



**UNIVERSIDADE
E D U A R D O
MONDLANE
FACULDADE DE ENGENHARIA**

CURRÍCULO DO CURSO DE LICENCIATURA EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

(Curso Novo)

REGIME PÓS-LABORAL

PRIMEIRO CICLO

Maputo, Setembro de 2025

ÍNDICE

1	Introdução	1
2	Relevância do curso	2
3	Grupo-alvo	3
4	Objectivos do Curso	3
4.1	Objectivo geral	3
4.2	Objectivos específicos	3
5	Perfil do Graduado	3
5.1	Perfil Ocupacional do graduado	3
5.2	Perfil profissional do graduado	4
6	Filosofia de Formação	5
6.1	Estratégias de Formação	5
6.2	Estratégia de Avaliação	6
6.3	Culminação do curso	6
7	Estrutura e Duração do Curso	6
8	Conteúdo do Curso e Plano de Estudos	8
9	Precedências	11
10	Comparabilidade Internacional	12
11	Articulação	12
12	Fraude Académica	13
13	Sistema de Garantia de Qualidade	13
14	Reconhecimento de Competências Adquiridas	13
15	Condições de Implementação do Curso	14
16	Planos Temáticos das Unidades Curriculares	14

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Conteúdo do Curso e Plano de Estudos	9
Tabela 2 - Tabela de Precedências	11

LISTA DE ABREVIATURAS E ACRÓNIMOS

FEUEM	Faculdade de Engenharia da Universidade Eduardo Mondlane
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
INCM	Instituto Nacional das Comunicações de Moçambique
IoT	Internet das Coisas (do Inglês <i>Internet of Things</i>)
LicET	Licenciado em Engenharia de Telecomunicações
LET	Licenciatura em Engenharia de Telecomunicações
QCG	Quadro Curricular para a Graduação
QNQ	Quadro Nacional de Qualificações
RP	Regulamento Pedagógico
UEM	Universidade Eduardo Mondlane
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
EP	Estágio Profissional
UC	Unidade Curricular

1 Introdução

Este documento apresenta o Currículo do Curso de Licenciatura em Engenharia de Telecomunicações (LET) da Faculdade de Engenharia (FEUEM) da Universidade Eduardo Mondlane (UEM). A criação do curso de LET visa responder à necessidade urgente de formar profissionais altamente qualificados capazes de conceber, implementar e gerir infraestruturas e serviços de telecomunicações adaptados à realidade nacional, contribuindo para a soberania tecnológica e para o reforço da competitividade do país.

O Currículo do curso de LET é desenvolvido em conformidade com a Lei do Ensino Superior n.º 1, de 17 de Março de 2023, e do Decreto n.º 61/2022, de 28 de Outubro, que aprova o Quadro Nacional de Qualificações (QNQ2022) para dar resposta ao crescimento do sector das telecomunicações e transformação digital em Moçambique. A estrutura e organização deste curso obedece ao Quadro Curricular para a Graduação 2019 (QCG2019) da UEM.

O graduado deste Curso é designado de Licenciado em Engenharia de Telecomunicações (LicET) e pode actuar nos sectores das telecomunicações, radiodifusão, tecnologias de informação, administração pública, regulação, investigação científica, formação tecnológica, consultoria, empreendedorismo e em áreas afins ligadas à conectividade e redes.

O Curso de LET tem a duração de 6 anos distribuídos em 12 semestres, correspondendo a um total de 300 créditos académicos, conforme o estabelecido pelo Decreto no 72/2023 de 18 de Dezembro, sobre Sistema Nacional de Acumulação Transferência de Créditos Académicos (SNATCA2023). A estrutura curricular compreende unidades curriculares (UC) nucleares e complementares, organizadas de forma progressiva para assegurar a aquisição das competências científicas, técnicas e profissionais previstas no perfil do graduado.

A formação é orientada por estratégias de ensino e aprendizagem centradas no estudante, privilegiando a resolução de problemas, a aprendizagem experiencial e baseada em projectos, o recurso intensivo a laboratórios especializados, estágios e actividades de extensão. Serão igualmente integradas tecnologias educacionais e metodologias inovadoras, em particular o uso de plataformas digitais disponíveis na UEM, de modo a promover a autonomia do estudante, a interdisciplinaridade e o contacto com contextos reais de aplicação.

Durante o processo de desenho curricular, foi realizada uma auscultação com o Regulador do sector das telecomunicações e com antigos estudantes da FEUEM que actuam no sector das Telecomunicações, através de sessões técnicas. Nestes encontros foi debatido o plano temático do

curso e recolhidas sugestões de melhoria, algumas das quais foram incorporadas na versão final do currículo, assegurando maior alinhamento com as necessidades e tendências do sector.

2 Relevância do curso

O Curso de LET responde à necessidade estratégica de reforçar a capacidade nacional em desenvolvimento tecnológico, inclusão digital e soberania no sector das comunicações, alinhando-se com as prioridades nacionais, regionais, da Comunidade de Desenvolvimento da África Austral e com a Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas. Em Moçambique, a transformação digital é uma prioridade transversal que afecta áreas vitais como a educação, saúde, segurança, agricultura, finanças e governação electrónica. No entanto, a escassez de profissionais altamente qualificados limita o aproveitamento pleno do potencial das TICs.

Segundo o Anuário Estatístico Nacional de 2023 do Instituto Nacional de Estatística, cerca de 25% da população moçambicana tem acesso regular à Internet, com uma grande disparidade entre zonas urbanas e rurais. A cobertura de rede móvel atinge mais de 80% do território nacional, mas ainda com limitações de qualidade e velocidade e número de técnicos qualificados nesta área. Estes indicadores revelam a necessidade de expandir e melhorar as infraestruturas de telecomunicações, sobretudo em regiões remotas.

O Curso de LET forma LicET aptos a actuar em redes de comunicação, segurança cibernética, comunicações móveis e via satélite, Internet das Coisas (IoT) e outras tecnologias emergentes, contribuindo para:

- Expansão e modernização de infraestruturas de comunicação resilientes;
- Promoção da inclusão digital, especialmente em áreas rurais e periféricas;
- Contribuição na agenda da transformação digital do Estado e do sector produtivo;
- Investigação e inovação tecnológica, em articulação com entidades como o regulador da área das comunicações e empresas do sector;
- Empreendedorismo tecnológico e à criação de soluções locais por meio de incubadoras e *startups*.

3 Grupo-alvo

O curso de LET destina-se a cidadãos nacionais ou estrangeiros que tenham concluído a 12^a classe do Sistema Nacional de Educação (SNE), com Matemática e Física no certificado ou Curso de Ensino Técnico Profissional do ramo equivalente. Os candidatos devem ser titulares do respectivo certificado de conclusão, como condição básica para serem submetidos ao processo de selecção em vigor na UEM para os cursos de engenharia, nomeadamente, ao exame de admissão específico para esta área.

4 Objectivos do Curso

4.1 Objectivo geral

Formar LicET com sólidos conhecimentos científico e técnicos, imbuídos de valores éticos elevados, capacitados para conceber, implementar, operar, gerir e inovar em sistemas de comunicação, contribuindo de forma crítica e criativa para o desenvolvimento tecnológico e social.

4.2 Objectivos específicos

- Capacitar o LicET a identificar, formular e resolver problemas complexos em redes de comunicação, segurança cibernética, comunicações móveis e via satélite, Internet das Coisas (IoT) e outras tecnologias emergentes, aplicando princípios de engenharia, ciências e matemática;
- Desenvolver competências e percepção orientadas para o trabalho em equipa através de fundamentos sólidos e práticas de engenharia de telecomunicações, observando boas práticas e ética profissional;
- Preparar o LicET para a inserção no mercado de trabalho ou para a continuação de estudos em nível de pós-graduação, tanto em Moçambique como no exterior.

5 Perfil do Graduado

5.1 Perfil Ocupacional do graduado

Os graduados do curso de LET podem exercer actividades nos sectores das telecomunicações, radiodifusão, tecnologias de informação, administração pública, regulação, investigação científica, formação tecnológica, consultorias, empreendedorismo e em áreas afins ligadas à conectividade e redes.

5.2 Perfil profissional do graduado

Na área do *saber*, deve:

- i. Estabelecer prioridades na resolução de problemas de engenharia de acordo com o seu impacto e relevância;
- ii. Elaborar, executar e gerir projectos de redes e sistemas de telecomunicações (fixas, móveis, ópticas e por satélite);
- iii. Aplicar técnicas de operação de equipamentos, instrumentos e software usados em Engenharia de Telecomunicações;
- iv. Aplicar normas e legislação pertinentes à gestão e operação de redes de telecomunicações, segurança da informação e sustentabilidade;

Na área do *Saber Fazer*, deve:

- i. Conceber, implementar e gerir projectos de engenharia de telecomunicações, tendo em conta a saúde pública, a segurança, bem-estar e factores globais (culturais, sociais, ambientais e económicos);
- ii. Manusear equipamentos, instrumentos e software necessários à prática da engenharia de telecomunicações;
- iii. Administrar sistemas de comunicações e serviços de telecomunicações, bem como gerir redes e infraestruturas;
- iv. Modelar redes de comunicação e prever o seu desempenho com base em métodos analíticos e ferramentas computacionais;
- v. Elaborar relatórios técnicos utilizando normas, simbologia e terminologia próprias da Engenharia de Telecomunicações.

Na área do *Saber Ser e Estar*, deve:

- i. Apresentar uma conduta profissional regida por princípios de honestidade, ética e cívica que exaltem o espírito de cidadania, responsabilidade e consciência do dever de servir a sociedade;
- ii. Comunicar de forma simples e eficaz com diferentes tipos de público;
- iii. Adaptar-se em ambientes multiculturais e altamente dinâmicos, como característico do sector das telecomunicações.

6 Filosofia de Formação

A filosofia de formação do curso assenta no paradigma do ensino centrado no estudante, conforme orientado pelo QCG2019 e pela Lei do Ensino Superior (Lei n.º 1/2023). Este modelo promove o desenvolvimento integral do estudante (intelectual, técnico, social e ético) através da adopção de métodos activos e participativos de ensino e aprendizagem, fomentando a construção do conhecimento com base na experiência, na investigação e na resolução de problemas.

Visa-se a formação de um LicET com competências alinhadas ao perfil geral do graduado da UEM, capaz de aplicar conhecimentos científicos, tecnológicos e profissionais na resolução de problemas relevantes para a sociedade, com sentido de responsabilidade, ética e cidadania. Para tal, o currículo privilegia ambientes de aprendizagem diversificados, que integram práticas laboratoriais, projectos integradores e o uso de tecnologias digitais.

Este enfoque garante o desenvolvimento progressivo das competências genéricas e específicas, assegurando que, ao longo das várias componentes curriculares, o estudante desenvolva autonomia, espírito crítico, capacidade de trabalho em equipa multidisciplinar, sensibilidade às questões sociais e ambientais, e um forte compromisso com a aprendizagem ao longo da vida.

6.1 Estratégias de Formação

A estratégia de formação do curso de LET baseia-se numa abordagem centrada no estudante, integrando o rigor científico com a prática profissional e com os desafios do desenvolvimento nacional. As estratégias de formação adoptadas reflectem a diversidade de ambientes de aprendizagem e metodologias activas adequadas à natureza interdisciplinar e tecnológica do curso. Serão privilegiadas metodologias como:

- Aulas expositivas dialogadas para introdução de conteúdos teóricos;
- Sessões laboratoriais e práticas em contexto real ou simulado;
- Aprendizagem baseada em problemas (*problem-based learning*);
- Projectos interdisciplinares e trabalho em grupo;
- Uso das plataformas digitais e ferramentas de apoio à aprendizagem disponíveis na UEM (ex. Vula, ambientes virtuais de simulação);
- Seminários e visitas de estudo para contextualização prática.

6.2 Estratégia de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos) em função da natureza e do tipo de UC.

O resultado da avaliação deve ser apresentado quantitativamente numa escala de 0 a 20 valores, de acordo com o estipulado no Regulamento Pedagógico (RP2020) e QCG2019 (p. 44).

6.3 Culminação do curso

Neste curso a culminação de estudos é feita com a realização da Monografia ou do Estágio Profissional (EP).

A Monografia envolve uma investigação ou proposta de resolução de um problema na área de telecomunicações com aplicabilidade científica e industrial.

O EP visa a inserção no mercado de trabalho com acompanhamento das actividades e apresentação de uma proposta de solução para um problema da área de actuação.

Só poderão iniciar a actividade de culminação de estudos, os estudantes que tiverem concluído todas as UC do primeiro ao decimo primeiro semestre.

7 Estrutura e Duração do Curso

A estrutura curricular proporciona uma formação progressiva e integrada, assegurando o desenvolvimento de competências científicas, técnicas e profissionais adequadas ao nível 8 do QNQ2022, correspondente ao grau de licenciatura, com uma carga total de 300 créditos académicos, distribuídos ao longo de seis (6) anos de formação correspondentes 8400 horas de contacto (directo e estudo independente), distribuídos em doze (12) semestres. Cada semestre é composto de dezasseis (16) semanas lectivas e cinco (5) para preparação e realização de exames finais (normal e recorrência).

As unidades curriculares estão agrupadas em diferentes áreas de formação, conforme a sua natureza e objectivos pedagógicos. Esta organização permite uma progressão coerente desde os fundamentos científicos e tecnológicos até à especialização profissional.

A formação complementar decorre principalmente nos dois primeiros anos do curso, período em que são leccionadas UC de fundamentos científicos e competências transversais. Estas incluem disciplinas como Análise Matemática I, II e III, Álgebra Linear e Geometria Analítica, Probabilidades e Métodos Numéricos, Física I e II, Informática. Estas UC fornecem a base teórica

e técnica essencial para a compreensão de fenómenos físicos e matemáticos aplicados à engenharia. Paralelamente, são introduzidas disciplinas de formação geral e transversal, como Técnicas de Expressão e Escrita Académica, Inglês Técnico em Telecomunicações e Introdução aos Métodos de Investigação Científica. Estas contribuem para o desenvolvimento de competências comunicacionais, éticas e de autoaprendizagem, em linha com os princípios do QCG2019.

A formação específica de base tem início no segundo ano e continua no terceiro ano, com disciplinas como Análise de Circuitos, Tecnologia de Materiais e Dispositivos Electronicos em Telecomunicações, Electrónica Digital, Amplificadores e Fontes de Alimentação, Processamento Analógico de Sinais, Introdução à Programação e Métodos Numéricos. Estas UC introduzem os conceitos de base que sustentam os sistemas e infraestruturas de telecomunicações, promovendo também o contacto prático em oficinas e laboratórios.

A formação de especialidade decorre no terceiro, quarto e quinto ano, com aprofundamento em áreas técnicas centrais da engenharia de telecomunicações. Neste ciclo, os estudantes frequentam UC como Sistemas de Comunicação; Radiação e Propagação; Processamento Digital de Sinais e Imagens; Sistemas de Telefonia; Microprocessadores e Sistemas Embutidos; Antenas e Sistemas Rádiais; Redes de Comunicação de Dados; Sistemas de Comunicação Móvel; Sistemas de Rádiodifusão; Redes Ópticas; Radares e Sensoriamento Remoto; Criptografia e Segurança de Redes e Dados; Rádios Definidas por Software e Aplicações. A formação é complementada por unidades como Gestão de Projectos em Telecomunicações e Manutenção e Confiabilidade de Sistemas, essenciais para o exercício profissional.

O sexto ano é dedicado à integração e aplicação de conhecimentos, com disciplinas avançadas como Ciência e Análítica de Dados em Telecomunicações; Sistemas de Energia Aplicada; Dispositivos de Microondas; Cibercriminologia e Engenharia Social; Forense Digital e Ciberauditoria em Telecomunicações; Inteligência Artificial Aplicada a Redes de Comunicações; Regulação e Transformação Digital em Telecomunicações; e Projecto Integrado. O ciclo culmina com a realização da Monografia ou do EP, desenvolvidos durante o 12º semestre.

8 Conteúdo do Curso e Plano de Estudos

O Plano de Estudos (PE) consiste em 8400 horas normativas de trabalho, resultantes do somatório do número de horas de contacto directo (3472) e de estudo independente (4928), com um total de 38 UC nucleares, que correspondem a 71% (212 créditos) e 19 UC complementares, que correspondem a 29% (88 créditos). No grupo das UC complementares estão incluídas 2 UC opcionais correspondentes a 8 créditos e 2 UC Transversais correspondentes a 8 créditos.

Tabela 1- Conteúdo do Curso e Plano de Estudos

Ano de Estudos	Semestre	UC	Tipo de UC	Código	HS	Carga Horária Semestral			Número de Créditos	
						HCD / HCV	HEI	Total		
I	I	Análise Matemática I	C	FAEG4301	5	80	88	168	6	
		Física I	C	FAEG4302	5	80	88	168	6	
		Introdução a Engenharia de Telecomunicacoes	N	FAEG4303	3	48	64	112	4	
		Oficinas de Electricidade	N	FAE2405	3	48	64	112	4	
		Técnicas de Expressão e Escrita Académica	C	UEMUCT011	2	32	80	112	4	
	TOTAL SEMESTRE 1					18	288	384	672	24
	II	Análise Matemática II	C	FAEG4306	5	80	88	168	6	
		Física II	C	FAEG4307	5	80	88	168	6	
		Informática	C	FAEG4308	4	64	104	168	6	
		Algebra Linear e Geometria Analítica	C	FAEG4303	5	80	88	168	6	
TOTAL SEMESTRE 2					19	304	368	672	24	
TOTAL ANO 1					37	592	752	1344	48	
II	III	Análise Matemática III	C	FAEG4313	5	80	88	168	6	
		Introdução aos Métodos de Investigação Científica	N	FAEG4309	3	48	64	112	4	
		Probabilidades e Métodos Estatísticos	C	FAEG4314	4	64	48	112	4	
		Ingles Técnico em Telecomunicações	C	FAE2410	3	48	64	112	4	
		Tecnologia de Materiais e Dispositivos Electronicos em Telecomunicações	N	FAE2426	5	80	88	168	6	
	TOTAL SEMESTRE 3					20	320	352	672	24
	IV	Métodos Numéricos	C	FAEG4315	4	64	48	112	4	
		Análise de Circuitos	N	FAE2427	5	80	88	168	6	
		Base de Dados	N	FAE2428	3	48	64	112	4	
		Ferramentas Computacionais para Telecomunicações	N	FAE2429	3	48	64	112	4	
Electrónica Digital		N	FAE2430	5	80	88	168	6		
TOTAL SEMESTRE 4					20	320	352	672	24	
TOTAL ANO 2					40	640	704	1344	48	
III	V	Microprocessadores e Sistemas Embutidos	N	FAE2435	5	80	88	168	6	
		Fundamentos de Programação	N	FAE2425	4	64	48	112	4	
		Electrotecnia Teórica	N	FAE2431	5	80	88	168	6	
		Iniciação Científica	C	UEMUCT013	3	48	64	112	4	
		Processamento Analógico de Sinais	N	FAE2434	3	48	64	112	4	
	TOTAL SEMESTRE 5					20	320	352	672	24
	VI	Sistemas de Comunicação I	N	FAE2436	5	80	88	168	6	
		Ética e Deontologia Profissional	C	FAEG4321	2	32	52	84	3	
		Controlo Automático	N	FAE2440	4	64	76	140	5	
		Programação	N	FAE2433	4	64	76	140	5	
Amplificadores e Fontes de Alimentação para Telecomunicações		N	FAE2432	4	64	76	140	5		
TOTAL SEMESTRE 6					19	304	368	672	24	
TOTAL ANO 3					39	624	720	1344	48	
IV	VII	Gestão Empresarial	C	FAEG4316	3	48	36	84	3	
		Processamento Digital de Sinais	N	FAE2439	3	48	92	140	5	
		Radiação e Propagação	N	FAE2438	5	80	88	168	6	
		Investigação Operacional	C	FAE2417	3	48	64	112	4	
		Sistemas de Comunicação II	N	FAE2442	5	80	88	168	6	
	TOTAL SEMESTRE 7					19	304	368	672	24

VIII	Sistemas de Comunicação Móvel	N	FAE2445	4	64	76	140	5		
	Processamento Digital de Imagens	N	FAE2444	3	48	64	112	4		
	Linhas de Transmissão	N	FAE2441	5	80	88	168	6		
	Redes de Telefonia	N	FAE2443	5	80	88	168	6		
	Manutenção e Confiabilidade de Sistemas em Telecomunicações	N	FAE2449	3	48	36	84	3		
TOTAL SEMESTRE 8				20	320	352	672	24		
TOTAL ANO 4				39	624	720	1344	48		
V	IX	Segurança, Saúde e Ambiente	C	FAE2419	3	48	64	112	4	
		Redes de Comunicação de Dados	N	FAE2446	4	64	76	140	5	
		Antenas e Sistemas Radiais	N	FAE2447	5	80	88	168	6	
		Criptografia e Segurança de Redes e Dados	N	FAE2450	4	64	76	140	5	
		Redes Ópticas	N	FAE2453	3	48	64	112	4	
	TOTAL SEMESTRE 9				19	304	368	672	24	
	X	Gestão de Projectos de Telecomunicações	C	FAE2418	2	32	80	112	4	
		Sistemas de Radiodifusão	N	FAE2448	4	64	104	168	6	
		Projecto de Redes de Acesso	N	FAE2451	3	48	92	140	5	
		Radares e Sensoriamento Remoto	N	FAE2452	3	48	64	112	4	
Rádios Definidas por Software e Aplicações		N	FAE2454	4	64	76	140	5		
TOTAL SEMESTRE 10				16	256	416	672	24		
TOTAL ANO 5				35	560	784	1344	48		
VI	XI	Projecto Integrado	N	FAE2420	2	32	108	140	5	
		Ciência e Analítica de Dados em Telecomunicações	N	FAE2437	3	48	64	112	4	
		Dispositivos de Microondas	N	FAE2457	5	80	60	140	5	
		Inteligência Artificial Aplicada a Redes de Comunicações	N	FAE2458	4	64	48	112	4	
		Regulação e Transformação digital em Telecomunicações	N	FAE2459	3	48	64	112	4	
	TOTAL SEMESTRE 11				17	272	344	616	22	
	XII	Opcional 1: Opção 1: Cibercriminologia e Engenharia Social Opção 2: Forense Digital e Ciberauditoria em Telecomunicações	C	FAE2455 FAE2460	3	48	64	112	4	
		Opcional 2: Opção 1: Sistemas de Energia Aplicada Opção 2: Tecnologias Emergentes em Telecomunicações	C	FAE2456 FAE2461	3	48	64	112	4	
		Estágio Profissional	N	FAE2422	4	64	776	840	30	
		ou								
		Monografia	N	FAE2423	4	64	776	840	30	
	TOTAL SEMESTRE 12				10	160	904	1064	38	
TOTAL ANO 6				27	432	1248	1680	60		
TOTAL CURSO					3472	4928	8400	300		

Legenda: UC – unidade curricular; HS – horas semanais; HCD - horas de contacto directo; HCV - horas de contacto virtual; HEI - horas de estudo independente

9 Precedências

Tabela 2 - Tabela de Precedências

No	UC	Sem.	UC Precedentes	Sem.
1	Análise Matemática II	2	Análise Matemática I	1
2	Física II	2	Física I	1
3	Análise Matemática III	3	Análise Matemática II	2
4	Análise de Circuitos	4	Física II	2
5	Electrónica Digital	4	Tecnologia de Materiais e Dispositivos Electronicos em Telecomunicações	3
6	Electrotecnia Teórica	5	Análise de Circuitos	4
7	Amplificadores e Fontes de Alimentação para Telecomunicações	6	Física II	2
8	Programação	6	Fundamentos de Programação	5
9	Processamento Analógico de Sinais	5	Análise Matemática III	3
10	Microprocessadores e Sistemas Embutidos	5	Electrónica Digital	4
11	Radiação e Propagação	7	Electrotecnia Teórica	5
12	Processamento Digital de Sinais	7	Processamento Analógico de Sinais	5
13	Linhas de Transmissão	8	Radiação e Propagação	7
14	Sistemas de Comunicação II	7	Sistemas de Comunicação I	6
15	Processamento Digital de Imagens	8	Processamento Digital de Sinais	7
16	Redes de Comunicação de Dados	9	Electrónica Digital	4
17	Antenas e Sistemas Radiais	9	Linhas de Transmissão	8
18	Sistemas de Rádiodifusão	10	Sistemas de Comunicação II	7
19	Radares e Sensoriamento Remoto	10	Antenas e Sistemas Radiais	9
20	Projecto Integrado	11	Todas as UC até ao decimo semestre	
21	Inteligência Artificial Aplicada a Redes de Comunicações	11	Programação	6
22	Estágio Profissional	12	Todas as UC até ao nono semestre	Todos
23	Monografia	12	Todas as UC até ao nono semestre	Todos

Legenda: Sem. – semestre

10 Comparabilidade Internacional

O curso de LET foi concebido para oferecer uma formação moderna, alinhada com os padrões internacionais de qualidade no ensino de engenharia. A sua estrutura curricular baseia-se em referências consolidadas de cursos de engenharia de telecomunicações e áreas afins oferecidos por instituições de ensino superior reconhecidas a nível mundial.

