

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA****CENTRO TECNOLÓGICO**

Departamento de Engenharia Elétrica e Eletrônica

Campus Trindade - CEP 88040-900 - Florianópolis SC

Tel: 48 3721-2260

PLANO DE ENSINO 2021.1¹**I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	HORAS-AULA SEMANAIS		HORAS-AULA SEMESTRAIS
		TEÓRICAS	PRÁTICAS	
EEL7320	Optoeletrônica	2	2	72 horas

II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

Prof. Carlos Renato Rambo

III. PRÉ-REQUISITO(S) (Código(s) e nome da(s) disciplina(s))

EEL7051 – Materiais Elétricos (202)

EEL7322 – Dispositivos Eletrônicos (235)

IV. CURSOS PARA OS QUAIS A DISCIPLINA É OFERECIDA

(202) Engenharia Elétrica

(235) Engenharia Eletrônica

V. EMENTA

Mesma do presencial:

Natureza ondulatória da luz. Guias de onda e fibras óticas. Semicondutores e LEDs. Lasers. Fotodetetores. Dispositivos fotovoltaicos. Polarização e modulação da luz.

VI. OBJETIVOS

Os mesmos do plano de ensino presencial:

Ao final da disciplina, o aluno deverá estar apto a compreender os fundamentos e aplicações de optoeletrônica, baseados nos fundamentos de semicondutores (teoria de bandas), bem como as etapas básicas fabricação e as técnicas de caracterização de dispositivos para optoeletrônica e fotônica. Ao final do curso, o aluno também deverá ter adquirido uma visão de engenharia de dispositivos optoeletrônicos (integração) e mercado (atual e futuro).

VII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Mantidas as mesmas características do plano de ensino original (Art.15.1).

1. Introdução; Mercado para optoeletrônica e fotônica;
2. Cristalografia, defeitos e difusão;
3. Semicondutores; Introdução à teoria de bandas, banda direta e indireta, portadores;
4. Junções p-n; Região de depleção;
5. Geração e Recombinação;
6. Recombinação radioativa e não-radioativa;
7. Fotoluminescência;
8. LEDs; LEDs de alto brilho (homojunções e heterojunções)
9. Lasers;
10. Fotodetectores;
11. Células fotovoltaicas.

VIII. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

Conjunto das ações a serem desenvolvidas pelo professor e pelos alunos para definir a forma de desenvolvimento do conteúdo programático. A Metodologia empregada deverá estimular a participação efetiva dos alunos no desenvolvimento da disciplina.

A parte teórica será ministrada em regimes de aulas síncronas e assíncronas, de acordo com a seguinte metodologia:

1. Aulas assíncronas

Preparação e disponibilização de aulas gravadas. Todos terão acesso às aulas em qualquer horário que queiram assistir, (disponibilizadas no Moodle).

Disponibilização dos materiais de aula (slides, vídeos de apoio) e disponibilização de listas de exercícios. Os materiais serão

¹ Plano de ensino adaptado, em caráter excepcional e transitório, para substituição de aulas presenciais por aulas em meios digitais, enquanto durar a pandemia do novo coronavírus – COVID-19, em atenção à Resolução Normativa 140/2020/CUn.

disponibilizados no Moodle.

2. Aulas síncronas.

Neste caso, teremos videoconferências (via Google Meet), com links disponibilizados no Moodle, nos horários normais da aula (segundas, das 13:30 h às 17:00 h), para elucidar os pontos não discutidos nas aulas gravadas, tirar dúvidas e conversar sobre a matéria. Eventualmente, durante esta aula, também será avaliada a situação da disciplina no modo virtual. Críticas e sugestões serão bem vindas.

Previsão de período de ambientação dos recursos tecnológicos a serem utilizados pelos discentes:

Será disponibilizado um período para a ambientação dos alunos, de duas semanas após o início da disciplina.

IX. ATIVIDADES PRÁTICAS

Parte prática virtual.

A parte prática da disciplina será mantida e adaptada, sem prejuízo considerável ao aprendizado de Optoeletrônica.

