundo os padrões definidos pela reitoria.</b>	<b>Avaliação</b>	<b>Sala de aula</b>
<b>Provas de segunda chamada da 1VA, 2VA e 3VA: 29/06 a 02/07.</b>					

## 8. PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

**Metodologias utilizadas:** Atividade avaliativa, aula expositiva dialogada, estudo dirigido, retomada de conteúdo, trabalho em grupo e Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC’s: QR Code, Origin.

**Recursos Educativos:** Quadro-branco/pincel, projetor multimídia, livros, ebook, fotocópias, Banner, artigos científicos, computador, celular e internet.

**Estudo dirigido:** será feito por meio de **Monitoria**. Serão escolhidos alguns alunos da própria turma para serem os monitores, sendo estes com maior facilidade de aprendizagem e maior tempo para dedicação. Estes receberam, antecipadamente, o conteúdo e a lista de exercícios de fixação que serão resolvidos no estudo dirigido. Cada monitor terá uma equipe de aproximadamente 6 acadêmicos, escolhidos aleatoriamente. Cada equipe irá trabalhar para que a sua equipe tenha, por meio da média final de todas as V.A.’s da equipe, a maior nota média da sala. Esses alunos serão destaques do semestre em Engenharias e Ciências Biológicas.

**PBL (Problem Based Learning - Aprendizagem Baseado em Projetos)** - é uma forma de aprendizado que estimula a pró-atividade e o aprimoramento pessoal em um grupo acadêmico por meio de discussões profundas de casos interdisciplinares.

**TBL (Team Based Learning - Aprendizagem Baseada em Times/Equipes)** - O aprendizado baseado em equipes com feedbacks constantes, permite aprendizado significativo e avaliação voltada à melhoria do desempenho.

**Sala de Aula invertida** - A sala de aula invertida prevê o acesso ao conteúdo antes da aula pelos alunos e o uso dos primeiros minutos em sala para esclarecimento de dúvidas, de modo a sanar equívocos antes dos conceitos serem aplicados nas atividades práticas mais extensas no tempo de classe

**Recursos de Acessibilidade disponíveis aos acadêmicos**

O curso assegura acessibilidade metodológica, digital, comunicacional, atitudinal, instrumental e arquitetônica, garantindo autonomia plena do discente.

## 9. ATIVIDADE INTEGRATIVA

### ATIVIDADES INTERDISCIPLINARES E ARTICULAÇÃO ENTRE TEORIA E PRÁTICA (AIATP)

Atividades interdisciplinares são:

Estratégias de abordagem e tratamento do conhecimento em que duas ou mais disciplinas/idades curriculares ofertadas estabelecem relações de método, análise e interpretação de conteúdos, objetivando a apropriação de um conhecimento mais abrangente e contextualizado. (INEP/MEC, 2016, p. 61).

No curso de Engenharia as Atividades Interdisciplinares e a Articulação entre a Teoria e a Prática, abrangem três campos semânticos considerados importantes, são eles: a comunicação, a interação e a relação teoria/prática. Neste sentido, as AIATPs têm por propósito ir além da simples integração de conteúdos. Portanto, buscará conduzir o aprendizado para uma visão globalizada e contextualizada, facultando aos alunos em situações simuladas ou reais, relacionar a teoria estudada com a prática.

## 10. PROCESSO AVALIATIVO DA APRENDIZAGEM

### 1ª Verificação de aprendizagem (V. A.) – valor 0 a 100 pontos

- Avaliação teórica com valor 0 a 50 pontos.
- Avaliações processuais totalizam 50 pontos distribuídos da seguinte forma:
  - Atividade Prática Supervisionada – 0 a 12 pontos (08 atividades no valor de 0 a 1,5 pontos cada);
  - Atividade Integrativa – Aprendendo a Resolver Problemas – 0 a 10 pontos;
  - Atividades práticas – 0 a 28 pontos;

A média da 1ª V. A. será a somatória da nota obtida na avaliação teórica (0-50 pontos) e as notas obtidas nas avaliações processuais (0-50 pontos).

(Obs.: a devolutiva realizada conforme Cronograma).