Na concepção do curso, foram analisados planos de estudo e orientações de entidades internacionais relevantes, como o modelo de referência da IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) e o ETSI (*European Telecommunications Standards Institute*), bem como programas de universidades de renome internacional. Isto permitiu incorporar conteúdos e metodologias pedagógicas comparáveis aos praticados globalmente, assegurando que os graduados estejam aptos a integrar o mercado de trabalho nacional e internacional, com uma base técnica sólida e competências reconhecidas.

11 Articulação

O curso de LET foi concebido com uma estrutura que favorece diferentes formas de articulação académica e profissional, em consonância com os princípios estabelecidos pelo QNQ2022 e seus sub-quadros correspondentes.

No domínio da articulação horizontal, a formação proporcionada permite ao graduado transitar ou colaborar com áreas afins da engenharia, como Engenharia Electrónica, Engenharia Informática, Engenharia de Redes e Sistemas entre outras.

A articulação diagonal é igualmente viabilizada através da possibilidade de reconhecimento e aproveitamento de competências adquiridas em percursos de formação técnico-profissional, nomeadamente em cursos de nível médio ou técnico superior na área das telecomunicações, electrónica, redes e informática. Esta via permite a valorização de aprendizagens prévias e a mobilidade entre os sub-quadros do QNQ2022, promovendo a inclusão e o desenvolvimento contínuo.

Em termos de articulação vertical, o curso permite a progressão académica para programas de mestrado e doutoramento nas áreas de Engenharia de Telecomunicações, Engenharia Electrónica, Tecnologias de Informação e Comunicação, Redes e Sistemas de Comunicação, Internet das Coisas (IoT) e outras áreas tecnológicas afins, tanto a nível nacional como internacional.

12 Fraude Académica

A UEM adopta uma postura de tolerância zero perante qualquer forma de fraude académica, por reconhecer que esta compromete a integridade do processo de ensino-aprendizagem, desvaloriza o mérito académico e enfraquece a confiança institucional. Em caso de detecção de fraude, a curso segue os procedimentos disciplinares estabelecidos pelo RP2020, assegurando o direito à defesa, mas aplicando sanções compatíveis com a gravidade da infracção, que podem ir desde a repreensão oral do estudante perante a turma até à expulsão do estudante.

13 Sistema de Garantia de Qualidade

A UEM implementa o Sistema de Gestão da Qualidade (SISQUAL-UEM), um mecanismo institucional que assegura a qualidade dos seus cursos e processos académicos. A UEM possui na sua estrutura orgânica o Gabinete de Planificação, Qualidade e Estudos Institucionais (GaPQEI), que tem como missão a promoção da qualidade académica a nível da UEM através da avaliação da qualidade das actividades de ensino, investigação e extensão realizadas. Adicionalmente, por forma a garantir maior eficácia para a concretização desta missão o GaPQEI encontra-se representado a nível das Faculdades, onde tem um departamento de qualidade académica.

Na FEUEM, a implementação do SISQUAL-UEM é coordenada pelo Director Adjunto para Graduação (DAG), que actua em estreita colaboração com os Departamentos académicos e o Departamento de Qualidade da faculdade. Este é responsável por dinamizar os processos de auto-avaliação dos cursos, elaborar relatórios de qualidade e promover acções de melhoria contínua.

Além disso, a UEM implementa o Sistema de Avaliação de Desempenho do Docente, com base em critérios estabelecidos, incluindo feedback dos estudantes, auto-avaliação e avaliação pelas chefias directas. Este sistema contribui para o desenvolvimento profissional contínuo dos docentes e para a melhoria da qualidade do ensino.

14 Reconhecimento de Competências Adquiridas

A UEM reconhece a importância de valorizar as competências adquiridas pelos indivíduos ao longo da vida, em contextos formais e não formais conforme definido no QCG2019. O ingresso no curso de LET faz-se em conformidade com as normas em vigor na UEM. Poderão também ser reconhecidos, entre outros, candidatos que:

- Não ostentem certificado da 12ª classe, após uma avaliação baseada nos descritores do Certificado Vocacional anterior;

- Desejem frequentar um ou mais módulos como forma de melhorar o seu desempenho profissional ou para outros fins.

Os critérios de elegibilidade, as modalidades de reconhecimento e o processo de avaliação estão definidos no RP2020.

15 Condições de Implementação do Curso

Para o funcionamento do curso de LET, a FEUEM conta com um efectivo docente e investigador (Doutores, Mestres e Licenciados), para além de um corpo técnico e administrativo capacitado nas diversas matérias cobertas pelo curso. Para além do corpo docente indicado, o curso de LET contará com a participação de docentes e investigadores da Faculdade de Ciências, Faculdade de Letras e Ciências Sociais, Faculdade de Economia e Faculdade de Direito de acordo com as necessidades específicas das UC do curso.

A FEUEM tem uma sala de estudos equipada com literatura básica para consulta dos estudantes e docentes no âmbito das suas actividades académicas. Para além desta, existem recursos bibliográficos físicos disponíveis na Biblioteca Central Brazão Mazula, assim como recursos electrónicos disponíveis em diversas plataformas.

A FEUEM possui uma infraestrutura física e tecnológica e recursos materiais necessários para assegurar as condições mínimas necessárias para o funcionamento do curso incluindo os seguintes laboratórios:

- Telecomunicações;
- Avançado de Redes de Computadores;
- Informática;
- Electrónica Digital;
- Máquinas Electricas; e
- Controle Automático.

Adicionalmente a FEUEM conta ter um laboratório de telecomunicações mais actualizado que responde as necessidades actuais a ser oferecido por uma das instituições parceiras.

16 Planos Temáticos das Unidades Curriculares

1º ANO

UNIDADE CURRICULAR	ANÁLISE MATEMÁTICA I	CÓDIGO:	FAEG4301
ANO DE ESTUDOS: I SEMESTRE: I	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 80 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 88	CRÉDITOS:	6

Introdução:

A UC de Análise Matemática I constitui uma ferramenta importante para Engenharia, os seus conteúdos são seleccionados visando satisfazer as exigências da natureza dos cursos. Por outro lado, esta UC constitui um requisito para aprendizagem da Análise Matemática II. Em certas UC de especialidade serão requeridas competências adquiríveis em conteúdos desta UC. Por este e outros motivos o plano apresenta como competência geral que se espera do estudante o desenvolvimento da capacidade de análise crítica dos fenómenos.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar a UC, o estudante:

1. Enuncia os principais teoremas de convergência de sucessões;
2. Aplica diferentes critérios para calcular limites de sucessões de números reais;
3. Compreende limite de função segundo Heine e segundo Cauchy;
4. Aplica casos notáveis e critérios de limites de funções para calcular limite de funções;
5. Aplica diferentes critérios de convergência para investigar a convergência de séries numéricas.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	T
1	Sucessão numérica. Limite de sucessão.	2	3	0	5	2	3	0	5	10
2	Funções de uma variável real. Limite de função.	4	6	0	10	6	6	0	12	22
3	Continuidade de funções de 1 variável real.	2	3	0	5	3	4	0	7	12
4	Cálculo diferencial para funções de uma variável real.	8	12	0	20	10	12	0	22	42
5	Cálculo integral para funções de uma variável real.	8	12	0	20	10	12	0	22	42
6	Séries numéricas e de funções.	8	12	0	20	10	10	0	20	40
Total:		32	48	0	80	41	47	0	88	168

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Não Aplicável.

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Usar meios práticos e eficientes para recolher, analisar, interpretar e descrever informação relevante à tomada de decisão e solução de problemas na sua área de especialidade; (II) Demonstrar pensamento crítico e lógico, e apresentar argumentos bem fundamentados; (III) Aprender por si e demonstrar sentido de responsabilidade pela sua aprendizagem e actualizar continuamente os conhecimentos ao longo da vida; (IV) Aplicar a metodologia científica para produzir e disseminar o conhecimento científico, e estimular a inovação na sua área de formação.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, priorizando métodos de ensino e de aprendizagem participativos centrados no estudante. Exercícios de aplicação são corrigidos no início de cada aula prática pelos estudantes com a orientação do docente, visando promover debates para estimular capacidades de reflexão crítica, autonomia e integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. ADAMS, R. A, *Calculus: A Complete Course*, Fifth Edition, Toronto: Addison Wesley Longman, 2003.
2. EDWARDS, C. H., PENNEY, D. E.: *Calculus*, Sixth Edition, New Jersey: Prentice Hall, Inc., 2002.
3. DEMIDOVITCH, B. P.: *Problemas e Exercícios de Análise Matemática*, Moscovo: Editora Mir, 1984.
4. GUIMARÃES, L. C. *Curso de Análise Matemática*. Rio de Janeiro: LTC, 2005.
5. PINTO, J.: *Análise Matemática I e II*. Lisboa: IST Press, 2012.

UNIDADE CURRICULAR	FÍSICA I	CÓDIGO:	FAEG4302
ANO DE ESTUDOS: I SEMESTRE: I	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 80 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 88	CRÉDITOS:	6

Introdução:

O conhecimento sobre física clássica constitui a base fundamental para a formação do engenheiro. As leis da mecânica governam os fenómenos da estática, cinemática dos corpos sólidos e estas leis são ainda fundamentais para compreensão da dinâmica das partículas e dos sólidos assim como os princípios da termodinâmica.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar a UC, o estudante:

1. Aplica as leis de mecânica na resolução de problemas que envolvem métodos de derivação e integração;
2. Distingue os modos de descrição de fenómenos e processos na física molecular e estatística;
3. Explica os fenómenos naturais e processos relacionados com a termodinâmica.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	T
1	Mecânica como ciência. Vectores	4	8	0	12	2	0	0	2	14
2	Cinemática	4	4	0	8	4	8	2	14	22
3	Trabalho e energia de uma partícula	4	6	0	10	4	5	2	11	21
4	Dinâmica de partículas e de rígido	4	6	0	10	4	5	2	11	21
5	Estática e gravitação	4	4	0	8	4	5	2	11	19
6	Hidrostática e hidrodinâmica	4	4	0	8	4	5	2	11	19
7	Leis de gases ideais e a teoria cinético-molecular	6	8	0	14	4	8	2	14	28
8	Termodinâmica I e II, e equilíbrio termodinâmico	6	4	0	10	4	8	2	14	24
Total:		36	44	0	80	30	44	14	88	168

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Não Aplicável.

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Aplicar a metodologia científica básica da sua área de especialidade na resolução de problemas; (II) Analisar, interpretar e descrever informação quantitativa e qualitativa por meio de gráficos, tabelas, modelos, diagramas, esquemas ou outras formas de representação abstracta; (III) Aprender por si e demonstrar sentido de responsabilidade pela sua aprendizagem e actualizar continuamente os conhecimentos ao longo da vida.

Metodologias de Ensino

Prioriza-se os métodos de ensino e de aprendizagem participativos centrados no estudante. A exposição das diferentes matérias será feita nas aulas teóricas. No fim de cada aula, o docente fornecerá aos estudantes os exercícios a serem resolvidos de forma independente. Estes exercícios serão corrigidos no início de cada aula prática pelos estudantes com a assistência do docente.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. RESNICK, H.; HALLIDAY, D.; WALKER, J. *Fundamentos de física*. Vols. 1 e 2. 5ª ed. John Wiley & Sons, 1997.
2. ALONSO, M.; FINN, E. *Um curso universitário de física*. Vol. 1. São Paulo: Edgar Blucher, 1992.
3. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. *Fundamentos de Física – Volume 1: Mecânica*. 10ª ed. LTC, 2016.
4. TIPLER, P. A.; MOSCA, G. *Física para Cientistas e Engenheiros – Volume 1: Mecânica, Oscilações e Ondas*. 6ª ed. LTC, 2009.
5. YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. *Física Universitária – Volume 1: Mecânica*. 13ª ed. Pearson, 2013.

UNIDADE CURRICULAR	INTRODUÇÃO À ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES	CÓDIGO:	FAE2404
ANO DE ESTUDOS: I SEMESTRE: I	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 48 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 64	CRÉDITOS:	4

Introdução:

Esta UC tem como objetivo familiarizar o estudante com os fundamentos, a evolução histórica, os principais sistemas e as tecnologias que compõem o vasto campo das telecomunicações. Apresenta uma visão geral do papel do engenheiro de telecomunicações, suas áreas de actuação e os desafios atuais e futuros da profissão. Ao longo da UC, os estudantes entrarão em contato com os conceitos básicos de sinais, meios de transmissão, modulação, redes e sistemas de comunicação, além de compreenderem a importância da normalização, regulamentação e impacto social da área. Esta base introdutória é essencial para o progresso nas UC técnicas mais avançadas e para a formação de uma visão sistémica sobre as comunicações modernas.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar a UC, o estudante:

1. Mostra competências de estudo e de pesquisa;
2. Planifica e gere o tempo disponível durante a formação universitária;
3. Desenvolve hábitos correctos no uso racional de bens materiais e espaços comuns;
4. Desencoraja as práticas do assédio sexual no ambiente académico;
5. Define o curso de engenharia, a engenharia, e um profissional de engenharia;
6. Conhece a história da indústria de Telecomunicações de Moçambique e do mundo;
7. Identifica os ramos que compõem a profissão de engenheiro de Telecomunicações;

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD / HCV	L	TG	P	EI	
1	Introdução à Engenharia: Apresentação da FEUEM, Regulamento pedagógico da UEM e da FEUEM; Processo de Aprendizagem no Ensino Superior; Processos, Técnicas de Leitura de Textos e Elaboração de Resumos; A Vida Sexual e Reprodutiva e Estratégias de Promoção da Saúde	8	0	3	11	6	8	0	14	25
2	Sucesso profissional; Ética; Competência; Facilidade de comunicação; Criatividade; Trabalho em equipe; O método de trabalho do engenheiro; Ordem dos Engenheiros, INCM e Núcleo de estudantes da SPE e da FEUEM	5	0	3	8	3	2	0	5	13
3	Evolução Histórica das Telecomunicações	3	0	3	6	6	6	0	12	18
4	Fundamentos de Sinais e Sistemas	5	0	3	8	6	6	0	12	20
5	Normalização e Regulamentação em Telecom	5	0	3	8	7	7	0	14	22
6	Tendências e Inovação em Telecom	5	0	2	7	4	4	0	8	15
TOTAL		31	0	17	48	32	32	0	64	112

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Não aplicável.

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Intervir nos debates principais e paradigmas teóricos da sua área nuclear e áreas adjacentes à sua formação; (II) Usar as TIC e outras que as unidades académicas acharem relevantes e apropriadas na solução de problemas na sua área de especialidade; (III) Manifestar auto-confiança e disponibilidade para trabalhar em equipa e partilhar experiências.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. HAYKIN, S.; MOHER, M. *Introdução aos Sistemas de Comunicação*. 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.
2. STALLINGS, W. *Comunicação de Dados e Computação em Redes*. 7ª ed. São Paulo: Pearson, 2004.
3. GONZALEZ, G. *Fundamentos das Telecomunicações*. 2ª ed. São Paulo: Pearson, 2002.
4. FREEMAN, R. L. *Fundamentals of Telecommunications*. 2nd ed. Hoboken: Wiley, 2005.
5. BOYLESTAD, R. L.; NASHELSKY, L. *Electronic devices and circuit theory*. 11th ed. Upper Saddle River: Pearson, 2015.

UNIDADE CURRICULAR	OFICINAS DE ELECTRICIDADE	CÓDIGO:	FAE2405
ANO DE ESTUDOS: I SEMESTRE: I	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 48 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 64	CRÉDITOS:	4

Introdução:

A UC de Oficinas de Eletricidade constitui uma etapa fundamental na formação prática do estudante de Engenharia proporcionando o primeiro contacto directo com os componentes, instrumentos e procedimentos utilizados em instalações e sistemas elétricos. O seu principal objetivo é desenvolver competências técnicas e operacionais básicas, essenciais para a compreensão e aplicação dos conceitos teóricos aprendidos nas UC do curso. Nesta UC os estudantes adquirem conhecimentos sobre montagem de circuitos, leitura e interpretação de esquemas elétricos, manuseio seguro de ferramentas, normas de segurança elétrica e boas práticas em laboratório e campo. Esta UC estimula o trabalho em equipa, a UC operacional e o respeito pelas normas técnicas e de segurança, fundamentais no exercício da engenharia eléctrica.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar a UC, o estudante:

1. Compreende e aplica as normas de segurança e higiene no trabalho, assegurando a prevenção de riscos eléctricos e a protecção individual e colectiva durante a execução de tarefas em oficinas e ambientes industriais;
2. Domina noções de primeiros socorros, e age correctamente em emergências, especialmente em casos de acidentes com electricidade;
3. Distingue os materiais eléctricos usuais, compreendendo suas funções, características e aplicações;
4. Executa correctamente a desnudação de cabos e a preparação de condutores, respeitando os procedimentos técnicos para garantir boas conexões eléctricas e evitar falhas de contacto ou acidentes;
5. Planeia e instala sistemas de iluminação simples, incluindo a fixação de luminárias, interruptores e tomadas, seguindo normas técnicas e esquemas eléctricos.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	
1	Normas de segurança e higiene no trabalho e Primeiros Socorros.	3	3	0	6	6	3	4	13	19
2	Materiais e Ferramentas Usuais.	3	3	0	6	3	3	3	9	15
3	Desnudação dum cabo e preparação dos fios.	3	6	0	9	3	0	3	6	15
4	Ligação e amarração de condutores.	3	6	0	9	3	3	3	9	18
5	Instalação de iluminação.	3	6	0	9	6	6	3	15	24
6	Chegadas aéreas (baixadas).	3	6	0	9	3	6	3	12	21
Total:		18	30	0	48	24	21	19	64	112

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Não Aplicável

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Aplicar a metodologia científica básica da sua área de especialidade na resolução de problemas; (II) Utilizar as tecnologias e os novos meios de informação e comunicação na resolução de problemas; (III) Operar de forma independente e com responsabilidade na sua área de conhecimento; (IV) Manifestar auto-confiança e disponibilidade para trabalhar em equipa e partilhar experiências.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. BARTKOWIAK, R. A. *Circuitos Eléctricos*, São Paulo: Makron Books, 1994.
2. EDMINISTER, J. A. *Circuitos Eléctricos (280 probl. resolvidos)*, 2ª edição. São Paulo: McGraw-Hill, 1985.
3. DEL TORO, V. *Princípios de Eletricidade e Eletrónica*. Bookman, 2002.
4. BOYLESTAD, R. L., & NASHESKY, L. *Dispositivos Eletrónicos e Teoria de Circuitos*. Pearson, 2014.
5. BESSONOV, L. *Electricidade Aplicada para Engenheiros*. 2.ª edição. Porto: Edições Lopes da Silva, 1977.

UNIDADE CURRICULAR	TÉCNICAS DE EXPRESSÃO E ESCRITA ACADÉMICA	CÓDIGO:	UEM UCT11
ANO DE ESTUDOS: I SEMESTRE: I	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 32 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 80	CRÉDITOS:	4

Introdução:

O programa desta UC, propõe-se vários temas sem esgotar, evidentemente, o que há a saber no âmbito de cada um deles. Estes temas configuram, todavia, um percurso concebido de maneira que, com base numa fundamentação teórica adequada, o estudante possa produzir um determinado conjunto de textos úteis para a actividade académica e não só, compreendendo o complexo fenómeno da comunicação. Se os objectivos propostos forem devidamente alcançados, o estudante dotar-se-á de conceitos e competências que lhe permitam, não apenas analisar os modos e os meios pelos quais se processa a comunicação nas actuais sociedades humanas, mas, sobretudo, comunicar mais eficazmente, quer no domínio da escrita, quer no domínio da oralidade. Pretende-se, deste modo, partir de questões de natureza teórica (o que e como planificar textos orais e escritos), para reflectir sobre normas que regem a comunicação quotidiana, os preceitos a ter em consideração quando se escreve um determinado texto e sobre as expectativas que se geram num leitor em função do género em que se insere o texto a ler.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar a UC, o estudante:

1. Planifica e realiza textos orais: telefonema, entrevista, debate, exposição oral;
2. Escreve diferentes textos de utilidade: carta formal, CV, email, SMS/MMS, requerimento, exposição, relatório, texto dissertativo;
3. Aplica regras da língua nas suas produções orais e escritas com ênfase em: formas de tratamento, concordâncias, regências, coesão e coerência;
4. Mantém um diário escrito de aprendizagem.

N.º	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/L AB	S	HCD/H CV	L	TG	P	EI	
1	Etapas do processo de comunicação oral e escrita	2	4	2	8	3	5	0	8	16
2	Planificação e realização da comunicação oral: telefonema, entrevista, exposição oral, debate.	2	4	2	8	5	5	10	20	28
3	Planificação e realização da comunicação escrita: CV, carta formal, email, SMS, requerimento, exposição, relatório, texto dissertativo, diário de aprendizagem	2	4	2	8	4	8	20	32	40
4	Aspectos linguísticos: formas de tratamento, concordâncias, regências, coesão e coerência	2	4	2	8	5	5	10	20	28
Total		8	16	8	32	17	23	40	80	112

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Não Aplicável.

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Demonstrar competência comunicativa na compreensão e enunciação da língua portuguesa; (II) Demonstrar pensamento crítico e lógico, e apresentar argumentos bem fundamentados; (III) Distinguir o discurso científico de outros tipos de discurso; (IV) Aprender por si e demonstrar sentido de responsabilidade pela sua aprendizagem e actualizar continuamente os conhecimentos ao longo da vida.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. CÂMARA JR, J. P. M. *Manual de expressão oral e escrita*. Petrópolis: Vozes, 2009.
2. COSTA, M.; ROTHES, E. A. *A nossa gramática de língua portuguesa*. Maputo: Plural Editores, 2015.
3. SILVA, P. N. *Manual de técnicas de expressão e comunicação*. Lisboa: Universidade Aberta, 2020.
4. SIOPA, C., MARQUES, J.; BASTOS, M. (Eds.). *Ensino da Língua Portuguesa em Contextos Multilíngues e Multiculturais. Textos Seleccionados das VIII Jornadas da Língua Portuguesa*. Porto: Porto Editora, 2017. p. 102–123.
5. OXFORD, D.; KNUDSON, M. *A field guide for science writers*. Oxford: Oxford University Press, 1997.

UNIDADE CURRICULAR	ANÁLISE MATEMÁTICA II	CÓDIGO:	FAEG4306
ANO DE ESTUDOS: I SEMESTRE: II	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 80 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 88	CRÉDITOS:	6

Introdução:

Esta UC aborda os conceitos fundamentais da análise matemática munida de várias técnicas de estudo em diversos domínios tais como modelação de processos dinâmicos, métodos de resolução de problemas de engenharia, cálculos aproximados, e aplicações diversas importantes para a compreensão da matéria das cadeiras especiais dos Cursos de Engenharia. Neste contexto, ela oferece formação científica, em geral, e formação matemática, em particular, para permitir a aquisição de competências que possam ser desenvolvidas e aplicadas em contexto profissional, nas empresas, na investigação ou no ensino, e na interpretação da realidade em diversos contextos.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar a UC, o estudante:

1. Define e compreende função de várias variáveis;
2. Define e compreende a noção de limite e continuidade de função de várias variáveis;
3. Aplica técnicas de diferenciação para resolução de problemas de optimização nas áreas das engenharias;
4. Fundamenta o cálculo integral múltiplo e aplica técnicas de integração para a resolução de problemas envolvendo integrais múltiplos nas áreas das engenharias;
5. Compreende o conceito de integral de linha e o de superfície;
6. Fundamenta diferentes técnicas de integral de linha e de superfície;
7. Aplica diferentes técnicas de integral de linha e de superfície para o cálculo de diversas grandezas que surgem nas áreas das engenharias.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/HC V	L	TG	P	EI	T
1	Funções de várias variáveis: Limites e diferenciação em várias variáveis	12	18	0	30	16	17	0	32	49
2	Integrais múltiplos	6	9	0	15	10	12	0	16	38
3	Integral curvilíneo	4	6	0	10	3	4	0	12	16
4	Integral de superfície	4	6	0	10	3	4	0	12	16
5	Elementos de teoria do campo	6	9	0	15	10	12	0	16	28
Total		32	48	0	80	41	49	0	88	168

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Análise Matemática I

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Usar meios práticos e eficientes para recolher, analisar, interpretar e descrever informação relevante à tomada de decisão e solução de problemas na sua área de especialidade; (II) Demonstrar pensamento crítico e lógico, e apresentar argumentos bem fundamentados; (III) Aprender por si e demonstrar sentido de responsabilidade pela sua aprendizagem e actualizar continuamente os conhecimentos ao longo da vida.

Metodologias de Ensino

Prioriza-se os métodos de ensino e de aprendizagem participativos centrados no estudante. Serão promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo com a orientação do docente para estimular a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

O estudante será submetido avaliação sumativa que incluirá a realização de testes e mini-testes, participação activa em discussões na sala de aulas. Essa estrutura de avaliação buscará garantir que os alunos sejam constantemente desafiados a aplicar o conhecimento adquirido de forma pratica.

Literatura Básica:

1. ADAMS, R. A, *Calculus: A Complete Course*, Fifth Edition, Toronto: Addison Wesley Longman, 2003.
2. EDWARDS, C. H., PENNEY, D. E.: *Calculus*, Sixth Edition, New Jersey: Prentice Hall, Inc., 2002.
3. DEMIDOVITCH, B. P.: *Problemas e Exercícios de Análise Matemática*, Moscovo: Editora Mir, 1984.
4. GUIMARÃES, L. C. *Curso de Análise Matemática.*, Rio de Janeiro; LTC, 2005.
5. PINTO, J. J., *Análise Matemática I e II*. Lisboa: IST Press, 2012.

UNIDADE CURRICULAR	FÍSICA II	CÓDIGO:	FAEG4307
ANO DE ESTUDOS: I SEMESTRE: II	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 80 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 88	CRÉDITOS:	6

Introdução:

A UC de Física II é parte complementar dos conhecimentos da UC de Física como um todo, esta parte trata das leis e fenómenos de electricidade e magnetismo que constitui uma das partes fundamentais para a formação de um engenheiro.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar a UC, o estudante:

1. Identifica as principais leis da electricidade e magnetismo e suas aplicações;
2. Interpreta e explica os fenómenos naturais relacionados com a electricidade e magnetismo;
3. Verifica experimentalmente as leis de electricidade e magnetismo e montar circuitos eléctricos básicos.

N. º	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/HC V	L	TG	P	EI	
1	Conceitos de interacção, campo eléctrico e Força electrostática	4	6	0	10	4	6	0	10	20
2	Capacitores e dieléctricos	4	8	0	12	4	8	0	12	24
3	Corrente contínua e resistência eléctrica.	4	8	0	12	4	10	0	14	26
4	Força electromotriz e circuitos eléctricos e campo magnético	4	8	0	12	4	10	0	14	26
5	Indução electromagnética e o magnetismo da matéria	4	6	0	10	4	6	0	10	20
6	Corrente alternada e a impedância eléctrica.	4	8	0	12	4	12	0	16	28
7	Equações de Maxwell e ondas electromagnéticas	4	8	0	12	4	8	0	12	24
Total		28	52	0	80	28	60	0	88	168

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Física I.

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Aplicar a metodologia científica básica da sua área de especialidade na resolução de problemas; (II) Analisar, interpretar e descrever informação quantitativa e qualitativa por meio de gráficos, tabelas, modelos, diagramas, esquemas ou outras formas de representação abstracta; (III) Demonstrar pensamento crítico e lógico, e apresentar argumentos bem fundamentados.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. VILLATE, J. E. *Electricidade, magnetismo e circuitos*. Lisboa: FCA - Editora de Informática, 2015.
2. VILLATE, J. E. *Problemas de Electromagnetismo*. Lisboa: FCA - Editora de Informática, 2005.
3. CROWELL B. *Electricity and magnetism*. Light and Matter; 2000.
4. PURCELL, E. M.; MORIN, D.J. *Electricity and Magnetism*. Berkeley Physics Course, Vol. 2, 3ª ed. Cambridge University Press, 2013.
5. SERWAY, R.A.; JEWETT, J. W. *Física para Cientistas e Engenheiros – Volume 3: Eletromagnetismo*. Cengage Learning, 2016.

UNIDADE CURRICULAR	INFORMÁTICA	CÓDIGO:	FAEG4308
ANO DE ESTUDOS: I SEMESTRE: II	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 64 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 104	CRÉDITOS:	6

Introdução:

É imensurável o salto que as tecnologias de informação e comunicação sofreram nas últimas duas décadas. Como consequência a humanidade nos dias de hoje está cada vez mais sujeita e dependente das tecnologias emergentes como Internet, comunicações móveis, aplicações de comunicação quase que a tempo real. Para se responder a estas e várias outras tecnologias precisa-se que os estudantes estejam preparados com bases de informática suficientemente fortes para responderem às exigências do uso das tecnologias emergentes nas restantes UC do curso.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar a UC, o estudante:

1. Conhece e utiliza os utilitários básicos;
2. Conhece os fundamentos básicos de linguagens de programação;
3. Entende as metodologias de programação utilizadas e as motivações dessas metodologias.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	
1	Definição e breve histórico do computador. Noções dos componentes de um computador e de redes de computadores.	2	2	0	4	2	4	0	6	10
2	Definição e Classificação geral do software. Segurança do computador e do utilizador.	2	4	0	6	2	4	0	6	12
3	Linguagens de Programação. Sistema Operativo e aplicativos Licenças de software, obsolescência e actualização progressiva.	2	4	0	6	2	4	0	6	12
4	Sistemas numéricos	2	6	0	8	2	12	0	14	22
5	Tipos de dados, fluxogramas e diagramas de Nassi, pseudocódigos	2	8	0	10	6	12	4	22	32
6	Utilitários Correntes (Processador de Texto, Folha de Cálculo, Bancos de dados e Apresentações).	2	8	0	10	2	12	4	18	28
7	Ergonomia	2	8	0	10	4	8	4	16	26
8	Infotecnologia. Ferramentas de busca geral na Web. Os gestores bibliográficos. Ferramentas de Inteligência artificial, benefícios e precauções.	2	8	0	10	4	10	2	16	26
Total		16	48	0	64	24	66	14	104	168

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Não Aplicável

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Utilizar as tecnologias e os novos meios de informação e comunicação na resolução de problemas; (II) Usar as TIC e outras que as unidades académicas acharem relevantes e apropriadas na solução de problemas na sua área de especialidade; (III) Aprender por si e demonstrar sentido de responsabilidade pela sua aprendizagem e actualizar continuamente os conhecimentos ao longo da vida; (IV) Manifestar auto-confiança e disponibilidade para trabalhar em equipa e partilhar experiências.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. HELLER, J. L.; NASCIMENTO, Â. J. *Introdução à informática*. São Paulo: McGraw-Hill, 2002.
2. SOUSA, S. *Tecnologias de informação*. 3. ed. Lisboa: FCA – Editora de Informática, 2001.
3. BROOKSHEAR, J. G.; BRYLOW, D. *Computer Science: An Overview*. 12ª ed. Pearson, 2018.
4. STALLINGS, W. *Computer Organization and Architecture*. 10ª ed. Pearson, 2016.
5. DEITEL, H.; DEITEL, P. J. C. *How to Program. With Case Studies*. 9ª ed. London: Pearson, 2022.

UNIDADE CURRICULAR	ÁLGEBRA LINEAR E GEOMETRIA ANALÍTICA	CÓDIGO:	FAEG4303
ANO DE ESTUDOS: I SEMESTRE: II	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 80 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 88	CRÉDITOS:	6

Introdução:

Esta UC constitui uma ferramenta deveras importante para Engenharias e os seus conteúdos são selecionados visando satisfazer as exigências da natureza dos cursos. Por outro lado, também constitui um requisito para aprendizagem da Análise Matemática II. Em certas UC de especialidade serão requeridas competências adquiridas dos conteúdos desta UC em particular no espaço tridimensional. Por este e outros motivos objectivamente fundamentados, o plano apresenta como competência geral que se espera do estudante: conhecer e operar com o espaço tridimensional.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar a UC, o estudante:

1. Opera com vectores na forma geométrica e na forma algébrica;
2. Constrói e investiga as propriedades de planos, rectas no espaço e no plano e linhas de segunda ordem a partir de suas equações;
3. Opera com números complexos;
4. Usa o cálculo matricial para a resolução de sistemas de equações lineares.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/LAB	S	HCD/HCV	L	TG	P	EI	
1	Álgebra Vectorial.	6	10	0	16	6	8	0	14	30
2	Números Complexos.	6	9	0	15	8	10	0	18	33
3	Geometria Analítica (recta no plano e no espaço).	6	6	0	12	4	6	0	10	22
4	Álgebra Linear (matrizes e determinantes, sistemas de equações, vectores).	6	11	0	17	11	13	0	24	41
5	Geometria Analítica (linhas e superfícies de segunda ordem, transformações lineares).	8	12	0	20	11	11	0	22	42
Total:		32	48	0	80	40	48	0	88	168

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Não Aplicável.

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Usar meios práticos e eficientes para recolher, analisar, interpretar e descrever informação relevante à tomada de decisão e solução de problemas na sua área de especialidade; (II) Demonstrar pensamento crítico e lógico, e apresentar argumentos bem fundamentados; (III) Analisar, interpretar e descrever informação quantitativa e qualitativa por meio de gráficos, tabelas, modelos, diagramas, esquemas ou outras formas de representação abstracta; (IV) Operar de forma independente e com responsabilidade na sua área de conhecimento; (V) Aprender por si e demonstrar sentido de responsabilidade pela sua aprendizagem e actualizar continuamente os conhecimentos ao longo da vida.

Metodologias de Ensino

A exposição das diferentes matérias será feita nas aulas teóricas. No fim de cada aula teórica, os estudantes terão os exercícios a serem resolvidos de forma independente. Nas aulas práticas serão corrigidos os exercícios dados como trabalho para casa.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. MENDONÇA, ANTON, H.; RORRES, C. *Elementary Linear Algebra with Supplemental Applications*. 12th ed. Hoboken: Wiley, 2019.
2. LAY, D. C.; LAY, S. R.; McDONALD, J. J. *Linear Algebra and Its Applications*. 6th ed. Boston: Pearson, 2021.
3. STRANG, G. *Introduction to Linear Algebra*. 6th ed. Wellesley: Wellesley-Cambridge Press, 2023.
4. THOMAS, G. B.; WEIR, M. D.; HASS, J. *Thomas' Calculus*. 15th ed. New York: Pearson, 2023.
5. BOULOS, P.; TEIXEIRA, J. *Álgebra Linear e Geometria Analítica*. 3a ed. Porto: FCA Editora de Informática, 2020.

2º ANO

UNIDADE CURRICULAR	ANÁLISE MATEMÁTICA III	CÓDIGO:	FAEG4313
ANO DE ESTUDOS: II SEMESTRE: I	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 80 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 88	CRÉDITOS:	6

Introdução:

Esta UC aborda os conceitos fundamentais da Teoria das Funções de Variável Complexa, das Equações Diferenciais Ordinárias, do Cálculo Operacional e das Séries de Fourier. Estes conceitos são fundamentais para a resolução de diferentes tipos de problemas de modelação de processos dinâmicos, envolvendo de fluxo de calor, teoria do potencial, mecânica dos fluidos, teoria electromagnética, aerodinâmica, elasticidade, e várias aplicações importantes para a compreensão de problemas de engenharia em geral.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar a UC, o estudante:

1. Conhece os principais teoremas da teoria das funções de variável complexa, das equações diferenciais, do cálculo operacional e das séries de Fourier;
2. Aplica diferentes teoremas/teorias para resolver problemas de engenharia.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	
1	Funções de uma variável complexa.	6	10	0	16	6	10	0	16	32
2	Equações diferenciais ordinárias (EDO).	6	10	0	16	6	10	2	18	34
3	Sistemas de EDO.	6	10	0	16	6	10	2	18	34
4	Cálculo operacional e Transformadas de Laplace.	6	10	0	16	6	10	2	18	34
5	Séries de Fourier e aplicações.	6	10	0	16	6	10	2	18	34
Total:		30	50	0	80	30	50	8	88	168

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Análise Matemática II

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Comunicação eficaz e aplicação de conhecimentos na resolução de problemas reais; (II) Utilização de paradigmas teóricos, métodos e ferramentas técnicas, incluindo TIC; (III) Capacidade de investigação, análise crítica e síntese de informação; (IV) Aprendizagem autónoma, trabalho em equipa e em contextos multidisciplinares; (V) Profissionalismo, ética, responsabilidade social, cidadania e respeito pelos direitos humanos.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. ADAMS, ROBERT A, *Calculus: A Complete Course*, Fifth Edition, Toronto: Addison Wesley Longman, 2003.
2. EDWARDS, C. H., AND PENNEY, D. E.: *Calculus*, Sixth Edition, New Jersey: Prentice Hall, Inc., 2002.
3. DEMIDOVITCH, B. P.: *Problemas e Exercícios de Análise Matemática*, Moscovo: Editora Mir, 1984.
4. GUIMARÃES, L. C. *Curso de Análise Matemática*. Rio de Janeiro: LTC, 2005.
5. PINTO, J. *Análise Matemática I e II*. Lisboa: IST Press, 2012.

UNIDADE CURRICULAR:	INTRODUÇÃO AOS MÉTODOS DE INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA	CÓDIGO:	FAEG4309
ANO DE ESTUDOS: II SEMESTRE: I	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 48 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 64	CRÉDITOS:	4

Introdução:

Esta UC proporciona conhecimentos básicos sobre metodologias de investigação científica. Capacita os estudantes sobre os métodos usados para a realização de uma pesquisa, os passos necessários para se alcançar o que se procura ou para obtenção de conhecimento. Providencia aos estudantes conhecimentos sobre como se busca e se interpreta a informação em livros e artigos científicos

Resultados da aprendizagem

Ao terminar a UC, o estudante:

1. Conhece a natureza, paradigmas, tipos, ética e metodologias de investigação;
2. Conhece os passos necessários para elaborar uma proposta de investigação;
3. Conhece os fundamentos da execução de proposta de investigação e;
4. Busca informação científica em artigos e livros publicados e produz referências bibliográficas;
5. Elabora, apresenta e defende propostas e relatório de investigação

Nº	Temas	Horas de Contacto Directo/Virtual				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/LAB	S	HCD/HCV	L	TG	P	EI	
1	O Princípio do método científico, natureza e ética da investigação	2	0	4	6	4	0	0	4	10
2	Paradigmas e quadro teórico	2	0	4	6	4	0	0	4	10
3	Definição de um tema de pesquisa, elaboração de problema e objectivos de investigação	2	0	4	6	4	4	4	12	18
4	Consulta de literatura, base de dados e ferramentas de busca e formas/estilos de referências bibliográficas	2	0	4	6	4	4	4	12	18
5	Descrição de materiais e métodos	2	0	6	8	4	4	4	12	20
6	Passos para a elaboração de uma proposta de pesquisa	2	0	6	8	4	2	4	10	18
7	Estrutura de um relatório de pesquisa	2	0	6	8	4	2	4	10	18
Total		14	0	34	48	28	16	20	64	112

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Não aplicável

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Aplicar a metodologia científica para produzir e disseminar o conhecimento científico, e estimular a inovação na sua área de formação; (II) Distinguir o discurso científico de outros tipos de discurso; (III) Aplicar os métodos e procedimentos da ciência moderna; (IV) Demonstrar pensamento crítico e lógico, e apresentar argumentos bem fundamentados; (V) Participar activamente em projectos de investigação, usando processos de grupo e procedimentos democráticos.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de avaliação:

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura básica:

1. BERTRAND, Y.; GUILLEMET, P. *Organizações: uma abordagem sistemática*. In: *Sociedade e Organizações*. Lisboa: Instituto Piaget, 1994.
2. OXFORD, D.; KNUDSON, M. *A field guide for science writers*. Oxford: Oxford University Press, 1997.
3. GIL, A. C.. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 7ª ed. Atlas, 2019.
4. MARCONI, M.; LAKATOS, E.. *Fundamentos de Metodologia Científica*. 8ª ed. Atlas, 2017.
5. SEVERINO, A. J.. *Metodologia do Trabalho Científico*. 24ª ed. Cortez, 2021.

UNIDADE CURRICULAR	PROBABILIDADES E MÉTODOS ESTATÍSTICOS	CÓDIGO:	FAEG4314
ANO DE ESTUDOS: II SEMESTRE: I	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 64 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 48	CRÉDITOS:	4

Introdução:

A UC de Probabilidades e Métodos Estatísticos é fundamental para a formação de engenheiros. Os conteúdos são concebidos para que os alunos desenvolvam a capacidade de recolher e processar dados durante uma investigação, incluindo analisar e interpretar resultados, assim como e sobretudo, apresentar tais resultados em forma de tabelas e gráficos.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar a UC, o estudante:

1. Descreve conjuntos de dados utilizando as técnicas da Estatística Descritiva;
2. Usa as regras básicas do cálculo das probabilidades e o Teorema de Bayes em situações simples;
3. Distingue entre variáveis aleatórias discretas e contínuas para calcular probabilidades usando as funções de probabilidade, densidade e distribuição e caracterizar modelos discretos e contínuos;
4. Selecciona amostras usando amostragens probabilísticas e utiliza as técnicas da estatística inferencial para tomar decisões sobre uma população, baseadas na observação de amostras;
5. Analisa resultados em tabelas e gráficos e comunica as interpretações feitas;
6. Usa métodos e ferramentas computacionais para recolher e/ou integrar e processar dados; obter e apresentar resultados.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/HC V	L	TG	P	EI	T
1	Introdução: Conceitos, estatística vs probabilidade. Estatística descritiva. Descrição e visualização dos dados das observações.	2	6	0	8	4	4	0	8	16
2	Probabilidade e variáveis aleatórias.	2	6	0	8	4	5	0	9	17
3	Distribuições discretas, contínuas e conjuntas de probabilidade. Distribuições mais comuns e especiais e cenários de sua aplicação em engenharia.	4	12	0	16	6	6	0	12	28
4	Amostragem e estimação pontual e intervalar.	2	6	0	8	4	3	0	7	15
5	Testes de hipóteses paramétricos e não paramétricos.	2	6	0	8	4	3	0	7	15
6	Regressão e correlação. Aplicações em engenharia.	4	12	0	16	3	2	0	5	21
Total		16	48	0	64	25	23	0	48	112

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Não aplicável

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Usar meios práticos e eficientes para recolher, analisar, interpretar e descrever informação relevante à tomada de decisão e solução de problemas na sua área de especialidade; (II) Analisar, interpretar e descrever informação quantitativa e qualitativa por meio de gráficos, tabelas, modelos, diagramas, esquemas ou outras formas de representação abstracta; (III) Demonstrar pensamento crítico e lógico, e apresentar argumentos bem fundamentados; (IV) Aprender por si e demonstrar sentido de responsabilidade pela sua aprendizagem e actualizar continuamente os conhecimentos ao longo da vida.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. BARBETTA, P.; REIS, M.; BORNIA, A. *Estatística: para cursos de engenharia e informática*. São Paulo: Atlas; 2004.
2. LOPES, C.; MEIRELLES, E. *O Desenvolvimento da Probabilidade e da Estatística*. Encontro Regional de Professores De Matemática. 2005.
3. NETO, P. *Probabilidades: resumos teóricos, exercícios resolvidos, exercícios propostos*. Edgard Blucher; 1974.
4. CHARNET, R.; FREIRE, C.; CHARNET, B. *Análise de modelos de regressão linear com aplicações*. Campinas: Unicamp. 1999.
5. ILLOWSKY, B.; DEAN, S. *Introductory statistics*, 2018

UNIDADE CURRICULAR	INGLÊS TÉCNICO EM TELECOMUNICAÇÕES	CÓDIGO:	FAE2410
ANO DE ESTUDOS: II SEMESTRE: I	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 48 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 64	CRÉDITOS:	4

Introdução:

Esta UC tem como objetivo desenvolver a compreensão, interpretação e uso da língua inglesa aplicada ao contexto técnico e científico da área de telecomunicações. Dada a predominância do inglês como idioma universal na literatura técnica, manuais, normas e softwares, é essencial que os futuros profissionais da área sejam capazes de ler e interpretar documentação técnica, compreender terminologia específica, interagir com sistemas e plataformas em inglês, além de redigir e compreender comunicações técnicas básicas.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar a UC, o estudante:

1. Lê e interpreta textos técnicos em inglês, como manuais, artigos, datasheets, normas e tutoriais;
2. Traduz trechos técnicos com fidelidade e clareza, mantendo a terminologia apropriada;
3. Redige e-mails, mensagens técnicas e pequenos relatórios em inglês técnico funcional;
4. Interpreta diagramas, tabelas e instruções técnicas presentes em documentações e softwares;
5. Aprimora a comunicação oral e leitura técnica em contexto profissional, quando necessário.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total T
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	
1	Vocabulário Técnico em Telecomunicações	2	1	0	3	1	9	0	10	13
2	Leitura e Interpretação de Textos Técnicos	3	6	0	9	1	9	0	10	19
3	Tradução Técnica	3	6	0	9	1	9	0	10	19
4	Escrita Técnica em Inglês	3	6	0	9	1	9	0	10	19
5	Análise de Vídeos e Recurso Multimídia	3	6	0	9	1	9	0	10	19
6	Aplicações Práticas e Comunicação Profissional	3	6	0	9	1	9	4	14	23
Total:		17	31	0	48	6	54	4	64	112

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Não aplicável

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Usar a língua inglesa ou outras como instrumento de trabalho; (II) Ler e compreender diferentes tipos de discurso na sua UC ou área de especialidade; (III) Gerir relações interpessoais (isto é, relacionar-se) com outras entidades na identificação de oportunidades de trabalho e em outras situações relevantes para o exercício da sua profissão; (IV) Aprender por si e demonstrar sentido de responsabilidade pela sua aprendizagem e actualizar continuamente os conhecimentos ao longo da vida.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura básica:

1. GLENDINNING, E. H.; McEWAN, J. *Oxford English for Telecommunications*. Oxford: Oxford University Press, 2018.
2. HUTCHINSON, T.; WATERS, A. *English for specific purposes*. Cambridge: Cambridge University Press, 2016.
3. SÁNCHEZ, P. *Technical English for Telecommunications*. Madrid: Edelsa, 2015.
4. LONGMAN. *Dictionary of contemporary English: with technical definitions*. Longman, 2019.
5. OXFORD, D.; KNUDSON, M. *A field guide for science writers*. Oxford: Oxford University Press, 1997.

UNIDADE CURRICULAR	TECNOLOGIA DE MATERIAIS E DISPOSITIVOS ELECTRONICOS EM TELECOMUNICAÇÕES	CÓDIGO:	FAE2426
ANO DE ESTUDOS: II SEMESTRE: I	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 80 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 88	CRÉDITOS:	6

Introdução:

Esta UC é a base fundamental para a compreensão dos sistemas eletrônicos modernos. Mesmo em um mundo cada vez mais digital, os sinais analógicos continuam presentes em praticamente todos os dispositivos eletrônicos, especialmente na conversão e manipulação de sinais provenientes do ambiente real, como som, luz e variações de temperatura. Esta UC tem como objectivo proporcionar uma formação sólida nos princípios que regem o funcionamento de circuitos compostos por dispositivos semicondutores, como díodos, transístores e amplificadores operacionais.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar a UC, o estudante:

1. Identifica os principais tipos de materiais utilizados em sistemas de telecomunicações, incluindo condutores, semicondutores, dielétricos, materiais ópticos e magnéticos.
2. Descreve as propriedades físicas, químicas e elétricas relevantes dos materiais e como essas propriedades afetam o desempenho em aplicações de telecomunicações.
3. Identifica e descreve o funcionamento de componentes semicondutores básicos (díodos, transístores BJT e FET).
4. Projeta e monta circuitos simples utilizando díodos para retificação, regulação e proteção.
5. Analisa circuitos amplificadores com transístores e amplificadores operacionais, identificando ganho e resposta em frequência.
6. Simula circuitos eletrônicos analógicos utilizando ferramentas computacionais apropriadas.
7. Calcula e ajusta polarização de transístores para operação em amplificação linear.
8. Mede grandezas elétricas (tensão, corrente, frequência) com instrumentos como multímetro e osciloscópio.
9. Dimensiona e monta fontes de alimentação reguladas utilizando componentes discretos e reguladores integrados.
10. Relaciona os conhecimentos adquiridos com aplicações práticas em telecomunicações, instrumentação e sistemas embarcados.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	T
1	Introdução aos Semicondutores e Circuitos com Díodos	6	9	0	15	8	8	0	16	31
2	Díodos Especiais	2	3	0	5	8	8	0	16	21
3	Transístores de Junção Bipolar (BJT)	6	9	0	15	6	6	0	12	27
4	Transístor de Efeito de Campo (JFET e MOSFET)	6	6	0	12	6	4	0	10	22
5	Amplificador Operacional	4	6	0	10	5	4	0	9	19
6	Resposta em Frequência e Estabilidade	4	6	0	10	5	4	0	9	19
7	Geradores de Sinal	2	6	0	8	4	4	0	8	16
8	Fontes de alimentação Regulares	2	3	0	5	4	4	0	8	13
Total		32	48	0	80	42	42	0	88	168

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Não Aplicável

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Aplicar a metodologia científica básica da sua área de especialidade na resolução de problemas; (II) Avaliar e contribuir para realçar a qualidade do conhecimento da sua área de especialidade; (III) Analisar, interpretar e descrever informação quantitativa e qualitativa por meio de gráficos, tabelas, modelos, diagramas, esquemas ou outras formas de representação abstracta; (IV) Operar de forma independente e com responsabilidade na sua área de conhecimento; (V) Valorizar e estimular a criatividade e inovação na área da ciência, da arte e da cultura.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. MALVINO, A. P.; BATES, D. J. *Eletrônica: Volume 1*. 8.^a ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.
2. BOYLESTAD, R. L.; NASHELSKY, L. *Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos*. 11.^a ed. São Paulo: Pearson, 2015.
3. HOROWITZ, P.; HILL, W. *The art of electronics*. 3rd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2015.
4. SCHERZ, P.; MONK, S. *Practical electronics for inventors*. 4th ed. New York: McGraw-Hill, 2016.
5. BOYLESTAD, R. L.; NASHELSKY, L. *Electronic devices and circuit theory*. 11th ed. Upper Saddle River: Pearson, 2015.

UNIDADE CURRICULAR	MÉTODOS NUMÉRICOS	CÓDIGO:	FAEG4315
ANO DE ESTUDOS: II SEMESTRE: II	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 64 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 48	CRÉDITOS:	4

Introdução:

A capacidade para resolução de problemas matemáticos de engenharia constitui uma base fundamental da formação de um engenheiro. A UC de métodos numéricos capacita o engenheiro para o cálculo de exercícios complexos, assim como para análise e interpretação das soluções obtidas durante os cálculos.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar a UC, o estudante:

1. Resolve problemas complexos usando métodos numéricos;
2. Interpreta números complexos e margens de erros.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/LAB	S	HCD/HC V	L	TG	P	EI	T
1	Interpolações polinomiais e trigonométricas	6	6	0	12	0	4	4	8	20
2	Derivação e Integração numéricas	6	6	0	12	0	4	4	8	20
3	Resolução numérica de equações diferenciais ordinárias	6	6	0	12	0	4	4	8	20
4	Cálculo das raízes de uma equação e de sistema de equações não lineares	6	6	0	12	0	4	4	8	20
5	Resolução numérica de sistemas de equações lineares. Métodos discretos. Métodos iterativos	4	4	0	8	0	4	4	8	16
6	Interpolações polinomiais e trigonométricas	4	4	0	8	0	4	4	8	16
Total:		32	32	0	64	0	24	24	48	112

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Não Aplicável.

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Usar meios práticos e eficientes para recolher, analisar, interpretar e descrever informação relevante à tomada de decisão e solução de problemas na sua área de especialidade; (II) Aplicar a metodologia científica básica da sua área de especialidade na resolução de problemas; (III) Analisar, interpretar e descrever informação quantitativa e qualitativa por meio de gráficos, tabelas, modelos, diagramas, esquemas ou outras formas de representação abstracta; (IV) Demonstrar pensamento crítico e lógico, e apresentar argumentos bem fundamentados.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. CHAPRA, S. C.; CANALE, R. P. *Numerical methods for engineers*. 8.ª ed. New York: McGraw-Hill Education, 2020.
2. CHAPRA, S. C.; CANALE, R. P. *Numerical methods for engineers*. 7.ª ed. New York: McGraw-Hill Education, 2015.
3. ATKINSON, K. E.; HAN, W. *Elementary numerical analysis*. 3.ª ed. Hoboken: Wiley, 2003.
4. BURDEN, R. L.; FAIRES, J. D. *Numerical Analysis*. 10ª ed. Cengage Learning, 2015.
5. CHAPRA, S. C.; CANALE, R. P. *Métodos Numéricos para Engenharia*. 7ª ed. McGraw-Hill, 2015.
6. FAUSETT, L. V. *Applied Numerical Analysis Using MATLAB*, 2ª Edição, 2014.

UNIDADE CURRICULAR	ANÁLISE DE CIRCUITOS	CÓDIGO:	FAE2427
ANO DE ESTUDOS: II SEMESTRE: II	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 80 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 88	CRÉDITOS:	6

Introdução:

A UC de Análise de Circuitos tem como objectivo fornecer aos estudantes os conhecimentos essenciais sobre o comportamento dos circuitos eléctricos em corrente contínua (CC) e corrente alternada (CA). Este é um dos pilares na área de Engenharia de Telecomunicações, sendo fundamental para compreender o funcionamento de sistemas eléctricos em equipamentos, instalações e dispositivos tecnológicos.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar a UC, o estudante:

1. Compreende e aplica as leis básicas da electricidade;
2. Analisa circuitos eléctricos usando métodos sistemáticos;
3. Aplica teoremas fundamentais na simplificação de circuitos;
4. Calcula grandezas eléctricas em regimes de corrente contínua e alternada;
5. Avalia a transferência e consumo de potência em circuitos reais.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/HC V	L	TG	P	EI	
1	Grandezas Eléctricas, Magnéticas e sua Unidades	4	4	0	8	4	6	0	10	18
2	Associação de Resistência, Indutâncias, Capacitâncias, Carga e Descarga do Capacitor, Transformação Triângulo-Estrela e Estrela-Triângulo	4	4	0	8	4	6	0	10	18
3	Fontes de Energia Eléctrica	4	4	0	8	4	6	0	10	18
4	Leis Básicas dos Circuitos Eléctricos: Leis de Ohm, Leis de Kirchhoff e Lei de Joule	4	6	0	10	5	5	0	10	20
5	Teoremas Usados para Resolução de Problemas em Circuitos Eléctricos, Conceito de Máxima Transferência de Potência, Circuitos não Lineares	8	12	0	20	9	9	0	18	38
6	Circuitos de Corrente Alternada: Impedância de R, L e C em regime senoidal, Fasores e diagramas fasoriais, Potência ativa, reativa e aparente, Fator de potência e correção, Tensões e Correntes não sinusoidais.	8	12	0	20	8	8	0	16	36
7	Circuitos Magnéticos	2	4		6	6	8		14	20
Total:		34	46	0	80	40	48	0	88	168

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Física II

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Aplicar a metodologia científica básica da sua área de especialidade na resolução de problemas; (II) Utilizar as tecnologias e os novos meios de informação e comunicação na resolução de problemas; (III) Analisar, interpretar e descrever informação quantitativa e qualitativa por meio de gráficos, tabelas, modelos, diagramas, esquemas ou outras formas de representação abstracta; (IV) Demonstrar pensamento crítico e lógico, e apresentar argumentos bem fundamentados.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. ALEXANDER, C. K.; SADIKU, M. N. O. *Fundamentals of electric circuits*. 6.ª ed. New York: McGraw-Hill, 2016.
2. HAYT, W. H.; KEMMERLY, J. E.; DURBIN, S. M. *Análise de circuitos em engenharia*. 8.ª ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.
3. FRANÇA, J. R. C. *Circuitos eléctricos: teoria e prática*. São Paulo: Érica, 2011.
4. BOYLESTAD, R. L. *Introdução à análise de circuitos*. 12.ª ed. São Paulo: Pearson, 2012.
5. MEHTA, V. K.; MEHTA, R. *Principles of electrical engineering and electronics*. New Delhi: S. Chand & Company Ltd., 2010.

UNIDADE CURRICULAR	BASE DE DADOS	CÓDIGO:	FAE2428
ANO DE ESTUDOS: II SEMESTRE: II	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 48 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 64	CRÉDITOS:	4

Introdução:

A disciplina de Bases de Dados oferece aos futuros engenheiros de telecomunicações, uma formação essencial sobre a criação e gestão de bancos de dados descrevendo um determinado universo, o que é, um pilar fundamental na era da comunicação digital. Esta UC aborda desde os conceitos teóricos da modelagem até o preenchimento efectivo dos dados bem como a realização de pesquisas e relatórios sobre os dados. O aluno aprenderá a projectar, implementar e gerenciar bases de dados que sustentam aplicações e serviços de telecomunicações; garantindo persistência, integridade, segurança e alta disponibilidade da informação.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar a UC, o estudante:

1. Cria o modelo conceptual de dados que descrevem em determinada profundidade, um certo minimundo;
2. Representa um fenómeno da realidade objectiva através de modelos lógicos de dados;
3. Modela e implementa BDs relacionais, usando diagramas de entidade-relacionamento (ER), modelos ER e realacional.
4. Usa ferramentas CASE para design de bases de dados (BD);
5. Desenvolve algoritmos complexos para processamento de dados armazenados em BDs.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/LAB	S	HCD/HCV	L	TG	P	EI	T
1	Introdução às bases de dados.	2	2	0	4	2	0	0	2	6
2	Modelagem Conceitual. DER e Modelos ER e EER.	4	2	0	6	2	0	0	2	8
3	Modelo Relacional.	4	4	0	8	4	4	0	8	16
4	Dependências Funcionais e Normalização.	4	2	0	6	6	6	0	12	18
5	Álgebra e cálculo relacional.	4	4	0	8	6	6	0	12	20
6	SQ.	4	4	0	8	6	6	0	12	20
Total:		26	22	0	48	32	28	4	64	112

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Não Aplicável

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Usar as TIC e outras que as unidades académicas acharem relevantes e apropriadas na solução de problemas na sua área de especialidade; (II) Utilizar as tecnologias e os novos meios de informação e comunicação na resolução de problemas; (III) Analisar, interpretar e descrever informação quantitativa e qualitativa por meio de gráficos, tabelas, modelos, diagramas, esquemas ou outras formas de representação abstracta; (IV) Aprender por si e demonstrar sentido de responsabilidade pela sua aprendizagem e actualizar continuamente os conhecimentos ao longo da vida.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. *Fundamentals of Database Systems*. 7th ed. Boston: Pearson, 2016.
2. DATE, C. J. *An Introduction to Database Systems*. 8th ed. Boston: Addison-Wesley, 2004.
3. SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H. F.; SUDARSHAN, S. *Database System Concepts*. 7th ed. New York: McGraw-Hill Education, 2020.
4. ULLMAN, J. D. *Principles of Database and Knowledge-Base Systems*, Volume I. 1st ed. Redwood City: Computer Science Press, 1988.
5. VALLEE, B.; HEYD, B. *Telecommunication and Data Systems*. 2nd ed. London: ISTE Ltd / Wiley, 2015.
6. CONNOLLY, T.; BEGG, C. *Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management*. 6th ed. Harlow: Pearson Education, 2015.

UNIDADE CURRICULAR:	FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS PARA TELECOMUNICAÇÕES	CÓDIGO:	FAE2429
ANO DE ESTUDOS: II SEMESTRE: II	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 48 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 64	CRÉDITOS:	4

Introdução:

Esta UC tem como foco a apresentação e aplicação de ferramentas computacionais amplamente utilizadas na área de telecomunicações. Serão abordados softwares e linguagens de programação voltados à análise, simulação e processamento de sinais, bem como o uso de ambientes de desenvolvimento e bibliotecas especializadas para resolução de problemas típicos da engenharia de telecomunicações

Resultados da aprendizagem

Ao terminar esta UC, o estudante:

1. Identifica as principais ferramentas computacionais utilizadas em telecomunicações;
2. Desenvolve competências na programação científica com foco em telecomunicações;
3. Integra softwares de cálculo numérico, simulação e visualização de dados para resolver problemas reais em telecomunicações;
4. Integra ferramentas de software com as de hardware (*hardware in the loop*) no desenho, simulação e/ou testes de proficiência, e no aprendizado de dispositivos e sistemas de telecomunicações.

Nº	Temas	Horas de Contacto Directo/Virtual				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/LAB	S	HCD/HCV	L	TG	P	EI	T
1	Introdução às Ferramentas e plataformas computacionais para engenharia e para as telecomunicações	3	0	0	3	6	4	0	10	13
2	Fundamentos de Programação Científica com Matlab/Octave.	9	9	0	18	12	4	3	19	37
3	Modelação de sistemas com as componentes e ferramentas (<i>toolboxes</i>)	6	6	0	12	10	4	2	16	28
4	Integração de Software e Hardware no desenho, simulação e testes de dispositivos	3	6	0	9	4	4	2	10	19
5	Programação aplicada do Matlab	3	3	0	6	3	3	3	9	15
Total:		24	24	0	48	35	19	10	64	112

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Não aplicável

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Utilizar as tecnologias e os novos meios de informação e comunicação na resolução de problemas; (II) Usar as TIC e outras que as unidades académicas acharem relevantes e apropriadas na solução de problemas na sua área de especialidade; (III) Aplicar a metodologia científica básica da sua área de especialidade na resolução de problemas; (IV) Aprender por si e demonstrar sentido de responsabilidade pela sua aprendizagem e actualizar continuamente os conhecimentos ao longo da vida.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de avaliação:

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. QUARTERONI, A.; SALERI, F.; GERVASIO, P. *Scientific Computing with MATLAB and Octave*. 4th ed. Berlin: Springer, 2014.
2. PU, D.; WYGLINSKI, A. M. *Digital Communication Systems Engineering with Software-Defined Radio*. 1st ed.: Artech House, 2013.
3. COLLINS, T. F.; GETZ, R.; PU, D.; WYGLINSKI, A. M. *Software-Defined Radio for Engineers*. 1st ed. Artech House, 2018.
4. ZIELINSKI, T. P. *Starting Digital Signal Processing in Telecommunication Engineering: A Laboratory-Based Course*. 1st ed. Cham: Springer, 2021.
5. REYLAND, J. M. *Software Defined Radio: Theory and Practice*. 1st ed. New York: River Publishers, 2023.

UNIDADE CURRICULAR	ELECTRÓNICA DIGITAL	CÓDIGO:	FAE2430
ANO DE ESTUDOS: II SEMESTRE: II	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 80 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 88	CRÉDITOS:	6

Introdução:

Os sistemas digitais constituem actualmente a principal ferramenta para construção de equipamentos, desde aqueles de uso pessoal, os domésticos, comerciais até os industriais ou militares. Saber como estes sistemas são concebidos e ter a capacidade de sintetizá-los e implementá-los, é parte importante da formação de um engenheiro electrónico. Durante esta UC, são vistos os conceitos e as ferramentas para o desenvolvimento de sistemas digitais, desde a álgebra de Boole aos sistemas combinatórios, sistemas sequenciais, incluindo o uso de dispositivos lógicos programáveis.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar esta UC, o estudante:

1. Conhece e distingue sistemas digitais e a representação e transformação da informação em sistemas digitais;
2. Conhece profundamente a álgebra de Boole e a usa na representação, transformação, análise e síntese de funções booleanas;
3. Faz o projecto e desenho de circuitos digitais combinatórios e sequenciais com o uso da álgebra de Boole e de métodos de análise e síntese, bem como usa ferramentas de desenho, engenharia e manufactura auxiliados por computador;
4. Implementa na prática circuitos digitais combinatórios e sequenciais simples usando circuitos integrados;
5. Usa e respeita o regulamento e técnicas de segurança no trabalho, em particular as normas de segurança em instalações e equipamentos eléctricos.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/L AB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	
1	Definição e características dum sistema digital.	3	0	0	3	6	0	0	6	9
2	Representação e transformação da informação em sistemas digitais	3	3	0	6	6	0	0	6	12
3	Fundamentos de Circuitos Lógicos.	6	6	0	12	6	2	0	8	20
4	Realização tecnológica das portas lógicas.	3	6	0	9	6	2	0	8	17
5	Circuitos Combinatórios.	6	9	0	15	12	6	2	20	35
6	Circuitos Sequenciais.	9	12	0	21	12	10	3	25	46
7	Memórias.	3	0	0	3	4	0	0	4	7
8	Dispositivos lógicos Programáveis e Linguagens descritivas de hardware.	3	2	0	5	3	3	3	9	14
9	Conformadores e conversores de sinais	3	3	0	6	2	0	0	2	8
Total:		39	41	0	80	57	23	8	88	168

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Tecnologia de Materiais e Dispositivos Electronicos em Telecomunicações.

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Aplicar a metodologia científica básica da sua área de especialidade na resolução de problemas; (II) Utilizar as tecnologias e os novos meios de informação e comunicação na resolução de problemas; (III) Demonstrar pensamento crítico e lógico, e apresentar argumentos bem fundamentados.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. TOCCI, R. J.; WIDMER, N.; MOSS, G. *Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações*. 11ª ed. São Paulo: P Prentice Hall, 2011.
2. FLOYD, T. L. *Sistemas Digitais: Fundamentos e Aplicações*. 9ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
3. LEACH, D.; MALVINO, A.; SAHA, G. *Digital Principles and Applications*. 6th ed. New York: McGraw-Hill, 2003.
4. KAESLIN, H. *Digital Integrated Circuit Design*. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.
5. FABRICIUS, E. D. *Modern Digital Design: Switching Theory*. Singapore: CRC Press, 1992.

3º ANO

UNIDADE CURRICULAR	MICROPROCESSADORES E SISTEMAS EMBUTIDOS	CÓDIGO:	FAE2435
ANO DE ESTUDOS: III SEMESTRE: I	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 80 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 88	CRÉDITOS:	6

Introdução:

Os sistemas digitais baseados em computador, mormente aqueles baseados em microprocessadores e microcontroladores, constituem actualmente a principal ferramenta para construção de equipamentos, desde aqueles de uso pessoal, os domésticos, comerciais até os industriais ou militares. Saber como estes sistemas são concebidos e ter a capacidade de sintetizá-los e/ou integrá-los e construí-los, incluindo a sua programação, é de interesse particular para um engenheiro electrónico em telecomunicações. Durante esta UC, são vistos os conceitos fundamentais e as técnicas para o desenvolvimento de sistemas digitais embutidos e IoT, baseados em microprocessadores/microcontroladores, incluindo o uso de dispositivos lógicos programáveis.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar a UC, o estudante:

1. Conhece e descreve a arquitetura básica de um computador digital, reconhecendo os principais blocos funcionais e compreende a evolução histórica que levou ao desenvolvimento dos microprocessadores e microcontroladores;
2. Compreende a estrutura interna e o funcionamento de microprocessadores e microcontroladores;
3. Programa microcontroladores utilizando linguagens de baixo e alto nível, com ênfase prática nas famílias ATmega/Arduino;
4. Projecta sistemas embutidos simples, desde a definição de requisitos até a implementação prática, integrando hardware e software em soluções funcionais com microcontroladores;
5. Aplica conceitos de Internet das Coisas (IoT) no contexto das telecomunicações, desenvolvendo soluções que envolvam sensores, atuadores e conectividade (como Wi-Fi, Bluetooth, LoRa, Zigbee/Thread/Matter, etc.).

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/LAB	S	HCD/HCV	L	TG	P	EI	T
1	Introdução às arquiteturas de computadores digitais e o advento e evolução de microprocessadores e microcontroladores.	2	2	0	4	8	0	0	8	12
2	Estrutura, funcionamento e programação de microprocessadores e microcontroladores.	6	12	0	18	12	8	0	20	38
3	Programação de microcontroladores. Famílias ATmega / Arduino, Tensilica /ESP, STM, Raspberry Pi	10	15	0	25	12	8	4	24	49
4	Projecto de Sistemas Embutidos	10	10	0	20	6	6	6	18	38
5	Internet das Coisas (IoT)	4	9	0	13	6	6	6	18	31
	Total:	32	48	0	80	44	28	16	88	168

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Electronica Digital

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Utilizar as tecnologias e os novos meios de informação e comunicação na resolução de problemas; (II) Aplicar a metodologia científica básica da sua área de especialidade na resolução de problemas; (III) Operar de forma independente e com responsabilidade na sua área de conhecimento; (IV) Demonstrar pensamento crítico e lógico, e apresentar argumentos bem fundamentados; (V) Valorizar e estimular a criatividade e inovação na área da ciência, da arte e da cultura.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura básica

1. HENNESSY, J. L.; PATTERSON, D. A. *Computer Architecture: A Quantitative Approach*, 6th Ed., Elsevier, 2019.
2. HARRIS, D. M.; HARRIS, S. L. *Digital Design and Computer Architecture*, 2nd Ed., Morgan Kaufmann, 2012.
3. BARR, M.; MASSA, A. *Programming Embedded Systems: With C and GNU Development Tools*, 2nd Ed., O'Reilly, 2006.
4. WOLF, W. *Computers as Components: Principles of Embedded Computing System Design*, 5th Ed., Morgan Kaufmann, 2022.
5. BAHGA, A.; MADISSETTI, V. *Internet of Things: A Hands-On Approach*, 2nd Ed., VPT, 2021.

UNIDADE CURRICULAR	FUNDAMENTOS DE PROGRAMAÇÃO	CÓDIGO:	FAE2425
ANO DE ESTUDOS: III SEMESTRE: I	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 64 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 48	CRÉDITOS:	4

Introdução:

A UC de Fundamentos à Programação visa proporcionar aos estudantes os conhecimentos fundamentais sobre algoritmos e lógica de programação, bem como estruturas de dados elementares, utilizando as linguagens universais de programação Java e C/C++, duas linguagens de grande popularidade e grande utilidade no desenvolvimento de projectos de engenharia baseados em computador, incluindo aqueles baseados em sistemas embutidos.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar a UC, o estudante:

1. Compreende os fundamentos da lógica de programação e da construção de algoritmos;
2. Conhece e distingue entre si os paradigmas clássicos de modelação e programação e os orientados a objectos;
3. Aplica os algoritmos para criar, transformar, armazenar e acessar dados na forma de estruturas de dados;
4. Faz a análise e desenvolvimento de aplicativos simples em Java, C/C++ ou noutras linguagens e em diversas plataformas operacionais.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	
1	Introdução à análise, modelação e programação de sistemas.	2	2	0	4	4	0	0	4	8
2	Algoritmos e estruturas de lógica computacional e sua universalidade. Paradigmas de programação clássicos VS orientados a objectos (OOP);	2	4	0	6	6	0	0	6	12
3	Programação básica em (Java e C/C++). Variáveis, operadores. Tipos primitivos VS objectos.	6	8	0	14	10	2	0	12	26
4	Estruturas de controlo em Java e em C/C++	4	4	0	8	4	2	0	6	14
5	Arrays e outras estruturas de dados (Java e C/C++). I/O com ficheiros, Controlo de erros;	4	6	0	10	6	2	0	8	18
6	Programação orientada a objectos (Java e C/C++)	6	8	0	14	4	2	0	6	20
7	Programação de interfaces gráficas c/o usuário. Aplicativos integrados simples (Java e C/C++)	4	4	0	8	4	2	0	6	14
Total:		28	36	0	64	38	10	0	48	112

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Não Aplicável.

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Utilizar as tecnologias e os novos meios de informação e comunicação na resolução de problemas; (II) Usar as TIC e outras que as unidades académicas acharem relevantes e apropriadas na solução de problemas na sua área de especialidade; (III) Demonstrar pensamento crítico e lógico, e apresentar argumentos bem fundamentados; (IV) Aprender por si e demonstrar sentido de responsabilidade pela sua aprendizagem e actualizar continuamente os conhecimentos ao longo da vida.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante e em aulas laboratoriais acompanhadas pelos docentes e/ou técnicos de laboratório. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. DEITEL, H.; DEITEL, P. J. C. *How to Program. With Case Studies*. 9ª ed. London: Pearson, 2022. ISBN 978-129243707.
2. ECKEL, B. *Thinking in Java*. 4ª ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2006. ISBN 978-0131872486.
3. STROUSTRUP, B. *The C++ Programming Language*. 4ª ed. Boston: Addison-Wesley, 2013. ISBN 978-0321958327.
4. NAIKODI, C.; SURESH, L.; SRINIVAS, B. G. *Comparative Study of C++, Java and PHP*. 1ª ed. New Delhi: Notion Press, 2017. ISBN 978-1943851690.
5. SIAHAAN, V.; SIANIPA, R. H. *Building Three Java GUI Applications Using MySQL, MariaDB, and PostgreSQL*. 1ª ed. Independently Published, 2019. ISBN 978-1706830726.

UNIDADE CURRICULAR	ELECTROTECNIA TEÓRICA	CÓDIGO:	FAE2431
ANO DE ESTUDOS: III SEMESTRE: I	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 80 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 88	CRÉDITOS:	6

Introdução:

Esta UC tem como finalidade apresentar os fundamentos essenciais da análise de circuitos elétricos e da teoria eletromagnética, com ênfase nas aplicações voltadas à Engenharia de Telecomunicações. O conteúdo contempla a análise de sistemas trifásicos e redes RLC, proporcionando a base necessária para a compreensão dos fenômenos de transmissão e processamento de sinais. Um dos pilares da UC é a teoria de quadripolos, fundamental para a modelagem de linhas de transmissão, filtros e dispositivos em sistemas de comunicação.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar esta UC, o estudante:

1. Analisa circuitos elétricos trifásicos, identificando relações entre tensões, correntes e potências em diferentes configurações;
2. Modela e resolve circuitos elétricos RLC, tanto em regime permanente quanto transitório, utilizando métodos analíticos e computacionais e determina as respostas de sistemas elétricos a sinais de entrada típicos, como degrau e impulso, compreendendo o comportamento dinâmico dos circuitos;
3. Interpreta e aplica a teoria de quadripolos em redes lineares, utilizando diferentes conjuntos de parâmetros (z , y , híbridos e ABCD) e suas representações equivalentes;
4. Compreende os fundamentos da teoria eletrostática e magnetostática, descrevendo o comportamento de campos em meios condutores e dielétricos;
5. Relaciona os conceitos de campo elétrico, magnético e electromagnético, compreendendo sua importância para a propagação de sinais e o funcionamento de antenas e linhas de transmissão.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	
1	Sistemas Trifásicos e Redes RLC Passivas e Activas	6	12	0	18	6	8	0	14	32
2	Teoria e Análise de Quadripolos	4	8	0	12	6	8	0	14	26
3	Modelagem de Circuitos em Regime Transitório	4	6	0	10	5	7	0	12	22
4	Teoria de Campo Electrostatico	4	6	0	10	5	7	0	12	22
5	Campo Eléctrico em Meio Condutor	4	6	0	10	5	7	0	12	22
6	Campo Magnético de Corrente Contínua	4	6	0	10	5	7	0	12	22
7	Campo Electromagnético	4	6	0	10	5	7	0	12	22
Total:		30	50	0	80	37	51	0	88	168

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Análise de Circuitos.

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Aplicar a metodologia científica básica da sua área de especialidade na resolução de problemas; (II) Usar meios práticos e eficientes para recolher, analisar, interpretar e descrever informação relevante à tomada de decisão e solução de problemas na sua área de especialidade; (III) Demonstrar pensamento crítico e lógico, e apresentar argumentos bem fundamentados; (IV) Analisar, interpretar e descrever informação quantitativa e qualitativa por meio de gráficos, tabelas, modelos, diagramas, esquemas ou outras formas de representação abstracta.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. HAYT, W. H.; KEMMERLY, J. E.; DURBIN, S. M. *Análise de circuitos em engenharia*. 8.ª ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2012.
2. BOYLESTAD, R. L.; NASHELSKY, L. *Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos*. 11.ª ed. São Paulo: Pearson, 2014.
3. ULABY, F. T. *Fundamentals of applied electromagnetics*. 7.ª ed. Boston: Pearson, 2015.
4. CARVALHO, A. J. S.; PEREIRA, H. *Redes elétricas: análise no tempo e na frequência*. 2.ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2015.
5. SADIKU, M. N. O. *Elementos de eletromagnetismo*. 6.ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019.

UNIDADE CURRICULAR	INICIAÇÃO CIENTÍFICA				CÓDIGO:	UEM UCT 013				
ANO DE ESTUDOS: III SEMESTRE: I	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 48 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 64				CRÉDITOS:	4				
Introdução: A UC Iniciação Científica é transversal e obrigatória, e visa a integração dos estudantes de licenciatura da UEM ao ambiente da investigação científica nos Departamentos, Faculdades, Escolas e Centros. A UC iniciação científica é C às UC de Técnicas de Expressão e Escrita Académica, Métodos de Estudos e Habilidades para a Vida, Metodologia de Investigação Científica e outras UC vocacionadas ao desenvolvimento de competências em trabalho académico e desenvolvimento do perfil profissional dos estudantes.										
Resultados da aprendizagem: Ao terminar a UC, o estudante:										
<ol style="list-style-type: none"> Melhora a capacidade de investigação e desenvolve interesse de investigação numa determinada área; Colabora na elaboração de projectos de investigação; Familiarizar-se com os procedimentos de selecção e aplicação de métodos e técnicas de investigação, tratamento e análise de dados; e observa questões éticas da investigação científica; Apresenta publicamente trabalhos académicos e resultados de pesquisa científica; Participa em projectos de investigação científica. 										
Nº	Temas	Horas de Contacto Directo/Virtual				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/LAB	S	HCD/HCV	L	TG	P	EI	T
1	Metodologia da Investigação	2	2	0	4	4	0	0	4	8
2	Recolha e Análise de Dados	2	2	0	4	4	0	0	4	8
3	Escrita Científica e Comunicação	2	2	0	4	4	2	0	6	10
4	Ética e Integridade na Investigação	2	2	0	4	4	2	0	6	10
5	Técnicas e Ferramentas Específicas	2	2	0	4	4	2	0	6	10
6	Investigação Interdisciplinar	2	2	0	4	4	2	0	6	10
7	Gestão de Projetos	2	2	2	6	4	2	2	8	14
8	Pensamento Crítico e Resolução de Problemas	2	2	2	6	4	2	2	8	14
9	Desenvolvimento de Carreira	2	2	2	6	4	2	2	8	14
10	Conhecimentos Específicos da Área de pesquisa	2	2	2	6	4	2	2	8	14
Total		20	20	8	48	40	16	8	64	112
Legenda: AT: Aula Teórica; AP: Aula Prática; S: Seminário; HCD: Total de Horas de Contacto Directo; L: Uso de Literatura; TG: Trabalho de Grupo; P: Elaboração de projectos; EI: Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; T: Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.										
Pré-requisitos e precedências: Não Aplicável										
Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM: (I) Comunicação eficaz e aplicação de conhecimentos na resolução de problemas reais; (II) Utilização de paradigmas teóricos, métodos e ferramentas técnicas, incluindo TIC; (III) Capacidade de investigação, análise crítica e síntese de informação; (IV) Aprendizagem autónoma, trabalho em equipa e em contextos multidisciplinares; (V) Profissionalismo, ética, responsabilidade social, cidadania e respeito pelos direitos humanos.										
Metodologias de Ensino As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.										
Estratégias de avaliação A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).										
Literatura básica:										
<ol style="list-style-type: none"> LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. <i>Fundamentos de metodologia científica</i>. 7.ª ed. São Paulo: Atlas, 2017. GIL, A. C. <i>Como elaborar projetos de pesquisa</i>. 7.ª ed. São Paulo: Atlas, 2019. SEVERINO, A. J. <i>Metodologia do trabalho científico</i>. 24.ª ed. São Paulo: Cortez, 2016. BARRETO, I. V.; FELTRIN, R. <i>Metodologia científica para cursos de engenharia</i>. 2.ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2020. BEZERRA, M. A. <i>Redação científica: a prática de fichamentos, resumos, resenhas</i>. 5.ª ed. São Paulo: Atlas, 2018. 										

UNIDADE CURRICULAR	PROCESSAMENTO ANALÓGICO DE SINAIS	CÓDIGO:	FAE2434
ANO DE ESTUDOS: III SEMESTRE: I	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 48 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 64	CRÉDITOS:	4

Introdução:

A UC de Processamento Analógico de Sinais fornece os fundamentos matemáticos e conceituais para a análise e processamento de sinais e sistemas lineares de tempo contínuo, fundamentais na engenharia de telecomunicações. O conteúdo abrange cabalmente sinais contínuos, com ênfase em representações no tempo e na frequência. São apresentados os principais métodos de modelagem, análise e transformação de sinais, preparando o estudante para a UC como Processamento Digital de Sinais e sistemas de Comunicação.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar a UC, o estudante:

1. Caracteriza, distingue e opera sinais e sistemas contínuos;
2. Analisa e projeta sistemas lineares invariantes no tempo;
3. Explora as representações no domínio do tempo e da frequência;
4. Utiliza ferramentas de análise temporal e espectral de sinais de tempo contínuos;
5. Relaciona os conceitos teóricos com aplicações práticas em engenharia.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/H CV	L	TG	P	EI	T
1	Conceitos fundamentais de sinais e sistemas	1	1	0	2	2	2	0	4	6
2	Amostragem de sinais contínuos e reconstrução	2	1	1	4	4	2	2	8	12
3	Sistemas analógicos e digitais. Sistemas LTI, Resposta ao impulso e convolução contínua	4	2	2	8	6	4	4	14	22
4	Análise no domínio da frequência: Séries de Fourier, Transformada de Fourier, Transformada de Laplace	8	4	4	16	8	4	4	16	32
5	Estabilidade e resposta em frequência	4	2	2	8	6	3	3	12	20
6	Grafos de fluxo de sinal	4	2	2	8	4	2	2	8	16
7	Aplicações básicas em engenharia de telecomunicações	1	1	0	2	1	1	0	2	4
Total		24	13	11	48	31	18	15	64	112

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Análise Matemática III

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Aplicar a metodologia científica básica da sua área de especialidade na resolução de problemas; (II) Analisar, interpretar e descrever informação quantitativa e qualitativa por meio de gráficos, tabelas, modelos, diagramas, esquemas ou outras formas de representação abstracta; (III) Utilizar as tecnologias e os novos meios de informação e comunicação na resolução de problemas; (IV) Demonstrar pensamento crítico e lógico, e apresentar argumentos bem fundamentados.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. OPPENHEIM, A. V.; WILLSKY, A. S. *Sinais e Sistemas*. 2ª ed. São Paulo: Pearson, 2010.
2. LATHI, B. P. *Sinais e Sistemas Lineares*. 2ª ed. São Paulo: Pearson, 2007.
3. HAYKIN, S.; VAN VEEN, B. *Sinais e Sistemas*. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
4. PROAKIS, J. G.; MANOLAKIS, D. G. *Digital Signal Processing: Principles, Algorithms, and Applications*. 4th ed. Upper Saddle River: Pearson, 2007.
5. ROBERTS, M. J. *Fundamentals of Signals and Systems*. New York: McGraw-Hill, 2007.

UNIDADE CURRICULAR	SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO I	CÓDIGO:	FAE2436
ANO DE ESTUDOS: III SEMESTRE: II	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 80 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 88	CRÉDITOS:	6

Introdução:

A UC de Sistemas de Comunicação I introduz os fundamentos dos sistemas de transmissão de sinais analógicos. A abordagem contempla os princípios teóricos e práticos da modulação, transmissão, recepção e análise de sinais analógicos em canais físicos. O estudo é essencial para compreender os fundamentos sobre os quais foram construídos os modernos sistemas de comunicação digital.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar a UC, o estudante:

1. Estuda os tipos de sinais e sistemas lineares aplicados à comunicação analógica.
2. Analisa os principais métodos de modulação analógica (AM, FM e PM).
3. Avalia o desempenho de sistemas de comunicação analógica frente a ruídos.
4. Desenvolve habilidades para interpretação e utilização de instrumentos e softwares de simulação de sinais analógicos

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	T G	P	EI	T
1	Fundamentos de Comunicação	4	4	0	8	1	1	0	2	10
2	Teoremas de Nyquist e Shannon. Amostragem de sinais contínuos e reconstrução	4	4	2	10	2	1	1	4	14
3	Modulação/Demodulação em Amplitude (AM), Frequência (FM), em Fase (PM) e por Pulso (PAM, PPM e PWM). Espectro do sinal	4	4	4	12	6	4	4	14	26
4	Transmissão em banda base. Códigos de linha (NRZ, Manchester, AMI, HDB3)	4	4	2	10	4	2	2	8	18
5	Técnicas de scrambling	4	4	2	10	4	2	2	8	18
6	Multiplexação Analógica e Digital	4	4	2	10	4	2	2	8	18
7	Feixes Hertzianos digitais	4	4	2	10	4	2	2	8	18
8	Ruído em Sistemas Analógicos	2	2	1	5	2	2	0	4	9
9	Estudos de Caso e Aplicações	2	2	1	5	2	2	0	4	9
Total		32	32	16	80	29	18	13	60	140

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Não Aplicável

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Aplicar a metodologia científica básica da sua área de especialidade na resolução de problemas; (II) Usar as TIC e outras que as unidades académicas acharem relevantes e apropriadas na solução de problemas na sua área de especialidade; (III) Analisar, interpretar e descrever informação quantitativa e qualitativa por meio de gráficos, tabelas, modelos, diagramas, esquemas ou outras formas de representação abstracta.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. HAYKIN, S.; MOHER, M. *Sistemas de Comunicação*-5ed. Bookman, 2011.
2. LATHI, B. P. *Modern Digital and Analog Communication Systems*. Oxford University Press, 2010.
3. PROAKIS, J. G.; SALEHI, M. *Fundamentals of Communication Systems*. Pearson, 2005.
4. STREIBEL, K. *Introdução à Comunicação Eletrônica*. LTC, 2004
5. SCHILLER, N. Z. *Comunicações Analógicas e Digitais*. LTC, 2003

UNIDADE CURRICULAR	ÉTICA E DEONTOLOGIA PROFISSIONAL	CÓDIGO:	FAEG4321
ANO DE ESTUDOS: III SEMESTRE: II	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 32 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 52	CRÉDITOS:	3

Introdução:

A UC de Ética e Deontologia Profissional visa preparar o futuro engenheiro de telecomunicações para além das competências técnicas, desenvolvendo nele a consciência ética, a responsabilidade social e o compromisso com os valores deontológicos da profissão. Num mundo cada vez mais dependente das tecnologias de informação e comunicação, as decisões técnicas têm implicações diretas na sociedade, na privacidade, na justiça social e na sustentabilidade. Assim, esta disciplina procura articular os fundamentos filosóficos da ética com a prática profissional, capacitando o estudante a enfrentar dilemas éticos e a orientar a sua conduta de acordo com os princípios e códigos de ética da engenharia.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar a UC, o estudante:

1. Identifica princípios éticos fundamentais aplicáveis à prática profissional da engenharia;
2. Reconhece dilemas éticos em situações reais e propor soluções fundamentadas;
3. Aplica os códigos de ética e deontologia no exercício da profissão;
4. Avalia as implicações sociais, ambientais e tecnológicas das telecomunicações;
5. Age com responsabilidade, integridade e respeito no contexto profissional e social.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	T
1	Natureza da Ética e Deontologia Profissional	2	0	0	2	4	2	0	6	8
2	Análise das Teorias da Ética e Cidadania	2	2	2	6	4	2	0	6	12
3	Os Fundamentos da Ética Normativa e Aplicada	2	2	2	6	4	2	4	10	16
4	Os Pressupostos da Cidadania: a questão da Autonomia, Solidariedade, Diversidade e Democracia	2	2	2	6	4	2	4	10	16
5	Ética na Engenharia e nas Telecomunicações	2	2	2	6	4	2	4	10	16
6	Educação para a Cidadania em Moçambique	2	2	2	6	4	2	4	10	16
Total:		12	10	10	32	24	12	16	52	84

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Não Aplicável.

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Comunicação eficaz e aplicação de conhecimentos na resolução de problemas reais; (II) Utilização de paradigmas teóricos, métodos e ferramentas técnicas, incluindo TIC; (III) Capacidade de investigação, análise crítica e síntese de informação; (IV) Aprendizagem autónoma, trabalho em equipa e em contextos multidisciplinares; (V) Profissionalismo, ética, responsabilidade social, cidadania e respeito pelos direitos humanos.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. ARISTÓTELES. *Ética a Nicômaco*. 2ª ed. Lisboa: Quetzal, 2006.
2. ANDREOPOULOS, G. J. *Educação em Direitos Humanos para o Século XXI*. São Paulo: Edusp, 2008.
3. CARMO, H. *A Educação para a Cidadania no Século XXI*. Lisboa: Escolar Editora, 2014.
4. DE SÁ, A. L. *Ética Profissional*. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2005.
5. MAZULA, B. *Ética, Educação e Criação da Riqueza: Uma Reflexão Epistemológica*. 2ª ed. Maputo: Imprensa Universitária, 2005.

UNIDADE CURRICULAR	CONTROLE AUTOMÁTICO	CÓDIGO:	FAE2440
ANO DE ESTUDOS: III SEMESTRE: II	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 64 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 76	CRÉDITOS:	5

Introdução

A UC de Controle Automático introduz os fundamentos da teoria de controle de sistemas dinâmicos, com foco na modelagem, análise e projeto de sistemas de controle em tempo contínuo. No contexto da Engenharia de Telecomunicações, o conhecimento de controle automático é essencial para o entendimento e desenvolvimento de sistemas de transmissão, redes inteligentes, controle de antenas, robótica aplicada à telecomunicação, estabilização de sinais, entre outras aplicações.

Resultados da aprendizagem

Ao terminar esta UC, o estudante:

1. Compreende os princípios fundamentais da teoria de controle, incluindo a modelagem matemática, análise de estabilidade e resposta de sistemas dinâmicos em tempo contínuo e discreto;
2. Desenvolve habilidades na aplicação de técnicas de controle (PID, controle ótimo e robusto) em sistemas de telecomunicações, utilizando ferramentas como MATLAB/Simulink para simulação e otimização de controladores;
3. Analisa e projeta sistemas de controle para resolver problemas práticos de automação e regulação em sistemas de comunicação, redes e dispositivos eletrônicos, garantindo o desempenho desejado e a estabilidade do sistema.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/L AB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	
1	Introdução a Sistemas de Controle	5	0	0	5	3	0	0	3	8
2	Modelagem Matemática de Sistemas e Função Transferência	5	5	0	10	6	5	0	11	21
3	Análise de Estabilidade de Sistemas	6	5	0	11	8	6	0	14	25
4	Erro Estacionário Erro Actuante	6	5	0	11	10	6	0	16	27
5	Ações de Controle na resposta de Sistemas de Controle. Método de Ziegler Nichols	6	5	0	11	8	6	2	16	27
6	Lugar Geométrico das Raízes, Projecto pelo método do Lugar Geométrico das Raízes e Esquemas de Controle Especiais	6	10	0	16	8	6	2	16	32
Total:		34	30	0	64	43	29	4	76	140

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Não Aplicável.

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Comunicação eficaz e aplicação de conhecimentos na resolução de problemas reais; (II) Utilização de paradigmas teóricos, métodos e ferramentas técnicas, incluindo TIC; (III) Capacidade de investigação, análise crítica e síntese de informação; (IV) Aprendizagem autónoma, trabalho em equipa e em contextos multidisciplinares; (V) Profissionalismo, ética, responsabilidade social, cidadania e respeito pelos direitos humanos.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de avaliação:

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. OGATA, K.; SOUZA, H. C.; TANNURI, E. A. *Engenharia de Controle Moderno*. São Paulo: Prentice Hall, 1998.
2. DORF, R. C. *Sistemas de Controle Modernos*. Rio de Janeiro: LTC, 2005.
3. KUO, B. C. *Automatic Control Systems*. 11th ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall PTR, 2013.
4. FRANKLIN, G. F.; POWELL, J. D.; EMAMI-NAEINI, A. *Feedback Control of Dynamic Systems*. 4th ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2002.
5. NISE, N. S. *Control Systems Engineering*. 7th ed. Hoboken: Wiley, 2015.

UNIDADE CURRICULAR	PROGRAMAÇÃO	CÓDIGO:	FAE2433
ANO DE ESTUDOS: III SEMESTRE: II	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 64 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 76	CRÉDITOS:	5

Introdução:

A UC de Programação dá continuidade aos conhecimentos adquiridos na UC de Fundamentos de Programação, aprofundando o uso das linguagens de programação com a introdução do Python com ênfase nas suas aplicações em Engenharia de Telecomunicações. O foco recai sobre o desenvolvimento de soluções computacionais que envolvam processamento de sinais, comunicação em rede, automação de tarefas e análise de dados, proporcionando aos estudantes as competências necessárias para enfrentar desafios reais no domínio das telecomunicações.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar a UC, o estudante:

1. Realiza programas básicos em Python, e conhece bem como utiliza de forma adequada, os principais módulos e bibliotecas especializadas em Python (como sejam: NumPy, Pandas, Matplotlib e Scapy);
2. Realiza manipulação avançada de ficheiros e dados;
3. Cria scripts para automação de tarefas em redes e sistemas de comunicação;
4. Desenvolve aplicações simples para simulação de comunicação entre dispositivos;
5. Utiliza conceitos de orientação a objectos na estruturação de programas mais robustos;
6. Integra dados externos e realiza análises aplicadas a sistemas de comunicação.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	T
1	Revisão e consolidação de conceitos fundamentais de Programação. Fundamentos de Programação em Python	2	2	0	4	6	4	0	10	14
2	Manipulação avançada de ficheiros textuais de formatos estruturados (JSON, CSV, XML).	4	4	0	8	6	4	0	10	18
3	Programação orientada a objectos	8	8	0	16	10	4	0	14	30
4	Uso de bibliotecas para processamento de dados e sinais (NumPy, Pandas).	6	6	0	12	8	4	0	12	24
5	Aplicações em engenharia e telecomunicações	8	8	0	16	8	8	2	18	34
6	Projecto final prático integrador	4	4	0	8	4	2	6	12	20
Total		32	32	0	64	42	26	8	76	140

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Fundamentos de Programação

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Utilizar as tecnologias e os novos meios de informação e comunicação na resolução de problemas; (II) Usar as TIC e outras que as unidades académicas acharem relevantes e apropriadas na solução de problemas na sua área de especialidade; (III) Demonstrar pensamento crítico e lógico, e apresentar argumentos bem fundamentados; (IV) Aprender por si e demonstrar sentido de responsabilidade pela sua aprendizagem e actualizar continuamente os conhecimentos ao longo da vida.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. SEVERANCE, C. *Python for Everybody*. Ann Arbor: CreateSpace Independent Publishing, 2016.
2. ZELLE, J. *Python Programming: An Introduction to Computer Science*. 2nd ed. Sherwood: Franklin, Beedle & Associates, 2010.
3. DOWNEY, A. B. *Think Python: How to Think Like a Computer Scientist*. 2nd ed. Sebastopol: O'Reilly Media, 2015.
4. LUTZ, M. *Learning Python*. 5th ed. Sebastopol: O'Reilly Media, 2013.
5. SWEIGART, A. *Automate the Boring Stuff with Python*. San Francisco: No Starch Press, 2015.

UNIDADE CURRICULAR	AMPLIFICADORES E FONTES DE ALIMENTAÇÃO PARA TELECOMUNICAÇÕES	CÓDIGO:	FAE2432
ANO DE ESTUDOS: III SEMESTRE: II	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 64 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 76	CRÉDITOS:	5

Introdução:

A UC Amplificadores e Fontes de Alimentação para Telecomunicações tem como propósito apresentar os fundamentos e aplicações práticas dos circuitos amplificadores e das técnicas de modulação analógica, com ênfase em sistemas utilizados na transmissão e recepção de sinais em telecomunicações. Serão estudados os amplificadores sintonizados, essenciais para a seleção de sinais em frequência, as classes de operação dos amplificadores e sua influência na eficiência e linearidade, bem como os tipos de modulação analógica (AM, FM e PM), seus espectros e formas de demodulação. Complementando o estudo, abordam-se as fontes de alimentação utilizadas para energizar os circuitos de transmissão e recepção, incluindo fontes lineares e chaveadas.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar a UC, o estudante:

1. Analisa e projecta amplificadores sintonizados, compreendendo o funcionamento de circuitos tanque LC e sua aplicação na seleção de sinais em RF;
2. Classifica e dimensiona amplificadores de potência (Classes A, B, AB, C e D), levando em consideração: eficiência energética, distorção e dissipação térmica;
3. Compreende e aplica os princípios das modulações AM, FM e PM, com foco em sua geração e detecção;
4. Utiliza instrumentos de bancada para testar, ajustar e validar circuitos electrónicos de telecomunicações;
5. Compreende os tipos, características e os requisitos de funcionamento das fontes de alimentação em sistemas de RF.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	
1	Amplificadores Sintonizados	2	4	0	6	4	4	0	8	14
2	Amplificadores de Potência	2	4	0	6	4	4	0	8	14
3	Osciladores RC	2	4	0	6	4	4	0	8	14
4	Osciladores LC e a Cristal	2	4	0	6	4	4	0	8	14
5	Modulação em Amplitude	2	4	0	6	4	4	0	8	14
6	Modulação Angular	2	4	0	6	4	4	0	8	14
7	Circuitos Moduladores	2	4	0	6	4	4	0	8	14
8	Fontes de alimentação (FAs) e suas categorias	8	14	0	22	14	6	0	20	42
Total		22	42		64	42	34		76	140

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Física II

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Aplicar a metodologia científica básica da sua área de especialidade na resolução de problemas; (II) Utilizar as tecnologias e os novos meios de informação e comunicação na resolução de problemas; (III) Analisar, interpretar e descrever informação quantitativa e qualitativa por meio de gráficos, tabelas, modelos, diagramas, esquemas ou outras formas de representação abstracta; (IV) Operar de forma independente e com responsabilidade na sua área de conhecimento; (V) Demonstrar pensamento crítico e lógico, e apresentar argumentos bem fundamentados.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. BOYLESTAD, R. L.; NASHELSKY, L. *Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos*. 11ª ed. São Paulo: Pearson, 2014.
2. FLOYD, T. L. *Dispositivos Eletrônicos*. 10ª ed. São Paulo: Pearson, 2017.
3. KENNEDY, G.; DAVIS, B. *Eletrônica: Comunicação*. 4ª ed. São Paulo: AMGH, 2004.
4. HOROWITZ, P.; HAYES, L. D. *A Arte da Eletrônica*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Bookman, 2016.
5. ULABY, F. T.; MAHARBIZ, M. M. *Fundamentals of Applied Electromagnetics*. 7th ed. London: Pearson, 2015.

4º ANO

UNIDADE CURRICULAR	GESTÃO EMPRESARIAL	CÓDIGO:	FAEG4316
ANO DE ESTUDOS: IV SEMESTRE: I	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 48 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 36	CRÉDITOS:	3

Introdução:

A UC está ligada a estratégias competitivas cuja finalidade é agregar valor ao negócio da empresa, fazendo com que ela se posicione no mercado em que actua e se destaque da concorrência. As constantes mudanças no mundo corporativo exigem uma visão estratégica para enfrentar os desafios, buscando competências e habilidades para gestão em diferentes áreas.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar esta UC, o estudante:

1. Aplica conceitos fundamentais de economia e gestão;
2. Reconhece os diferentes tipos de estrutura organizacional;
3. Interpreta e propõe estratégias de aprovisionamento, produção, marketing e gestão de pessoas;
4. Elabora um plano de negócios básico;
5. Discute o papel da inovação e do empreendedorismo;
6. Desenvolve uma visão crítica e sistêmica da gestão empresarial.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	T
1	Introdução à Teoria de Sistemas: A empresa como um sistema	3	0	0	3	4	2	0	6	9
2	Introdução à Economia e gestão das Organizações	6	6	0	12	4	2	0	6	18
3	A empresa – Caracterização Geral. Organização e Estrutura	6	6	0	12	4	2	0	6	18
4	Gestão de Aprovisionamento	3	2	0	5	4	2	0	6	11
5	Estratégia de Produção, Marketing e do Pessoal	6	2	0	8	4	2	0	6	14
6	Plano de Negócio, Inovação e Empreendedorismo	6	2	0	8	4	2	0	6	14
Total:		30	18	0	48	24	12	0	36	84

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Não Aplicável.

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Comunicação eficaz e aplicação de conhecimentos na resolução de problemas reais; (II) Utilização de paradigmas teóricos, métodos e ferramentas técnicas, incluindo TIC; (III) Capacidade de investigação, análise crítica e síntese de informação; (IV) Aprendizagem autónoma, trabalho em equipa e em contextos multidisciplinares; (V) Profissionalismo, ética, responsabilidade social, cidadania e respeito pelos direitos humanos.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. CHIAVENATO, I. *Introdução à Teoria Geral da Administração*. 3ª ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1983.
2. HERNÁNDEZ, M.; GARCÍA, J. *Plataforma para gestionar integralmente el proceso de perfeccionamiento en las empresas*. Habana: ISPJAE, 2001.
3. MINTZBERG, H. *Procesos estratégicos*. Caracas: McGraw-Hill, 1997.
4. STONER, J. *Administración*. 3ª ed. México: Prentice Hall, 1989.
5. WESTON, F.; BIRGHAN, E. *Fundamentos de Administración Financiera*. New York: McGraw-Hill, 1994.

UNIDADE CURRICULAR	PROCESSAMENTO DIGITAL DE SINAIS	CÓDIGO:	FAE2439
ANO DE ESTUDOS: IV SEMESTRE: I	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 48 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 92	CRÉDITOS:	5

Introdução

O Processamento Digital de Sinais é uma área fundamental da engenharia de telecomunicações que trata da análise, modificação e síntese de sinais utilizando técnicas digitais. Esta UC proporciona a base teórica e prática necessária para o desenvolvimento de sistemas modernos de comunicação, controle, áudio, vídeo e sensores inteligentes.

Resultados da aprendizagem

Ao terminar esta UC, o estudante:

1. Entende a representação de sinais e sistemas no domínio do tempo e da frequência;
2. Aplica a Transformada de Fourier, Z, DFT e FFT na análise de sinais;
3. Projeta filtros digitais (FIR e IIR) para aplicações em telecomunicações;
4. Utiliza ferramentas computacionais (como MATLAB ou Python) para análise e simulação;
5. Avalia o desempenho de sistemas digitais de processamento de sinais em aplicações práticas.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	T
1	Introdução ao Processamento Digital de Imagens	3	3	0	6	5	0	0	5	11
2	Representação e Armazenamento de Imagens Digitais	6	6	0	12	6	5	0	11	23
3	Transformações Geométricas e Espaciais	3	3	0	6	0	6		6	12
4	Filtros Lineares e Não Lineares	3	3	0	6	0	6	8	14	20
5	Segmentação de Imagens Detecção de Bordas e Características	3	3	0	6	0	6	8	14	20
6	Compressão de Imagens	3	3	0	6	0	6	4	10	16
7	Reconhecimento de Padrões e Visão Computacional	3	3	0	6	8	10	14	32	38
Total:		24	24	0	48	19	39	34	92	140

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Processamento Analógico de Sinais.

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Aplicar a metodologia científica básica da sua área de especialidade na resolução de problemas; (II) Utilizar as tecnologias e os novos meios de informação e comunicação na resolução de problemas; (III) Analisar, interpretar e descrever informação quantitativa e qualitativa por meio de gráficos, tabelas, modelos, diagramas, esquemas ou outras formas de representação abstracta; (IV) Demonstrar pensamento crítico e lógico, e apresentar argumentos bem fundamentados.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. OPPENHEIM, A. V.; SCHAFER, R. W. *Discrete-Time Signal Processing*. 3rd ed. Upper Saddle River: Pearson, 2010.
2. INGLE, V. K.; PROAKIS, J. G. *Digital Signal Processing Using MATLAB*. Boston: BookWare Companion Series, 2000.
3. LYONS, R. G. *Understanding Digital Signal Processing*. 3rd ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2010.
4. SAYOOD, K. *Introduction to Digital Signal Processing*. San Rafael: Morgan & Claypool, 2018.
5. SANTOS, J. A. *Processamento Digital de Sinais: Fundamentos, Prática e Simulação no MATLAB*. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

UNIDADE CURRICULAR	RADIAÇÃO E PROPAGAÇÃO	CÓDIGO:	FAE2438
ANO DE ESTUDOS: IV SEMESTRE: I	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 80 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 88	CRÉDITOS:	6

Introdução:

Esta UC aborda os princípios físicos e matemáticos que regem a emissão, propagação e recepção de ondas eletromagnéticas. O estudante será capacitado a entender os fenômenos envolvidos na comunicação por rádio frequência, micro-ondas e ondas milimétricas, tanto em espaço livre quanto em meios guiados. A compreensão dos diferentes tipos de propagação (ionosférica, troposférica, por linha de visada, difração, etc.) é essencial para projetar sistemas de telecomunicações com eficiência, cobertura e confiabilidade.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar a UC, o estudante:

1. Compreende os fundamentos da radiação eletromagnética e da geração de ondas;
2. Analisa o comportamento das ondas em diferentes meios e condições atmosféricas;
3. Calcula perdas de propagação em espaço livre e em ambientes urbanos/rurais;
4. Identifica os principais mecanismos de propagação: reflexão, refração, difração, espalhamento;
5. Entende os modelos de propagação usados em redes móveis, satélite e rádio;
6. Avalia o impacto de obstáculos, frequência e potência sobre o alcance e qualidade do sinal.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/H CV	L	TG	P	EI	T
1	Classificação das Ondas e suas Propriedades	4	4	0	8	4	2	0	6	14
2	Descrição Matemática da Onda Electromagnética	4	4	0	8	7	5	0	12	20
3	Campo Eletromagnético e suas Características	4	4	0	8	7	5	0	12	20
4	Propagação da Onda em Vários Meios	4	4	0	8	6	5	0	11	19
5	Característica da Atmosfera	4	4	0	8	4	2	0	6	14
6	Princípio de Huygens-Fresnel	4	4	0	8	4	2	0	6	14
7	Mecanismos de Propagação na Troposfera	4	4	0	8	6	5	0	11	19
8	Técnicas de Diversidade	4	4	0	8	4	2	0	6	14
9	Propagação na Ionosfera	4	4	0	8	4	5	0	9	17
10	Modelos de Propagação em Ambientes Reais	4	4	0	8	4	5	0	9	17
Total:		40	40	0	80	50	38	0	88	168

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Electrotecnia Teórica

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Aplicar a metodologia científica básica da sua área de especialidade na resolução de problemas; (II) Analisar, interpretar e descrever informação quantitativa e qualitativa por meio de gráficos, tabelas, modelos, diagramas, esquemas ou outras formas de representação abstracta; (III) Demonstrar pensamento crítico e lógico, e apresentar argumentos bem fundamentados; (IV) Desenvolver consciência sobre os efeitos ambientais e económicos de determinadas intervenções/práticas implementadas na resolução de problemas.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. BALANIS, C. A. *Antenna Theory: Analysis and Design*. 4ª ed. Hoboken: Wiley, 2016.
2. RAPPAPORT, T. S. *Wireless Communications: Principles and Practice*. 2ª ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2002.
3. STUTZMAN, W. L.; THIELE, G. A. *Antenna Theory and Design*. 3ª ed. Hoboken: Wiley, 2012.
4. SALAM, M. A. *Electromagnetic Field Theories for Engineering*. Singapore: Springer, 2014.
5. KRAUS, J. D.; MARHEFKA, R. J. *Antennas for All Applications*. 3ª ed. New York: McGraw-Hill, 2002.

UNIDADE CURRICULAR	INVESTIGAÇÃO OPERACIONAL	CÓDIGO:	FAE2417
ANO DE ESTUDOS: IV SEMESTRE: I	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 48 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 64	CRÉDITOS:	4

Introdução

A UC de Investigação Operacional tem como objectivo introduzir os estudantes aos métodos quantitativos de apoio à tomada de decisão, por meio da modelagem matemática de problemas reais de optimização e gestão. Com uma forte componente aplicada, a IO fornece ferramentas analíticas e computacionais para formular, resolver e interpretar problemas envolvendo a alocação eficiente de recursos limitados. Ao longo da UC, os estudantes serão expostos a técnicas como programação linear, programação inteira, programação dinâmica, simulação e métodos de decisão multicritério.

Resultados de Aprendizagem

Ao terminar esta UC, o estudante:

1. Analisa e estrutura problemas de decisão, identificando variáveis de decisão, restrições e critérios de desempenho, com base em situações reais da engenharia, e constrói modelos matemáticos de optimização, adequando a formulação ao tipo de problema;
2. Aplica métodos clássicos de resolução de problemas de Programação Linear, incluindo o método gráfico, simplex e análise de sensibilidade, com interpretação técnica dos resultados;
3. Modela e resolve problemas de Programação Dinâmica, reconhecendo decisões em múltiplos estágios e estruturas recursivas.
4. Utiliza simulação computacional como ferramenta de apoio à decisão em contextos complexos e estocásticos;
5. Interpreta estatisticamente os resultados das simulações, avaliando diferentes cenários com base em medidas quantitativas.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	T
1	Formulação de Problemas de Optimização e Modelagem Matemática	2	4	0	6	2	2	4	8	14
2	Programação Linear	2	4	0	6	2	2	4	8	14
3	Programação Inteira e Binária	2	4	0	6	2	2	4	8	14
4	Programação Dinâmica	2	4	0	6	2	2	4	8	14
5	Optimização Multicritério e Teorias de Decisão	2	4	0	6	2	2	4	8	14
6	Métodos de Pesquisa Operacional para Optimização	2	4	0	6	2	2	4	8	14
7	Optimização Não Linear	2	4	0	6	2	2	4	8	14
8	Simulação e Apoio à tomada de decisão	2	4	0	6	2	2	4	8	14
Total:		16	32	0	48	16	16	32	64	112

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Não Aplicável.

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Usar meios práticos e eficientes para recolher, analisar, interpretar e descrever informação relevante à tomada de decisão e solução de problemas na sua área de especialidade; (II) Aplicar a metodologia científica básica da sua área de especialidade na resolução de problemas; (III) Analisar, interpretar e descrever informação quantitativa e qualitativa por meio de gráficos, tabelas, modelos, diagramas, esquemas ou outras formas de representação abstracta; (IV) Demonstrar pensamento crítico e lógico, e apresentar argumentos bem fundamentados; (V) Definir metas e saber como alcançá-las.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica

1. WINSTON, W. L. *Operations Research: Applications and Algorithms*. Belmont: Thomson Learning, 2004.
2. HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. *Introdução à Pesquisa Operacional*. São Paulo: McGraw-Hill Brasil, 2013.
3. ARENALES, M. et al. *Pesquisa Operacional*. Rio de Janeiro: Campus, 2007.
4. LACHTERMACHER, G. *Pesquisa Operacional na Tomada de Decisões*. 4ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2009.
5. HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. *Companion of Operations Research*. 8ª ed. México: Prentice Hall, 2004. ISBN 9702605288.

UNIDADE CURRICULAR	SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO II	CÓDIGO:	FAE2442
ANO DE ESTUDOS: IV SEMESTRE: I	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 80 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 88	CRÉDITOS:	6

Introdução:

A UC de Sistemas de Comunicação II aprofunda os conceitos fundamentais envolvidos na transmissão e recepção de sinais em sistemas de telecomunicações modernos. Ela dá continuidade ao estudo iniciado em Sistemas de Comunicação I, abordando tópicos mais avançados como modulação digital, técnicas de multiplexação, análise de desempenho de sistemas em canais com ruído, e fundamentos da comunicação sem fio. Através desta UC, os alunos desenvolvem uma compreensão mais robusta dos elementos que compõem os sistemas de comunicação atuais, incluindo aplicações em redes móveis, satélites, internet das coisas (IoT) e comunicações ópticas. O conhecimento adquirido é essencial para o desenvolvimento e a análise de sistemas eficientes, confiáveis e de alta capacidade, que sustentam a infraestrutura de comunicação global.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar a UC, o estudante:

1. Compreende os fundamentos dos sistemas modernos de comunicação digital;
2. Analisa o desempenho de sistemas de comunicação em canais ruidosos;
3. Implementa e simular blocos funcionais de um sistema digital, como codificação, modulação e equalização;
4. Analisa o desempenho de sistemas de comunicação em canais com ruído e interferência;
5. Compreende os fundamentos dos sistemas de comunicação digitais, codificação e protocolos de transmissão.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	T
1	Revisão de Sistemas de Comunicação I	5	5	0	10	6	0	0	6	16
2	Modulação Digital	5	5	0	10	6	4	4	14	24
3	Transmissão em Banda Base	5	5	0	10	4	4	4	12	22
4	Teoria da Detecção	5	5	0	10	4	4	4	12	22
5	Codificação de Canal	5	5	0	10	4	4	4	12	22
6	Canais de Comunicação	5	5	0	10	6	0	2	8	18
7	Múltiplo Acesso e Técnicas Avançadas	6	6	0	12	6	2	4	12	24
8	Apresentação de Projectos	0	0	8	8	4	0	8	12	20
Total:		36	36	8	80	40	18	30	88	168

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Sistemas de Comunicação I

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Aplicar a metodologia científica básica da sua área de especialidade na resolução de problemas; (II) Usar as TIC e outras que as unidades académicas acharem relevantes e apropriadas na solução de problemas na sua área de especialidade; (III) Analisar, interpretar e descrever informação quantitativa e qualitativa por meio de gráficos, tabelas, modelos, diagramas, esquemas ou outras formas de representação abstracta.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação:

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. COUCH, L. W. *Digital and Analog Communication Systems*. 8th ed. Upper Saddle River: Pearson, 2012.
2. CARLSON, B. A.; CRILLY, P. B. *Communication Systems: An Introduction to Signals and Noise in Electrical Communication*. 5th ed. New York: McGraw-Hill, 2010.
3. ZIEMER, R. E.; TRANTER, W. H. *Principles of Communications: Systems, Modulation, and Noise*. 7th ed. Hoboken: Wiley, 2014.
4. SHARMA, S. *Communication Systems*. 1st ed. New Delhi: S. K. Kataria & Sons, 2013.
5. HAYKIN, S. *Communication Systems*. 5th ed. Hoboken: Wiley, 2014.

UNIDADE CURRICULAR	SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO MÓVEL	CÓDIGO:	FAE2445
ANO DE ESTUDOS: IV SEMESTRE: II	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 64 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 76	CRÉDITOS:	5

Introdução:

A UC de sistemas de comunicação móvel tem como objectivo proporcionar uma compreensão abrangente dos princípios, arquitecturas e tecnologias utilizadas na comunicação sem fio, com ênfase em redes móveis. Estuda-se a evolução dos sistemas celulares, técnicas de acesso múltiplo, mobilidade, protocolos, e padrões como GSM, UMTS, LTE e 5G.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar a UC, o estudante:

1. Entende os conceitos básicos de comunicação sem fio e móvel;
2. Conhece a arquitectura e funcionamento dos principais sistemas celulares (GSM, UMTS, LTE, 5G);
3. Estuda técnicas de modulação, codificação e múltiplo acesso aplicadas à comunicação móvel;
4. Analisa os desafios de mobilidade, handover, interferência e cobertura;
5. Avalia o desempenho de redes móveis e os requisitos de QoS.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	T
1	Introdução às Comunicações móveis. Evolução Histórica (1G a 5G)	2	4	2	8	4	0	4	8	16
2	Fundamentos de Propagação em Canais Móveis. Modelos de Canal	2	4	2	8	4	0	4	8	16
3	Arquitectura dos Sistemas GSM	2	4	2	8	4	2	4	10	18
4	Mobiliade, <i>Handover</i> , <i>Roaming</i> , e Gestão de Rede	2	4	2	8	4	2	4	10	18
5	Redes UMTS	2	4	2	8	4	2	4	10	18
6	Redes LTE e LTE- <i>Advanced</i>	2	4	2	8	4	2	4	10	18
7	Facturação em Redes Móveis	2	4	2	8	4	2	4	10	18
8	Projecto e Planeamento e Optimização de Redes Móveis	2	4	2	8	4	2	4	10	18
Total:		16	32	16	64	32	12	32	76	140

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Não Aplicável.

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Aplicar a metodologia científica básica da sua área de especialidade na resolução de problemas; (II) Usar as TIC e outras que as unidades académicas acharem relevantes e apropriadas na solução de problemas na sua área de especialidade; (III) Analisar, interpretar e descrever informação quantitativa e qualitativa por meio de gráficos, tabelas, modelos, diagramas, esquemas ou outras formas de representação abstracta; (IV) Demonstrar pensamento crítico e lógico, e apresentar argumentos bem fundamentados.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação:

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. SAUTER, M. *From GSM to LTE-Advanced Pro and 5G: An Introduction to Mobile Networks and Mobile Broadband*. 3rd ed. Hoboken; Wiley, 2017.
2. DAHLMAN, E.; PARKVALL, S.; SKÖLD, J. *5G NR: The Next Generation Wireless Access Technology*. 2nd ed. Amsterdam: Academic Press, 2020.
3. SCHILLER, J. *Mobile Communications*. 2nd ed. Harlow: Addison-Wesley, 2003.
4. GARG, V. *Wireless Communications and Networking*. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers Inc, 2007.
5. GOLDSMITH, A. *Wireless Communications*. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.

UNIDADE CURRICULAR	PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS	CÓDIGO:	FAE2444
ANO DE ESTUDOS: IV SEMESTRE: II	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 48 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 64	CRÉDITOS:	4

Introdução

O Processamento Digital de Imagens é uma área fundamental das telecomunicações, onde se aplicam técnicas matemáticas e computacionais para manipular, analisar e interpretar imagens digitais. O curso aborda desde os conceitos básicos de representação de imagens até métodos avançados de processamento, focando em aplicações práticas, como compressão de imagens, filtragem e reconhecimento de padrões.

Resultados da aprendizagem

Ao terminar esta UC, o estudante:

1. Compreende os fundamentos do processamento de imagens digitais;
2. Aplica técnicas de manipulação e análise de imagens em diferentes contextos;
3. Utiliza ferramentas de software para processar imagens digitais;
4. Desenvolve e implementar algoritmos básicos de processamento de imagens, como filtragem, transformação e segmentação.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	T
1	Introdução ao Processamento Digital de Imagens	3	3	0	6	3	2	3	5	11
2	Representação e Armazenamento de Imagens Digitais	6	6	0	12	6	2	6	11	23
3	Transformações Geométricas e Espaciais	3	3	0	6	3	2	3	6	12
4	Filtros Lineares e Não Lineares	3	3	0	6	3	2	3	14	20
5	Segmentação de Imagens Detecção de Bordas e Características	3	3	0	6	3	2	3	14	20
6	Compressão de Imagens	3	3	0	6	3	2	3	10	16
7	Reconhecimento de Padrões e Visão Computacional	3	3	0	6	3	4	3	32	38
Total:		24	24	0	48	24	16	24	64	112

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Processamento Digital de Sinais

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Utilizar as tecnologias e os novos meios de informação e comunicação na resolução de problemas; (II) Analisar, interpretar e descrever informação quantitativa e qualitativa por meio de gráficos, tabelas, modelos, diagramas, esquemas ou outras formas de representação abstracta; (III) Demonstrar pensamento crítico e lógico, e apresentar argumentos bem fundamentados; (IV) Valorizar e estimular a criatividade e inovação na área da ciência, da arte e da cultura.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação:

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. GONZALEZ, R. C. *Digital Image Processing*. New Delhi: Pearson Education India, 2009.
2. JAIN, A. K. *Fundamentals of Digital Image Processing*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1989.
3. SZELISKI, R. *Computer Vision: Algorithms and Applications*. 2nd ed. Cham: Springer Nature, 2022.
4. CHAN, T. F.; SHEN, J. *Image Processing and Analysis: Variational, PDE, Wavelet, and Stochastic Methods*. Philadelphia: SIAM, 2005.
5. PRATT, W. K. *Digital Image Processing: PIKS Scientific Inside*. 4th ed. Hoboken: Wiley, 2007.

UNIDADE CURRICULAR	LINHAS DE TRANSMISSÃO	CÓDIGO:	FAE2441
ANO DE ESTUDOS: IV SEMESTRE: II	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 80 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 88	CRÉDITOS:	6

Introdução:

A UC Linhas de Transmissão aborda os princípios fundamentais e aplicações práticas das linhas de transmissão, com foco na sua relevância na área de redes e sistemas de telecomunicações. A UC contempla teoria eletromagnética aplicada, impedância característica, adaptação de impedância, coeficientes de reflexão, ondas estacionárias, e análise com diagramas e carta Smith, além do uso de linhas em sistemas modernos como redes de rádio-link, micro-ondas e comunicações ópticas.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar esta UC, o estudante:

1. Compreende os princípios físicos e matemáticos das linhas de transmissão;
2. Estuda o comportamento das ondas eletromagnéticas em linhas de transmissão;
3. Analisa os parâmetros fundamentais das linhas (impedância, reflexão, perdas, etc.);
4. Caracteriza o comportamento de sinais em linhas de transmissão reais;
5. Utiliza ferramentas gráficas e analíticas (Carta de Smith) para projeto de RF e micro-ondas e ajuste de sistemas de transmissão.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/LAB	S	HCD/H CV	L	TG	P	EI	T
1	Introdução às linhas de transmissão.	3	3	0	6	2	0	0	2	8
2	Equações de onda e de linha de transmissão e sua solução na forma de fasor	3	3	2	8	4	4	2	10	18
3	Linhas de transmissão com perdas e sem perdas	3	3	2	8	2	2	0	4	12
4	Transmissão de potência e o uso de decibéis na caracterização de perdas	3	3	2	8	4	2	2	8	16
5	Diagramas de onda estacionária (ROE), potência incidente e refletida	3	3	0	6	4	4	2	10	16
6	Casamento de impedância em Transformador de $\lambda/4$, Stubs simples e duplos	3	3	4	10	4	4	2	10	20
7	Linhas reais, curtas, médias e longas	3	3	4	10	4	4	2	10	20
8	Métodos gráficos para análise e projeto	3	3	4	10	4	4	2	10	20
9	Análise de transiente em linhas de transmissão	3	3	2	8	4	4	4	12	20
10	Aplicações em sistemas de rádio e micro-ondas	3	3	0	6	4	4	4	12	18
Total:		30	30	20	80	36	32	20	88	168

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Radiação e Propagação

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Aplicar a metodologia científica básica da sua área de especialidade na resolução de problemas; (II) Utilizar as tecnologias e os novos meios de informação e comunicação na resolução de problemas; (III) Analisar, interpretar e descrever informação quantitativa e qualitativa por meio de gráficos, tabelas, modelos, diagramas, esquemas ou outras formas de representação abstracta; (IV) Demonstrar pensamento crítico e lógico, e apresentar argumentos bem fundamentados.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. HAYT JR., W. H.; BUCK, J. A. *Engineering Electromagnetics*. 9th ed. New York: McGraw-Hill Education, 2018.
2. SADIKU, M. N. O. *Elements of Electromagnetics*. 7th ed. New York: Oxford University Press, 2018.
3. POZAR, D. M. *Microwave Engineering*. 3rd ed. Hoboken: Wiley, 1997.
4. COLLIN, R. E. *Foundations for Microwave Engineering*. 2nd ed. Hoboken: Wiley, 2007.

UNIDADE CURRICULAR	REDES DE TELEFONIA	CÓDIGO:	FAE2443
ANO DE ESTUDOS: IV SEMESTRE: II	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 80 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 88	CRÉDITOS:	6

Introdução:

Esta UC tem como objectivo fornecer aos estudantes os conhecimentos teóricos e práticos relacionados às tecnologias e infraestruturas utilizadas em sistemas de comunicação telefónica. Aborda desde os sistemas telefónicos analógicos até as modernas redes digitais e celulares, incluindo a evolução para tecnologias IP e convergência com redes de dados.

Ao terminar a UC, o estudante deve ser capaz de:

Ao terminar a UC, o estudante:

1. Compreende a evolução dos sistemas de telefonia;
2. Identifica os componentes básicos de uma rede telefónica;
3. Distingue os diferentes tipos de sistemas (analógicos, digitais e VoIP);
4. Analisa o funcionamento das centrais telefónicas;
5. Avalia o desempenho e a qualidade dos sistemas de comunicação;
6. Aplica normas e padrões técnicos nacionais e internacionais.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	T
1	Fundamentos da Telefonia	6	0	0	6	3	4	0	7	13
2	Telefonia Fixa Comutada (PSTN)	8	4	0	12	3	4	0	7	19
3	Aspectos da Infraestrutura das Redes Telefónicas	6	4	0	10	6	4	0	10	20
4	Multiplexagem e Hierarquia das Comunicações	8	4	0	12	6	6	0	12	24
5	Tráfego, Comutação e Sinalização	8	4	0	12	6	6	0	12	24
6	Aspectos RDIS	6	4	0	10	6	4	0	10	20
7	Planos de Numeração Para Assinantes	6	0	0	6	6	4	0	10	16
8	Projecto da Unidade curricular	0	0	12	12	0	0	20	20	32
Total:		48	20	12	80	36	32	20	88	168

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Não Aplicável.

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Utilizar as tecnologias e os novos meios de informação e comunicação na resolução de problemas; (II) Usar as TIC e outras que as unidades académicas acharem relevantes e apropriadas na solução de problemas na sua área de especialidade; (III) Demonstrar pensamento crítico e lógico, e apresentar argumentos bem fundamentados; (IV) Manifestar auto-confiança e disponibilidade para trabalhar em equipa e partilhar experiências.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação:

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. FREEMAN, R. L. *Telecommunication system engineering*. 4.ª ed. Hoboken: Wiley, 2015.
2. MINOLI, D. *Telecommunications technology handbook*. 2.ª ed. Norwood: Artech House, 2003.
3. STALLINGS, W. *Data and computer communications*. 7.ª ed. Upper Saddle River: Pearson, 2004.
4. DAVIDSON, J.; PETERS, J.; HUCABY, D. *Voice over IP fundamentals*. 2.ª ed. Indianapolis: Cisco Press, 2006.
5. UNIÃO INTERNACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES (UIT). *Recomendações das séries E, Q e G*. Genebra: UIT, [s.d.].

UNIDADE CURRICULAR	MANUTENÇÃO E CONFIABILIDADE EM SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES	CÓDIGO:	FAE2449
ANO DE ESTUDOS: IV SEMESTRE: II	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 48 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 36	CRÉDITOS:	3

Introdução

Esta UC visa proporcionar aos estudantes uma formação sólida e integrada nos pilares que garantem a operação segura, eficiente e ininterrupta das infraestruturas de telecomunicações. Numa era em que os serviços de comunicação são cada vez mais críticos para o funcionamento da sociedade e da economia digital, torna-se essencial conhecer e aplicar princípios técnicos que assegurem tanto a integridade dos sistemas quanto a proteção das pessoas envolvidas nas operações.

Resultados de aprendizagem

Ao final da UC, o estudante:

1. Selecciona e implementar estratégias de manutenção adequadas em equipamentos e infraestruturas de telecomunicações, considerando tipologias de falhas, custos e impacto na operação dos sistemas;
2. Avalia a confiabilidade, disponibilidade e manutenibilidade de sistemas de telecomunicações, aplicando métricas quantitativas, técnicas de modelagem e ferramentas analíticas no planeamento e tomada de decisão;
3. Integra tecnologias emergentes, como IoT, sensores inteligentes e algoritmos de inteligência artificial, para otimizar processos de manutenção e implementar soluções de monitoramento preditivo em ambientes de telecomunicações;
4. Projecta soluções inovadoras de confiabilidade e manutenção, alinhando metodologias clássicas e modernas com normas internacionais e práticas sustentáveis de gestão de activos em telecomunicações..

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Tota l
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	T
1	Introdução à Manutenção e Confiabilidade	3	3	0	6	2	1	1	4	10
2	Fundamentos de Confiabilidade Aplicada a Telecomunicações	3	3	0	6	2	1	1	4	10
3	Estratégias e Políticas de Manutenção	3	3	0	6	2	2	1	5	11
4	Tipologias de Falhas, Técnicas de Análise e Modelagem de Confiabilidade	3	3	0	6	2	2	1	5	11
5	Disponibilidade e Manutenibilidade em Sistemas de Telecomunicações	3	3	0	6	2	1	2	5	11
6	Otimização, Confiabilidade, Segurança e Ciclo de Vida dos Sistemas de Telecomunicações	3	3	0	6	2	1	1	4	10
7	Gestão Estratégica da Confiabilidade e Manutenção em Telecomunicações	3	3	0	6	2	1	2	5	11
8	Tendências e Inovação em Confiabilidade e Manutenção	3	3	0	6	2	1	1	4	10
Total:		24	24	0	48	16	10	10	36	84

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Não Aplicável.

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Utilizar as tecnologias e os novos meios de informação e comunicação na resolução de problemas; (II) Usar meios práticos e eficientes para recolher, analisar, interpretar e descrever informação relevante à tomada de decisão e solução de problemas na sua área de especialidade; (III) Operar de forma independente e com responsabilidade na sua área de conhecimento; (IV) Demonstrar pensamento crítico e lógico, e apresentar argumentos bem fundamentados; (V) Definir metas e saber como alcançá-las.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Metodologia de avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura básica

1. MURTHY, D. N. P.; BLISCHKE, W. R. *Warranty Management and Product Manufacture*. London: Springer-Verlag, 2005.
2. BLOCH, H. P.; GEITNER, F. K. *Practical Machinery Reliability Analysis and Root Cause Failure Analysis*. Elsevier, 2006.
3. RAMAKRISHNAN, K. K.; SHEN, C.; KHALILI, R. *Reliability and Performance in Telecommunications Networks*. Springer, 2013.
4. SALICONE, S. *Measurement Uncertainty: An Approach via the Mathematical Theory of Evidence*. New York: Springer, 2006.

5° ANO

UNIDADE CURRICULAR	SEGURANÇA, SAÚDE E AMBIENTE	CÓDIGO:	FAE2419
ANO DE ESTUDOS: V SEMESTRE: I	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 48 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 64	CRÉDITOS:	4

Introdução

Esta disciplina confere ferramenta necessária para o estudante observar as legislações ambientais bem como as normas de segurança no trabalho.

Resultados de aprendizagem

Ao final da UC, o estudante:

1. Conhece os riscos e normas de segurança laboral;
2. Conhece as técnicas básicas de primeiros socorros;
3. Elabora planos de emergência;
4. Interpreta e respeita a legislação ambiental;
5. Conhece as políticas nacionais sobre o meio ambiente; e
6. Conhece as convenções e regulamentos internacionais sobre o meio ambiente.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	E I	
1	Introdução. Objectivos gerais da disciplina.	2	2	0	4	4	4	0	8	12
2	Segurança e higiene no trabalho.	3	2	0	5	4	1	0	5	10
3	Conceitos básicos sobre casos de protecção no trabalho.	3	3	0	6	4	2	0	6	12
4	Sanitária de produção.	3	3	0	6	4	2	0	6	12
5	Doenças profissionais. Riscos e medidas de prevenção.	3	3	0	6	4	2	0	6	12
6	Noções gerais de ecologia.	2	2	0	4	4	2	0	6	10
7	Fontes e factores de poluição do meio ambiente.	3	2	0	5	4	2	0	6	11
8	Sistema de tratamento e maneio de resíduos.	2	2	0	4	4	2	2	8	12
9	Métodos de protecção do meio ambiente.	2	2	0	4	2	0	0	2	6
10	Estudos de caso e projectos	0	0	4	4	3	2	6	11	15
Total:		23	21	4	48	37	19	8	64	112

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Não Aplicável.

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Comunicação eficaz e aplicação de conhecimentos na resolução de problemas reais; (II) Utilização de paradigmas teóricos, métodos e ferramentas técnicas, incluindo TIC; (III) Capacidade de investigação, análise crítica e síntese de informação; (IV) Aprendizagem autónoma, trabalho em equipa e em contextos multidisciplinares; (V) Profissionalismo, ética, responsabilidade social, cidadania e respeito pelos direitos humanos.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura básica

1. MACEDO, R. *Manual de Higiene do Trabalho na Indústria*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1980.
2. ACETI JR., L. C. *Direito Ambiental e Direito Empresarial*. São Paulo: América Jurídica, 2002.
3. ALONSO JUNIOR, H. *A competência jurisdicional na Acção Civil Pública Ambiental*. Revista de Direito Ambiental, v. 8, 2000.
4. MILARÉ, É. *Direito do Ambiente: A Gestão Ambiental em Foco*. 10ª ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015.
5. ANTUNES, P. de B. *Curso de Direito Ambiental: Doutrina, Legislação e Jurisprudência*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Renovar, 1992.

UNIDADE CURRICULAR	REDES DE COMUNICAÇÃO DE DADOS	CÓDIGO:	FAE2446
ANO DE ESTUDOS: V SEMESTRE: I	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 64 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 76	CRÉDITOS:	5

Introdução:

A UC de Redes de Comunicação de Dados fornece aos estudantes os fundamentos teóricos e práticos sobre o funcionamento, a estrutura e a gestão de redes de dados. A UC cobre os princípios da comunicação digital, os modelos de referência, os protocolos essenciais, as arquitecturas de rede e os dispositivos de interligação, com ênfase nos padrões e tecnologias amplamente utilizados em ambientes de telecomunicações.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar a UC, o estudante:

1. Compreende os princípios e modelos fundamentais das redes de comunicação;
2. Descreve as funções das camadas do modelo OSI e TCP/IP;
3. Identifica e configurar dispositivos de rede e meios de transmissão;
4. Compreende o funcionamento de protocolos como Ethernet, IP, TCP, UDP, DNS, DHCP;
5. Implementa e diagnosticar topologias básicas de rede local (LAN);
6. Interpreta tabelas de encaminhamento, endereçamento IP e sub-redes;
7. Aplica ferramentas de análise de tráfego e resolução de problemas em redes.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	T
1	Conceitos fundamentais e modelos de comunicação	2	4	2	8	4	0	4	8	16
2	Modelo OSI e arquitectura TCP/IP	2	4	2	8	4	0	4	8	16
3	Meios de transmissão e dispositivos de interligação	2	4	2	8	4	2	4	10	18
4	Endereçamento IP, sub-redes e DHCP	2	4	2	8	4	2	4	10	18
5	Protocolos de transporte e aplicação	2	4	2	8	4	2	4	10	18
6	<i>Topologias de rede e configuração de LAN</i>	2	4	2	8	4	2	4	10	18
7	Roteamento e Comutação em redes LAN e WAN	2	4	2	8	4	2	4	10	18
8	Projecto prático de configuração e análise de rede	2	4	2	8	4	2	4	10	18
Total:		16	32	16	64	32	12	32	76	140

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Electrónica Digital

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Utilizar as tecnologias e os novos meios de informação e comunicação na resolução de problemas; (II) Usar as TIC e outras que as unidades académicas acharem relevantes e apropriadas na solução de problemas na sua área de especialidade; (III) Demonstrar pensamento crítico e lógico, e apresentar argumentos bem fundamentados; (IV) Manifestar auto-confiança e disponibilidade para trabalhar em equipa e partilhar experiências.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação:

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. TANENBAUM, A. S.; WETHERALL, D. J. *Computer networks*. 5.ª ed. Boston: Pearson, 2011.
2. FOROUZAN, B. A. *Data communications and networking*. 5.ª ed. New York: McGraw-Hill, 2013.
3. KUROSE, J. F.; ROSS, K. W. *Computer networking: a top-down approach*. 8.ª ed. Boston: Pearson, 2021.
4. PALMER, D. *Guide to computer network security*. 2.ª ed. London: Springer, 2013.
5. HELD, G. *Data communications and networking fundamentals using Novell NetWare*. Boston: Course Technology, 2000.

UNIDADE CURRICULAR	ANTENAS E SISTEMAS RADIAIS	CÓDIGO:	FAE2447
ANO DE ESTUDOS: V SEMESTRE: I	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 80 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 88	CRÉDITOS:	6

Introdução:

A UC Antenas e Sistemas Radiais tem como objetivo fornecer ao estudante os fundamentos teóricos e práticos do funcionamento de antenas, essenciais para qualquer sistema de telecomunicações, radiodifusão, redes sem fio e sensores remotos. São abordados os princípios da radiação eletromagnética, os principais tipos de antenas utilizadas na prática, os parâmetros que definem seu desempenho e o papel dos sistemas radiais e planos de terra no caso das antenas verticais. A UC também trata da análise de diagramas de radiação, impedância, polarização, ganho e largura de banda, com foco na aplicação em sistemas reais, como rádio, TV, Wi-Fi, LTE e satélite. O estudo inclui ainda técnicas de medição em campo e simulação computacional, promovendo uma formação sólida e aplicada na área.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar a UC, o estudante:

1. Compreende os princípios físicos da radiação eletromagnética aplicados às antenas transmissoras e receptoras;
2. Analisa os parâmetros fundamentais de antenas, como ganho, diretividade, largura de feixe, polarização e impedância;
3. Projeta e interpreta sistemas radiais e planos de terra para antenas verticais, considerando resistência e eficiência do sistema;
4. Realiza medições e testes em antenas, utilizando instrumentos como analisador de antenas, medidor de ROE (SWR), e simuladores computacionais e identifica problemas e propor soluções técnicas em sistemas de radiação e recepção de sinais;
5. Integra antenas a sistemas de telecomunicações reais, considerando impedância, alimentação e requisitos de propagação.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	T
1	Fundamentos de Radiação Electromagnética	3	3	0	6	4	2	0	6	12
2	Parâmetros Fundamentais das Antenas	4	4	0	8	6	5	0	11	19
3	Princípio de Irradiação por Fios	4	4	0	8	6	5	0	11	19
4	Antenas Dipolo e Diretividade Aproximada	4	4	0	8	4	5	0	9	17
5	Monopolos e Antenas Verticais	3	3	0	6	4	2	0	6	12
6	Antenas Espirais e Helicoidais	3	3	0	6	4	2	0	6	12
7	Antenas de Abertura e Reflectores	4	4	0	8	6	5	0	11	19
8	Sistemas Radiais e Planos de Terra	3	3	0	6	4	2	0	6	12
9	Agrupamento de Antenas	6	6	0	12	4	4	0	8	20
10	Medição e Teste de Antenas	6	6	0	12	4	4	6	14	26
Total:		48	48	0	80	46	36	6	88	168

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Linhas de Transmissão

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Aplicar a metodologia científica básica da sua área de especialidade na resolução de problemas; (II) Analisar, interpretar e descrever informação quantitativa e qualitativa por meio de gráficos, tabelas, modelos, diagramas, esquemas ou outras formas de representação abstracta; (III) Utilizar as tecnologias e os novos meios de informação e comunicação na resolução de problemas; (IV) Desenvolver consciência sobre os efeitos ambientais e económicos de determinadas intervenções/práticas implementadas na resolução de problemas.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. BALANIS, C. A. *Antenna theory: analysis and design*. 4.ª ed. Hoboken: Wiley, 2016.
2. HAYT, W. H.; BUCK, J. A. *Engineering electromagnetics*. 8.ª ed. New York: McGraw-Hill, 2012.
3. HALL, M. P. M.; BARCLAY, L. W. *Propagation of radiowaves*. 2.ª ed. London: Institution of Engineering and Technology, 2003.
4. STUTZMAN, W. L.; THIELE, G. A. *Antenna theory and design*. 3.ª ed. Hoboken: Wiley, 2012.
5. ABDEL-SALAM, M. *Electromagnetics for engineers*. Upper Saddle River: Pearson, 2010.