Como parte da formação dos engenheiros eletrônica e eletrônico, a parte prática da disciplina, que confere conhecimentos práticos acerca de dispositivos optoeletrônicos de uso comum (LEDs, Células Solares, Fotodiodos, etc.), será reformulada na forma virtual, mantendo-se a mesma filosofia da forma presencial. Os alunos deverão apresentar um projeto contendo elementos fundamentais da optoeletrônica, realizando uma análise profunda dos conceitos teóricos, no funcionamento do dispositivo. Neste caso, todos deverão disponibilizar os respectivos projetos na função “Tarefa” no Moodle. Não haverá necessidade de apresentação oral. Todos deverão entregar o projeto, como combinado na primeira aula. O projeto, neste caso, não precisará ser executado. A avaliação da parte prática será feita exclusivamente com base no do projeto.

O projeto deve conter os seguintes requisitos:

Realização de uma pesquisa de dispositivos optoeletrônicos e proposta de uma aplicação para um determinado dispositivo. Apresentação de uma discussão acerca de possível mercado e interesse tecnológico. O projeto deve necessariamente conter: 1) Introdução: apresentação o que já existe em termos de materiais e mercado para um determinado dispositivo; 2) Justificativa: justificativa, com base no que já existe no mercado, da utilização do dispositivo para a aplicação proposta; 3) Objetivos: descrição do(s) objetivo(s) do projeto; 4) Metodologia: Relação dos materiais e circuitos necessários. Elaboração de um procedimento de fabricação, ou montagem/integração dos componentes; 5) Impactos esperados: enumeração dos possíveis impactos no mercado (se vai poder substituir algum dispositivo já existente, ou se há inovação de fato); 6) Bibliografia utilizada: relação de todas as fontes usadas no trabalho, inclusive figuras e sites da internet.

Aulas síncronas.

Neste caso, teremos videoconferências (via Webconf ou Google Meet), com links disponibilizados no Moodle, nos horários normais das aulas práticas (todas as turmas), para elucidar eventuais pontos sobre os projetos, tirar dúvidas e conversar sobre a matéria.

X. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO E CONTROLE DE FREQUÊNCIA

Descrever os procedimentos que serão empregados com vistas à avaliação do desempenho dos alunos em relação ao proposto pela disciplina.

1 TEORIA

As avaliações da parte teórica da disciplina serão realizadas via Moodle, através da função “Questionário”. Serão elaboradas questões de múltipla escolha, descritivas e de verdadeiro ou falso. Todas as avaliações deverão ser realizadas com tempo limitado. O tempo de acesso à atividade de avaliação será limitado ao período da aula, e de resposta ao questionário será de 1h40min. Serão três avaliações (A1, A2 e A3), sem consulta, compreendendo o conteúdo da disciplina dado até a respectiva avaliação. Uma prova de recuperação (aos que ficaram com média final maior ou igual a 3,0 e menor que 6,0). A avaliação da parte teórica (MT) será realizada através da média aritmética das duas provas:

$$MT = (A1 + A2 + A3)/3$$

2 PRÁTICA

Avaliação do projeto:

Será avaliado como o modo que o grupo inseriu no projeto os conhecimentos teóricos fundamentais adquiridos, bem como a apresentação do texto em si (clareza e coerência). Será atribuída uma nota da parte prática (MP), que será a nota do projeto.

MÉDIA FINAL

A Média Final (MF) do aluno será dado por:

$$MF = 0,5MT + 0,5MP$$

¹ Plano de ensino adaptado, em caráter excepcional e transitório, para substituição de aulas presenciais por aulas em meios digitais, enquanto durar a pandemia do novo coronavírus – COVID-19, em atenção à Resolução Normativa 140/2020/CUn.

RECUPERAÇÃO

Alunos com conceito entre 3,0 e 6,0 e, ainda, frequência mínima nas aulas de 75%, terão direito à realização de uma prova de recuperação (REC), com conceito final dado por:

$$MRec = (MF + REC)/2$$

Os alunos com conceito maior ou igual a 6,0 e frequência mínima nas aulas de 75% serão aprovados.

NOTA: A parte prática é indissociável da parte teórica. Alunos que não cursarem a parte prática ou obtiverem nota zero nessa parte serão reprovados, mesmo que atingirem média final (MF) superior a 6,0 apenas com a parte teórica.

CONTROLE DE FREQUÊNCIA

A participação em atividades síncronas e assíncronas, acesso ao AVA e a postagem das atividades serão computadas na frequência do aluno, através da ferramenta “Presença” e através da verificação do perfil do aluno e através da ferramenta “Relatórios do Curso” no Moodle.

FLEXIBILIZAÇÃO

Flexibilização de prazos para realização de avaliações (Art. 15, § 4º).