### 2ª Verificação de aprendizagem (V. A.) – valor 0 a 100 pontos

- Avaliação teórica com valor 0 a 50 pontos.
- Avaliações processuais totalizam 50 pontos distribuídos da seguinte forma:
  - Atividade Prática Supervisionada – 0 a 7,5 pontos (05 atividades no valor de 0 a 1,5 pontos cada);
  - Atividade Integrativa – Aprendendo a Resolver Problemas – 0 a 10 pontos;
  - Atividades práticas – 0 a 32,5 pontos;

A média da 2ª V. A. será a somatória da nota obtida na avaliação teórica (0-50 pontos) e as notas obtidas nas avaliações processuais (0-50 pontos).

(Obs.: a devolutiva realizada conforme Cronograma).

### 3ª Verificação de aprendizagem (V. A.) – valor 0 a 100 pontos

- Avaliação teórica com valor 0 a 50 pontos.
- Avaliações processuais totalizam 50 pontos distribuídos da seguinte forma:

- Atividade Prática Supervisionada – 0 a 6 pontos (04 atividades no valor de 0 a 1,5 pontos cada);
- Atividade Integrativa – Aprendendo a Resolver Problemas – 0 a 10 pontos;
- Atividades práticas – 0 a 34 pontos;

A média da 3ª V. A. será a somatória da nota obtida na avaliação teórica (0-50 pontos) e as notas obtidas nas avaliações processuais (0-50 pontos).

(Obs.: a devolutiva realizada conforme Cronograma).

#### ORIENTAÇÕES ACADÊMICAS

- Nas três VAs - O pedido para avaliação substitutiva tem o prazo de 3 (três) dias úteis a contar da data de cada avaliação com apresentação de documentação comprobatória (Art. 94 do Regimento Geral da Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA). A solicitação deverá ser protocolizada em formulário on-line específico da Secretaria Acadêmica no Sistema Acadêmico Lyceum obrigatoriamente.
- Nas três VAs - O pedido para revisão de nota tem o prazo de 3 (três) dias úteis a contar da data da publicação, no Sistema Acadêmico Lyceum, do resultado ou devolutiva feita pelo docente de cada avaliação. ( § 1 do art. 96 do Regimento Geral da Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA). A solicitação deverá ser feita por meio de processo físico na Secretaria Acadêmica da Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA com a avaliação original em anexo, obrigatoriamente.
- Proibido uso de qualquer material de consulta durante a prova. "Atribui-se nota zero ao acadêmico que deixar de submeter-se às verificações de aprendizagens nas datas designadas, bem como ao que nela utilizar - se de meio fraudulento" (Art. 95 do Regimento Geral da Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA).

#### Condição de aprovação

Considera-se para aprovação do (a) acadêmico (a) na disciplina, frequência mínima igual ou superior a 75% da carga horária e nota igual ou superior a sessenta (60) obtida com a média aritmética simples das três verificações de aprendizagem.

## 11. BIBLIOGRAFIA

#### Básica:

HALLIDAY, R.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física**. Vol. 2, 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521632078/cfi/6/2/4/2/2@0:0>

HALLIDAY, R.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física**. Vol. 2, 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

HALLIDAY, R.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física**. Vol. , 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521632115/cfi/6/2/4/2/2@0:38.3>

SEARS, ZEMANSKY. **Física II**. Vol 2, 12 ed. São Paulo: Pearson, 2013.

TIPLER, P. A. MOSCA, G. **Física para Cientistas e engenheiros**. Vol. 1, 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

#### Complementar:

BAUER, W.; WESTFALL, G. D.; DIAS, H. **Física para universitários**. Vol. 2, Porto Alegre: AMGH, 2013.

HEWIT, P. **Física Conceitual**. 12. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

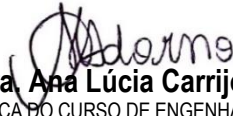
NUSSENZVEIG, M. **Curso de Física Básica**. Vol. 2, 5. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2013.

TAYLOR, J. R. **Introdução à Análise de Erros: O Estudo de Incertezas em Medições Físicas**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

TELLES, D. D.A.; MONGELLI, N. J.. **Física com aplicação tecnológica – oscilações, ondas, fluidos e termodinâmica**. Vol. 2 São Paulo: Blucher, 2018. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521207566/cfi/4/4/4/4@0:00:0:00>

Anápolis, 07 de fevereiro de 2022.

  
**Prof. Me. Rogério Santos Cardoso**  
DIRETOR DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA UniEVANGÉLICA



**Prof.<sup>a</sup> Dra. Ana Lúcia Carrijo Adorno**  
COORDENADORA PEDAGÓGICA DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA UniEVANGÉLICA



**Prof. Me. Rosemberg Fortes Nunes Rodrigues**  
PROFESSOR RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA

