

## CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

### 1. CARACTERIZAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome da Disciplina: <b>Força, Movimento e Energia</b>	Ano/semestre: <b>2021/2</b>
Código da Disciplina: <b>10123</b>	Períodos: <b>1º e 2º</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

Medição. Notação científica e ordem de grandeza. Fundamentos da teoria de erros. Vetores. Conceitos fundamentais da cinemática e dinâmica. Energia e Trabalho. Centro de massa e momento linear.

### 4. OBJETIVO GERAL

Preparar o estudante de Engenharia que esteja, concomitantemente, cursando a disciplina de Limite e Derivada de Uma Variável, para a fundamentação e resolução de problemas relacionados à natureza e seus fenômenos físicos.

### 5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Unidades	Objetivos Específicos
I - Vetores	Definir um vetor no plano e no espaço. Calcular soma, subtração e multiplicação de vetores e escalares. Conceituar posição em um espaço tridimensional. Calcular ângulos entre vetores.
II - Força e movimento	Definir as três leis de Newton para dinâmica. Discutir as leis de Newton a partir de situações reais vivenciadas pelos futuros engenheiros. Aplicar as leis de Newton a situações hipotéticas e em alguns casos em situações reais.
III - Energia e trabalho	Definir trabalho e sua relação com a transferência de energia. Definir energia mecânica, cinética e potencial. Discutir a importância da utilização da energia na sociedade como força de trabalho. Resolver problemas que envolvam energia cinética, trabalho, energia potencial gravitacional e elástico e conservação da energia.
IV - Momento linear e equilíbrio.	Definir momento linear e sua relação com o impulso. Discutir sua influência em situações de impacto. Definir centro de massa de um corpo sólido. Calcular momento e centro de massa de situações-problema que envolvam o cotidiano dos futuros engenheiros.

### 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
1	11/08/2021	Apresentação do Plano de Ensino. Introdução ao conceito de vetor. 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.	Leitura de referência bibliográfica; Videoaula de introdução; Retomada de conteúdo; Aula síncrona, ministrada na plataforma Zoom; Aprendizagem Baseada em Times/Equipes Atividade pós-aula – questionário.	Teórica/Prática	Ambiente Virtual de Aprendizagem /Sala de aula
2	18/08/2021	Aplicação da teoria de erros. Instrumentos de Medidas: Paquímetro e Micrometro	Simulação de caso real Utilização de Aprendizagem Baseado em Projetos (PBL)	Prática	Ambiente Virtual de Aprendizagem/Laboratório de Física

			Aula síncrona, ministrada na plataforma Zoom;  Retomada de conteúdo ministrado presencialmente, sendo feita a transmissão de forma síncrona.		
3	25/08/2021	Vetor, representação vetorial no plano Soma vetorial. Projeção vetorial.  Projeção de vetores em 3D. Produto escalar e produto vetorial.	Leitura da Referência Bibliográfica  Objeto de aprendizagem: Vídeo do Youtube  Atividade pré-aula: questionário  Aula síncrona  Atividade pós-aula: questionário.	Teórica	Ambiente Virtual de Aprendizagem /Sala de aula
4	01/09/2021	Posição e deslocamento de uma partícula.  Queda Livre.	Simulação de caso real  Utilização de Aprendizagem Baseado em Projetos (PBL)  Aula síncrona, ministrada na plataforma Zoom;  Retomada de conteúdo ministrado presencialmente, sendo feita a transmissão de forma síncrona..	Teórica/Prática	Ambiente Virtual de Aprendizagem /Laboratório de Física
5	08/09/2021	As Leis de Newton. Discussão e algumas aplicações das Leis de Newton.	Leitura da Referência Bibliográfica  Utilização de Sala de Aula Invertida  Atividade pré-aula: questionário  Aula síncrona  Retomada qualificada  Atividade pós-aula: questionário	Teórica	Ambiente Virtual de Aprendizagem /Sala de aula
6	15/09/2021	<b>ComVocação On-line</b> Resolução de Exercícios	Leitura da Referência Bibliográfica  Utilização de Sala de Aula Invertida  Atividade pré-aula: questionário  Aula síncrona  Retomada qualificada  Atividade pós-aula: questionário	Teórica	Ambiente Virtual de Aprendizagem /Sala de aula
7	20 a 25/09/2021	<b>1ª Verificação de Aprendizagem (1ª V.A.)</b>	<b>Avaliação teórica aplicada segundo os padrões definidos pela reitoria.</b>	Teórica	<b>Sala de Aula / Ambiente Virtual de Aprendizagem;</b>
8	29/09/2021	Devolutiva de avaliação  Força de atrito Plano inclinado. Forças em sistemas de roldanas e blocos.	Devolutiva qualificada;  Leitura de referência bibliográfica;  Videoaula de introdução;	Teórica	Ambiente Virtual de Aprendizagem /Sala de aula

			Retomada de conteúdo; Estudo dirigido em forma de tutoria; Aula síncrona, ministrada na plataforma Zoom; Atividade pós-aula – questionário.		
9	06/10/2021	Equilíbrio I e II: Forças Colineares e Coplanares.	Simulação de caso real Utilização de Team Based Learning (TBL) - Aprendizagem Baseada em Times/Equipes) Aula síncrona, ministrada na plataforma Zoom; Retomada de conteúdo ministrado presencialmente, sendo feita a transmissão de forma síncrona.	Prática	Ambiente Virtual de Aprendizagem
10	13/10/2021	Energia cinética e Trabalho.	Leitura da Referência Bibliográfica Objeto de aprendizagem: Vídeo do Youtube Atividade pré-aula: questionário Aula síncrona Atividade pós-aula – questionário.	Teórica	Ambiente Virtual de Aprendizagem /Sala de aula
11	20/10/2021	Energia potencial gravitacional. Energia potencial elástica.	Leitura da Referência Bibliográfica Utilização de Sala de Aula Invertida Atividade pré-aula: questionário Aula síncrona Atividade pós-aula – questionário.	Teórica	Ambiente Virtual de Aprendizagem /Sala de aula
12	27/10/2021	<b>VI Simpósio Nacional de Ciências e Engenharias (SINACEN)</b>	Participação em palestras e oficinas Apresentação de trabalhos científicos	Teórica/Prática	Ambiente Virtual de Aprendizagem /Sala de aula
13	03/11/2021	Lei de Hooke	Simulação de caso real Utilização de Aprendizagem Baseado em Projetos (PBL) Aula síncrona, ministrada na plataforma Zoom; Retomada de conteúdo ministrado presencialmente, sendo feita a transmissão de forma síncrona.	Prática	Ambiente Virtual de Aprendizagem /Laboratório de Física

14	08 a 13/11/2021	2ª Verificação de Aprendizagem (2ª V.A.)	Avaliação teórica aplicada segundo os padrões definidos pela reitoria.	Teórica	Sala de Aula / Ambiente Virtual de Aprendizagem;
15	17/11/2021	Devolutiva de avaliação Conservação da energia mecânica	Devolutiva qualificada; Leitura de referência bibliográfica; Videoaula de introdução; Retomada de conteúdo; Estudo dirigido em forma de tutoria; Aula síncrona, ministrada na plataforma Zoom; Atividade pós-aula – questionário.	Teórica	Ambiente Virtual de Aprendizagem /Sala de aula
16	24/11/2021	Sistemas conservativos. Impulso	Simulação de caso real Utilização de Team Based Learning (TBL) - Aprendizagem Baseada em Times/Equipes) Aula síncrona, ministrada na plataforma Zoom; Retomada de conteúdo ministrado presencialmente, sendo feita a transmissão de forma síncrona.	Teórica	Ambiente Virtual de Aprendizagem
17	01/12/2021	Momento linear Conservação do momento linear	Leitura da Referência Bibliográfica Utilização de Sala de Aula Invertida Atividade pré-aula: questionário Aula síncrona Atividade pós-aula – questionário.	Teórica	Ambiente Virtual de Aprendizagem /Sala de aula
18	08/12/2021	Centro de Massa	Simulação de caso real Utilização de Aprendizagem Baseado em Projetos (PBL) Aula síncrona, ministrada na plataforma Zoom; Retomada de conteúdo ministrado presencialmente, sendo feita a transmissão de forma síncrona.	Prática	Ambiente Virtual de Aprendizagem /Laboratório de Física
19	13 a 18/12/2021	3ª Verificação de Aprendizagem (3ª V.A.)	Avaliação teórica aplicada segundo os padrões definidos pela reitoria.	Teórica	Sala de Aula / Ambiente Virtual de Aprendizagem;
20	22/12/2021	Provas de segunda chamada da 1VA, 2VA e 3VA: 22/12/2021	Avaliação teórica aplicada segundo os padrões definidos	Teórica	Ambiente Virtual de Aprendizagem

			pela reitoria.		/Sala de aula
--	--	--	----------------	--	---------------

\* As VERIFICAÇÕES DE APRENDIZAGEM podem ser aplicadas de forma presencial ou virtual, bem como ter suas datas alteradas a depender do quadro epidemiológico da pandemia da COVID19.