Em caso de perda de sinal (sinal intermitente, quedas de energia ou indisponibilidade do sistema Moodle) durante uma avaliação, um novo horário de avaliação será disponibilizado, serão consideradas as questões respondidas até o instante da queda do sinal. A nova avaliação será realizada com questões diferentes da original, com número de questões complementares às já respondidas. Assim, se um aluno respondeu 3, de 5 questões, a nova avaliação consistirá de 2 questões diferentes das que faltaram na avaliação original. Os eventos de interrupção serão tratados caso a caso.

XI. LEGISLAÇÃO

Não será permitido gravar, fotografar ou copiar as aulas disponibilizadas no Moodle. O uso não autorizado de material original retirado das aulas constitui contrafação – violação de direitos autorais – conforme a Lei nº 9.610/98 – Lei de Direitos Autorais.

XI. REFERÊNCIAS

Resolução Normativa de 21 de julho de 2020 Art.14, §2º A bibliografia principal das disciplinas deverá ser pensada a partir do acervo digital disponível na Biblioteca Universitária, como forma de garantir o acesso aos estudantes, ou, em caso de indisponibilidade naqueles meios, deverão os professores disponibilizar versões digitais dos materiais exigidos no momento de apresentação dos projetos de atividades aos departamentos e colegiados de curso.

Nenhum material será disponibilizado sem autorização do autor.

Bibliografia básica

Ciência dos Materiais: (<http://www.cienciosmateriais.org/index.php?acao=projeto>)

Semicondutores (conceitos básicos): (<https://pt.wikipedia.org/wiki/Semicondutor>)

Semicondutores (conceitos avançados): (<http://www.portalsaberlivre.com.br/manager/uploads/apostilas/1316707668.pdf>)

Bibliografia complementar

Notas de aula (slides), apostilas e material de apoio da internet (links de acesso livre).

Cronograma (Teoria e prática)

Aula/Semana	Data	CH	Conteúdo
1	14/06	4h	Moodle da disciplina. Aula de apresentação do planejamento didático, plano de ensino e principais teóricos que fazem a base dos estudos da disciplina.
2	21/06	4h	Moodle da disciplina. Discussão sobre textos e vídeos indicados na aula anterior.
3	28/06	4h	Moodle da disciplina. Discussão sobre textos e vídeos indicados na aula anterior. Discussão sobre o projeto.
4	05/07	4h	Moodle da disciplina. Discussão sobre textos e vídeos indicados na aula anterior. Resolução de exercícios.
5	12/07	4h	Avaliação (A1).
6	19/07	4h	Moodle da disciplina. Discussão sobre textos e vídeos indicados na aula anterior. Discussão sobre o projeto.

¹ Plano de ensino adaptado, em caráter excepcional e transitório, para substituição de aulas presenciais por aulas em meios digitais, enquanto durar a pandemia do novo coronavírus – COVID-19, em atenção à Resolução Normativa 140/2020/CUn.

7	26/07	4h	Moodle da disciplina. Discussão sobre textos e vídeos indicados na aula anterior. Discussão sobre o projeto.
8	02/08	4h	Moodle da disciplina. Discussão sobre textos e vídeos indicados na aula anterior. Discussão sobre o projeto.
9	09/08	4h	Avaliação (A2)
10	16/08	4h	Moodle da disciplina. Discussão sobre textos e vídeos indicados na aula anterior. Discussão sobre o projeto.
11	23/08	4h	Moodle da disciplina. Discussão sobre textos e vídeos indicados na aula anterior. Discussão sobre o projeto.
12	30/08	4h	Moodle da disciplina. Discussão sobre textos e vídeos indicados na aula anterior. Discussão sobre o projeto.
13	13/09	4h	Avaliação (A3)
14	20/09	4h	Moodle da disciplina. Entrega dos Projetos.
15	27/09	4h	Recuperação

A observar:

- a) As atividades pedagógicas não presenciais síncronas não deverão ser realizadas fora do horário estabelecido na grade horária (Art. 3.1, Res. 140/2020/CUn);
- b) Horário diferente do apresentado na grade horária somente mediante a anuência de todos os alunos matriculados (Art. 3.2, Res. 140/2020/CUn);

¹ Plano de ensino adaptado, em caráter excepcional e transitório, para substituição de aulas presenciais por aulas em meios digitais, enquanto durar a pandemia do novo coronavírus – COVID-19, em atenção à Resolução Normativa 140/2020/CUn.