## 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, Socrative e Oringin.

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

**Estudo dirigido:** será feito por meio de **Tutoria**. Serão escolhidos alguns alunos da própria turma para serem os tutores, 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 tutor 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.

**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.

### **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 são:

Estratégias de abordagem e tratamento do conhecimento em que duas ou mais disciplinas/unidades 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).

Nos cursos de Engenharia as Atividades Interdisciplinares possibilitam uma vivência prática das teorias aprendidas no decorrer de diversas disciplinas do curso, integrando as matérias de cada semestre. Dessa forma, o acadêmico terá uma visão multidisciplinar da realidade que será enfrentada na vida profissional. Isso permitirá, desde o início do curso, a possibilidade do desenvolvimento de habilidades e a construção de conhecimentos em etapas.

Neste contexto os acadêmicos deverão realizar atividade integrativa em grupos com objetivo de abordar inovação e tecnologia voltadas para as engenharias Civil, Elétrica e Mecânica. Essa atividade poderá ser desenvolvida de forma prática ou teórica, devido a pandemia que ainda enfrentamos nesse semestre. – Consultar Edital publicado via Lyceum.

## 10. PROCESSO AVALIATIVO DA APRENDIZAGEM

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

Ex.: Avaliação teórica com valor 0 a 50 pontos.

Avaliações processuais totalizam 50 pontos que poderão ser distribuídos nas seguintes formas de avaliação:

- Questionário aula – 0 a 12 pontos (06 atividades no valor de 0 a 2 pontos cada);
- Atividade Integrativa: Revisão Sistemática ou montagem sobre o tema proposto – 0 a 15 pontos - Data de entrega e cronograma de realização das atividades: (Ver edital)
- Atividade Prática Supervisionada: 5 pontos
- Entrega de Atividades Práticas – 0 a 18 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). (a devolutiva será realizada conforme Cronograma).

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

Ex.: Avaliação teórica com valor 0 a 50 pontos.

Avaliações processuais totalizam 50 pontos que poderão ser distribuídos nas seguintes formas de avaliação:

- Questionário aula – 0 a 12 pontos (06 atividades no valor de 0 a 2 pontos cada);
- Atividade Integrativa: Artigo finalizado para apresentação; Banner finalizado ou protótipo para apresentação no VI Simpósio de Ciências e Engenharias (SINACEN). – 0 a 15 pontos - Data de entrega e cronograma de realização das atividades: (Ver edital)
- Atividade Prática Supervisionada: 5 pontos
- Entrega de Atividades Práticas – 0 a 18 pontos

A média da 2ª V. A. será a somatória da nota obtida na avaliação teórica (0-50 pontos) e a nota obtida nas avaliações processuais (0 -50 pontos). (a devolutiva será realizada conforme Cronograma).

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

Ex.: Avaliação teórica com valor 0 a 50 pontos.

Avaliações processuais totalizam 50 pontos que poderão ser distribuídos nas seguintes formas de avaliação:

- Questionário aula – 0 a 08 pontos (04 atividades no valor de 0 a 2 pontos cada);
- Atividade Integrativa: Avaliação da apresentação no SINACEN; Possíveis correções para publicação. – 0 a 15 pontos - Data de entrega e cronograma de realização das atividades: (Ver edital)
- Atividade Prática Supervisionada: 5 pontos
- Entrega de Atividades Práticas – 0 a 18 pontos

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

## 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, D.; RESNICK, R.; KRANE, K. S. **Fundamentos da física: Vol. 1.** 9. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

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

TIPLER, P.A.; MOSCA, G. **Física para cientistas e engenheiros: Vol 1.** 6. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

### Complementar:

BAUER, W.; WESTFALL, G.D.; DIAS, H. **Física para Universitários: Mecânica.** Grupo A, 2012. 9788580550955. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788580550955/>. Acessado em: 28 julho 2021.

HEWITT, P. G. **Fundamentos de Física Conceitual.** Grupo A, 2009. 9788577803989. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788577803989/>. Acessado em: 28 julho 2021.

KNIGHT, R. D. **Física: Uma Abordagem Estratégica - Volume 1: Mecânica Newtoniana, Gravitação, Oscilações e Ondas.** Grupo A, 2009. 9788577805198. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788577805198/>. Acessado em: 28 julho 2021.

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica: Mecânica.** Editora Blucher, 2013. 9788521207467. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521207467/>. Acessado em: 28 julho 2021.

TAYLOR, J. R. **Introdução à Análise de Erros.** Grupo A, 2012. 9788540701373. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788540701373/>. Acessado em: 28 julho 2021.

Anápolis, 02 de agosto de 2021.

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

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

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