UNIDADE CURRICULAR	CRİPTOGRAFIA E SEGURANÇA DE REDES E DADOS	CÓDIGO:	FAE2450
ANO DE ESTUDOS: V SEMESTRE: I	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 64 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 76	CRÉDITOS:	5

Introdução:

Esta UC visa dotar os estudantes de conhecimentos fundamentais sobre os princípios, técnicas e aplicações da criptografia moderna e das práticas de segurança de informação. No contexto da Engenharia de Telecomunicações, a segurança de dados assume um papel central na protecção de redes, comunicações e sistemas distribuídos, sendo essencial para a implementação de serviços confiáveis.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar a UC, o estudante:

1. Compreende os princípios fundamentais da criptografia clássica, moderna, quântica e pós-quântica;
2. Aplica algoritmos de cifra simétrica e assimétrica (AES, RSA);
3. Utiliza funções de hash e assinaturas digitais para autenticação e integridade;
4. Avalia protocolos de segurança em redes de comunicação;
5. Identifica ameaças e vulnerabilidades comuns em sistemas informáticos;

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	
1	Fundamentos de criptografia e de segurança da informação. Tipos de Criptografia	4	2	0	6	6	2	0	8	14
2	Criptografia simétrica: Cifras DES, AES entre outras.	4	2	0	6	6	2	0	8	14
3	Criptografia assimétrica.	4	2	0	6	6	2	0	8	14
4	Criptografia quântica e pós-quântica	4	2		6	4	2	0	6	12
5	Funções de hash, assinaturas digitais e certificados.	4	2	0	6	6	2	0	8	14
6	Protocolos e boas práticas de segurança em redes.	4	2	0	6	6	2	0	8	14
7	Segurança em dispositivos e sistemas de telecomunicações e sistemas informáticos.	4	4	0	8	6	2	0	8	16
8	Criação de sistemas e aplicativos básicos em Python	4	4	2	10	4	2	4	10	20
9	Estudos de caso e projectos. Práticas de segurança, hacking ético e forense digital	4	2	4	10	4	2	6	12	22
Total:		36	22	6	64	48	18	10	76	140

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Não Aplicável

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Utilizar as tecnologias e os novos meios de informação e comunicação na resolução de problemas; (II) Usar as TIC e outras que as unidades académicas acharem relevantes e apropriadas na solução de problemas na sua área de especialidade; (III) Demonstrar pensamento crítico e lógico, e apresentar argumentos bem fundamentados; (IV) Operar de forma independente e com responsabilidade na sua área de conhecimento; (V) Demonstrar consciência relativamente à inclusão e cidadania (moçambicana) e respeitar os princípios da ética e deontologia profissional, actuando de acordo com os padrões de integridade intelectual.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. STALLINGS, W. *Cryptography and Network Security*. 8th ed. Hoboken: Pearson, 2020.
2. FERGUSON, N.; SCHNEIER, B. *Practical Cryptography*. Hoboken: Wiley, 2003.
3. KAUFMAN, C.; PERLMAN, R.; SPECINER, M. *Network Security: Private Communication in a Public World*. 2nd ed., 2002.
4. MENEZES, A. J.; VAN OORSCHOT, P. C.; VANSTONE, S. A. *Handbook of Applied Cryptography*. Boca Raton, 1996.
5. BONEH, D.; SHOUPE, V. *A Graduate Course in Applied Cryptography*. Stanford: Draft Edition, 2020.

UNIDADE CURRICULAR	REDES ÓPTICAS	CÓDIGO:	FAE2453
ANO DE ESTUDOS: V SEMESTRE: I	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 48 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 64	CRÉDITOS:	4

Introdução:

As redes ópticas são infraestruturas de comunicação que utilizam a luz, geralmente transmitida por fibras ópticas, para enviar dados em alta velocidade e longas distâncias. Essa tecnologia é a base da internet moderna, suportando grandes volumes de tráfego com baixa latência e alta confiabilidade.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar a UC, o estudante:

1. Compreende os princípios fundamentais da comunicação óptica;
2. Estuda os componentes das redes ópticas (fibras, transmissores, receptores, amplificadores);
3. Analisa arquitecturas de redes ópticas, como WDM, OTN e PON;
4. Entende os protocolos e técnicas de roteamento e comutação óptica;
5. Estuda aplicações práticas e tendências futuras em redes ópticas.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	T
1	Fundamentos de Comunicação Ópticas	2	6	0	8	4	4	2	10	18
2	Componentes de Redes Ópticas	2	6	0	8	4	4	2	10	18
3	Técnicas de Multiplexação DWDM, CWDM, OTDM	2	6	0	8	4	4	2	10	18
4	Arquitecturas de Redes Ópticas	2	6	0	8	4	4	2	10	18
5	Protocolos e Roteamento em Redes Ópticas	2	6	0	8	4	4	4	12	20
6	Dimensionamento de Redes Ópticas Metropolitanas e <i>Backbone</i>	2	6	0	8	4	4	4	12	20
Total:		12	36	0	48	24	24	16	64	112

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Não Aplicável.

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Utilizar as tecnologias e os novos meios de informação e comunicação na resolução de problemas; (II) Usar as TIC e outras que as unidades académicas acharem relevantes e apropriadas na solução de problemas na sua área de especialidade; (III) Aplicar a metodologia científica básica da sua área de especialidade na resolução de problemas; (IV) Analisar, interpretar e descrever informação quantitativa e qualitativa por meio de gráficos, tabelas, modelos, diagramas, esquemas ou outras formas de representação abstracta.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação:

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. AGRAWAL, G. P. *Fiber-Optic Communication Systems*. 4th ed. Hoboken: Wiley, 2010.
2. RAMASWAMI, R.; SIVARAJAN, K.; SASAKI, G. *Optical Networks: A Practical Perspective*. 3rd ed. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2009.
3. DECUSATIS, C. *Optical Fiber Telecommunications*. Vol. V A & V B. San Diego: Academic Press, 2008.
4. BERTSEKAS, D. P.; GALLAGER, R. G. *Data Networks*. 2nd ed. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1992.
5. KEISER, G. *Optical Fiber Communications*. 5th ed. New York: McGraw-Hill, 2013.

UNIDADE CURRICULAR	GESTÃO DE PROJECTOS DE TELECOMUNICAÇÕES	CÓDIGO:	FAE2418
ANO DE ESTUDOS: V SEMESTRE: II	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 32 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 80	CRÉDITOS:	4

Introdução:

A UC de gestão de projectos de telecomunicações visa capacitar os estudantes com conhecimentos teóricos e práticos sobre o planeamento, execução, monitoramento e encerramento de projectos específicos ao sector de telecomunicações. Este campo exige um entendimento técnico das tecnologias envolvidas, bem como competências em gestão de projectos segundo padrões internacionais.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar a UC, o estudante:

1. Compreende os princípios fundamentais da gestão de projectos;
2. Aplica metodologias de gestão a projectos de telecomunicações;
3. Desenvolve habilidades para planejar, executar e monitorar projectos de forma eficiente;
4. Identifica riscos e aplicar estratégias de mitigação;
5. Utiliza ferramentas e *softwares* aplicáveis à gestão de projectos;
6. Integra conhecimentos técnicos e de gestão para garantir o sucesso dos projectos em telecomunicações.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	T
1	Fundamentos da Gestão de Projectos	3	0	0	3	0	10	6	16	19
2	Especificidades em Telecomunicações	3	0	3	6	0	10	6	16	22
3	Planeamento e Controle	3	0	3	6	0	10	6	16	22
4	Gestão de <i>Stakeholders</i> e Comunicação	3	3	3	9	0	10	6	16	25
5	Estudos de Caso (projectos reais de telecomunicações) e Ferramentas	3	2	3	8	0	10	6	16	24
Total:		15	5	12	32	0	50	30	80	112

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Não Aplicável.

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Definir metas e saber como alcançá-las; (II) Operar de forma independente e com responsabilidade na sua área de conhecimento; (III) Manifestar auto-confiança e disponibilidade para trabalhar em equipa e partilhar experiências; (IV) Demonstrar um espírito empreendedor e de liderança; (V) Realizar actividades na sua profissão que tenham um impacto social e comunitário a nível nacional e global.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação:

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide)*. 6.ª ed. Newtown Square: Project Management Institute, 2017.
2. SCHWALBE, K. *Information technology project management*. 7.ª ed. Boston: Cengage Learning, 2015.
3. VERZUH, E. *The fast forward MBA in project management*. 5.ª ed. Hoboken: Wiley, 2015.
4. HELDMAN, K. *PMP: project management professional exam study guide*. 9.ª ed. Indianapolis: Sybex, 2018.
5. BARKER, S.; COLE, R. *Brilliant project management: what the best project managers know, do and say*. Harlow: Pearson Education, 2011.

UNIDADE CURRICULAR	SISTEMAS DE RADIODIFUSÃO	CÓDIGO:	FAE2448
ANO DE ESTUDOS: V SEMESTRE: II	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 64 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 104	CRÉDITOS:	6

Introdução:

A UC Radiodifusão aborda os fundamentos técnicos, regulatórios e operacionais dos sistemas de transmissão de áudio e vídeo, tanto analógicos quanto digitais. O estudante estudará as tecnologias envolvidas na radiodifusão sonora em AM, FM, rádio digital e nos sistemas de TV analógica e digital, com ênfase nos padrões utilizados no Brasil, como FM estéreo e ISDB-T. Também serão exploradas as tendências atuais da convergência digital, como transmissão IP, rádio online, IPTV e TV 3.0. A UC combina teoria, práticas laboratoriais e análise de casos reais, preparando o estudante para atuar com projetos, operação e modernização de sistemas de radiodifusão.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar a UC, o estudante:

1. Explica os princípios de funcionamento da radiodifusão de áudio e vídeo;
2. Compara os sistemas analógicos e digitais de transmissão;
3. Analisa os padrões de modulação, codificação e transmissão utilizados na radiodifusão;
4. Compreende a estrutura das estações transmissoras e suas redes de distribuição;
5. Avalia tendências tecnológicas, como streaming, rádio digital e TV 3.0;
6. Utiliza ferramentas básicas de teste, recepção e análise de sinais de rádio difundidos.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	T
1	Introdução a Radiodifusão	4	2	0	6	6	6	0	12	18
2	Radiodifusão Sonora Analógica	4	4	0	8	6	6	0	12	20
3	Radiodifusão Sonora Digital	4	4	0	8	6	6	0	12	20
4	Radiodifusão de Televisão Analógica	4	4	0	8	6	6	0	12	20
5	Radiodifusão de Televisão Digital	4	4	0	8	6	6	0	12	20
6	Transmissão e Propagação na Radiodifusão	4	4	0	8	6	6	0	12	20
7	Infraestrutura e Sistemas de Radiodifusão	4	4	0	8	6	6	0	12	20
8	Regulamentação e Planejamento	2	4	0	6	5	5	0	10	16
9	Tendências e Convergência	2	2	0	4	5	5	0	10	14
Total:		32	32	0	64	52	52	0	104	168

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Sistemas de Comunicação II.

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Utilizar as tecnologias e os novos meios de informação e comunicação na resolução de problemas; (II) Usar as TIC e outras que as unidades académicas acharem relevantes e apropriadas na solução de problemas na sua área de especialidade; (III) Aplicar a metodologia científica básica da sua área de especialidade na resolução de problemas; (IV) Demonstrar pensamento crítico e lógico, e apresentar argumentos bem fundamentados.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. TREMAINE, H. M. *Audio Enciclopedia*. Vol. II. 2ª ed. Barcelona: Marcombo Boixarew Editores, 2002.
2. MELO, J. C. *Princípios de Telecomunicações: Teoria e Prática*. 5ª ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2023.
3. TODOROVIC, A.; KLAJN, R. *Tecnología de la Grabación Magnética de Vídeo Profesional*. Madrid: Instituto Oficial de Radio y Televisión, 1991.
4. WATKINSON, J. *El Arte del Audio Digital*. 3ª ed. Madrid: Instituto Oficial de Radio y Televisión Española, 2001.
5. WATKINSON, J. *An Introduction to Digital Video*. 2nd ed. Oxford: Focal Press, 2001.

UNIDADE CURRICULAR	PROJECTOS DE REDE DE ACESSO	CÓDIGO:	FAE2451
ANO DE ESTUDOS: V SEMESTRE: II	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 48 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 92	CRÉDITOS:	5

Introdução:

As redes de acesso constituem a parte fundamental da infraestrutura de telecomunicações, sendo responsáveis pela ligação entre os utilizadores finais e a rede central. Com o aumento da procura por serviços de alta velocidade, como vídeo sob demanda, jogos online e comunicações em tempo real, torna-se essencial projectar redes de acesso eficientes, escaláveis e fiáveis. Esta UC visa proporcionar uma base sólida para o desenvolvimento e avaliação de projetos de rede de acesso, considerando tecnologias como fibra óptica (FTTx), redes móveis (4G/5G) e redes híbridas.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar a UC, o estudante:

1. Compreende a arquitectura e os componentes das redes de acesso;
2. Analisa diferentes tecnologias de acesso, incluindo FTTx, xDSL, redes sem fio e móveis;
3. Projecta soluções de rede de acesso de acordo com requisitos técnicos, económicos e geográficos;
4. Avalia desempenho, escalabilidade e custo de diferentes soluções de acesso;
5. Utiliza ferramentas de *software* para simulação e planeamento de redes de acesso

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/H CV	L	TG	P	EI	T
1	Fundamentos das Redes de Acesso	4	3	0	7	6	8	0	14	21
2	Tecnologias de Rede de Acesso	4	4	0	8	6	8	4	18	26
3	Planeamento de Redes de Acesso	5	4	3	12	6	0	6	12	24
4	Ferramentas Para Projectos de Rede de Acesso	4	3	0	7	4	6	0	10	17
5	Optimização de Redes de Acesso	4	3	2	9	6	6	6	18	27
6	Estudos de caso e projectos	0	0	5	5	6	6	8	20	25
Total:		21	17	10	48	34	34	24	92	140

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Não Aplicável.

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Utilizar as tecnologias e os novos meios de informação e comunicação na resolução de problemas; (II) Usar meios práticos e eficientes para recolher, analisar, interpretar e descrever informação relevante à tomada de decisão e solução de problemas na sua área de especialidade; (III) Definir metas e saber como alcançá-las; (IV) Manifestar auto-confiança e disponibilidade para trabalhar em equipa e partilhar experiências; (V) Demonstrar um espírito empreendedor e de liderança.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação:

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. DUFRESNE, M. L.; FINKELSTEIN, A. D. *Fiber to the Home – Understanding the Technology, Impact, and Business Models*. Hoboken: Wiley, 2009.
2. BAEK, R. H.; OH, S. J. *Fiber-to-the-Home (FTTH) Networks: Design, Implementation, and Future Prospects*. IEEE Communications Magazine, v. 49, n. 4, p. 72-78, Apr. 2011.
3. NEVES, A. C. *Deployment of FTTH Networks: Challenges and Solutions*. IEEE Access, v. 8, p. 141983-142001, 2020.
4. UNIÃO INTERNACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES (ITU). *Recomendação ITU-T G.984: Gigabit-Capable Passive Optical Networks (GPON): General Characteristics*. Genebra: ITU, 2008.
5. KEISER, G. *FTTx Networks: Technology Implementation and Operation*. Boca Raton: CRC Press, 2016.

UNIDADE CURRICULAR	RADARES E SENSORIAMENTO REMOTO	CÓDIGO:	FAE2452
ANO DE ESTUDOS: V SEMESTRE: II	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 48 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 64	CRÉDITOS:	4

Introdução:

A UC Radares e Sensoriamento Remoto introduz os conceitos e aplicações dos sistemas de detecção à distância com base em ondas eletromagnéticas. Os estudantes aprenderão os fundamentos do funcionamento dos radares, os princípios físicos da reflexão e dispersão de sinais, além das técnicas e plataformas usadas no sensoriamento remoto. O conteúdo cobre desde radares terrestres, navais e aéreos até aplicações espaciais de sensoriamento remoto para monitoramento ambiental, meteorologia, geolocalização e segurança. A UC combina teoria e prática, capacitando o estudante a compreender e aplicar os conhecimentos em contextos técnicos e de pesquisa.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar a UC, o estudante:

1. Compreende os fundamentos físicos e técnicos do radar e do sensoriamento remoto;
2. Interpreta imagens e dados de sensoriamento remoto, especialmente de radares de abertura sintética (SAR);
3. Conhece as principais aplicações civis e militares dos sistemas radar e sensores remotos;
4. Avalia a resolução espacial, temporal e espectral de sensores embarcados em satélites ou aeronaves;
5. Utiliza softwares e bancos de dados para visualização e análise de dados de radar e sensores ópticos;
6. Relacionar o uso de radares e sensores a problemas ambientais, urbanos, agrícolas e de telecomunicações.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	T
1	Fundamentos do Radar. Outros sistemas de sensoriamento remoto.	2	4	0	6	2	2	2	6	12
2	Componentes de um Sistema Radar	2	4	0	6	2	2	2	6	12
3	Princípio do Sensoriamento Remoto	2	4	0	6	3	3	2	8	14
4	Classificação e Tipos de Radar	2	4	0	6	4	4	2	10	16
5	Plataformas de Observação Remota	2	4	0	6	4	4	2	10	16
6	Interpretação de Dados e Imagens	2	4	0	6	5	5	2	12	18
7	Projectos e aplicações práticas de radares	2	4	6	12	4	4	4	12	24
Total:		14	28	6	48	24	24	16	64	112

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Antenas e Sistemas Radiais

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Aplicar a metodologia científica básica da sua área de especialidade na resolução de problemas; (II) Utilizar as tecnologias e os novos meios de informação e comunicação na resolução de problemas; (III) Analisar, interpretar e descrever informação quantitativa e qualitativa por meio de gráficos, tabelas, modelos, diagramas, esquemas ou outras formas de representação abstracta; (IV) Desenvolver consciência sobre os efeitos ambientais e económicos de determinadas intervenções/práticas implementadas na resolução de problemas; (V) Demonstrar pensamento crítico e lógico, e apresentar argumentos bem fundamentados.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. RICHARDS, M. A. *Fundamentals of Radar Signal Processing*. 3ª ed. New York: McGraw-Hill, 2022.
2. SABINS, F. F.; ELLIS, J. M. *Remote Sensing: Principles, Interpretation, and Applications*. 4ª ed. Long Grove: Waveland Press, 2020.
3. SCHOWENGERDT, R. A. *Remote Sensing: Models and Methods for Image Processing*. 3ª ed. San Diego: Academic Press, 2006.
4. CAMPBELL, J. B.; WYNNE, R. H.; THOMAS, V. A. *Introduction to Remote Sensing*. 6ª ed. New York: Guilford Press, 2020.
5. CURRAN, P. J. *Principles of Remote Sensing*. London: Routledge, 1985.

UNIDADE CURRICULAR	RÁDIOS DEFINIDAS POR SOFTWARE E APLICAÇÕES	CÓDIGO:	FAE2454
ANO DE ESTUDOS: V SEMESTRE: II	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 64 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 76	CRÉDITOS:	5

Introdução:

A crescente demanda por sistemas de comunicação versáteis e reconfiguráveis levou ao desenvolvimento das Rádios Definidas por Software (SDR). Esta tecnologia permite a implementação de funcionalidades tradicionalmente dependentes de hardware através de software, possibilitando maior flexibilidade, interoperabilidade e evolução. Esta UC introduz os princípios fundamentais, arquiteturas, ferramentas e aplicações de SDR, com ênfase na prática através de plataformas como GNU Radio e USRP.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar a UC, o estudante:

1. Compreende os princípios e arquiteturas das SDRs, nos seus lados hardware e software;
2. Identifica componentes principais de sistemas SDR e suas funções;
3. Utiliza ferramentas de desenvolvimento como GNU Radio para construção de sistemas de comunicação;
4. Projecta e implementa sistemas básicos de transmissão e recepção digital em SDR;
5. Avalia o desempenho de sistemas SDR em contextos de aplicações práticas, incluindo vigilância eletromagnética.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD / HCV	L	T G	P	EI	T
1	Introdução às SDRs: conceitos, evolução e arquitectura.	4	4	0	8	4	4	0	8	16
2	Componentes de hardware e software das SDR.	8	4	0	12	4	4	0	8	20
3	GNU Radio e outras ferramentas de desenvolvimento e aplicação.	14	4	0	18	4	4	8	16	34
4	Modulações e modelações digitais em SDR. Análise espectral.	6	2	0	8	4	4	4	12	20
5	Projectos e aplicações das SDRs em redes sem fio, IoT e comunicações móveis.	8	2	0	10	4	4	6	14	24
6	Projectos e aplicações das SDRs na monitoria de espectro e vigilância electromagnética.	6	2	0	8	4	8	6	18	26
	Total	46	18	0	64	24	28	24	76	140

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Não Aplicável

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Utilizar as tecnologias e os novos meios de informação e comunicação na resolução de problemas; (II) Aplicar a metodologia científica básica da sua área de especialidade na resolução de problemas; (III) Demonstrar pensamento crítico e lógico, e apresentar argumentos bem fundamentados; (IV) Valorizar e estimular a criatividade e inovação na área da ciência, da arte e da cultura; (V) Manifestar auto-confiança e disponibilidade para trabalhar em equipa e partilhar experiências.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica

1. COLLINS, L.; DILLINGER, M. *Software Defined Radio: Architectures, Systems and Functions*. Chichester: Wiley, 2012.
2. FEHER, K. *Wireless Digital Communications: Modulation and Spread Spectrum Applications*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 2020.
3. BASTIAN, M. *Exploring GNU Radio*. GNU Radio Foundation, 2021.
4. BASTOS, P. *Introdução ao GNU Radio*. Lisboa, 2020.
5. AXELSSON, S. R. *The Spectrum Surveillance Market: Technologies and Applications*. Göteborg, 2005.

6º ANO

UNIDADE CURRICULAR	PROJECTO INTEGRADO	CÓDIGO:	FAE2420
ANO DE ESTUDOS: VI SEMESTRE: I	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 32 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 108	CRÉDITOS:	5

Introdução:

A UC de Projecto Integrado tem como objectivo principal preparar os estudantes para a aplicação integrada dos conhecimentos adquiridos ao longo da formação. Por meio do desenvolvimento de um projecto prático, os estudantes serão desafiados a resolver problemas reais ou simulados da área das telecomunicações, utilizando metodologias de engenharia, planeamento, pesquisa e inovação.

Resultados da aprendizagem:

Ao concluir esta UC, o estudante:

1. Identifica e formula problemas de engenharia;
2. Planeia, estrutura e desenvolve um projeto técnico ou de pesquisa com base em fundamentos científicos e tecnológicos;
3. Aplica metodologias de projeto, pesquisa e desenvolvimento em engenharia;
4. Utiliza ferramentas e normas técnicas relevantes ao projeto em desenvolvimento;
5. Redigi relatórios técnicos e científicos de forma clara, objetiva e estruturada;
6. Apresenta e defende ideias, soluções e resultados com clareza e rigor técnico.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	T
1	Elaboração do Projecto de pesquisa (objectivos, questão de pesquisa, materiais e metodologias, e revisão de literatura).	2	0	4	6	8	2	10	20	26
2	Planeamento e gestão de projecto.	2	0	4	6	4	2	8	14	20
3	Requisitos, especificação técnica e escolha de tecnologias.	2	0	4	6	6	2	10	18	24
4	Desenvolvimento e prototipagem.	2	0	4	6	8	6	10	24	30
5	Redação técnico-científica e estrutura de relatórios.	2	0	0	2	4	2	10	16	18
6	Apresentação e defesa técnica de projectos.	0	0	6	6	4	2	10	16	22
Total:		10	0	22	32	34	16	58	108	140

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Todas as UC até ao decimo semestre.

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Definir metas e saber como alcançá-las; (II) Manifestar auto-confiança e disponibilidade para trabalhar em equipa e partilhar experiências; (III) Demonstrar um espírito empreendedor e de liderança; (IV) Aplicar a metodologia científica para produzir e disseminar o conhecimento científico, e estimular a inovação na sua área de formação; (V) Realizar actividades na sua profissão que tenham um impacto social e comunitário a nível nacional e global; (VI) Valorizar e estimular a criatividade e inovação na área da ciência, da arte e da cultura.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. OLIVEIRA, D. *Planejamento Estratégico*. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2007.
2. KERZNER, H. *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. 12th ed. Hoboken: Wiley, 2017.
3. LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. *Fundamentos de Metodologia Científica*. 8ª ed. São Paulo: Atlas, 2017.
4. CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. *Metodologia Científica*. 6ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2007.
5. MAXIMIANO, A. C. A. *Administração de Projetos: Como Transformar Ideias em Resultados*. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2014.

UNIDADE CURRICULAR	CIÊNCIA E ANALÍTICA DE DADOS EM TELECOMUNICAÇÕES	CÓDIGO:	FAE2437
ANO DE ESTUDOS: VI SEMESTRE: I	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 48 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 64	CRÉDITOS:	4

Introdução:

A UC visa capacitar o estudante para aplicar princípios da ciência de dados e técnicas de análise avançada no domínio das telecomunicações, com ênfase na recolha, processamento, visualização e interpretação de dados provenientes de redes e sistemas de comunicação.

Resultados da aprendizagem:

Ao final da UC, o estudante:

1. Explica os fundamentos da ciência de dados e sua relevância para telecomunicações;
2. Recolhe, limpa e prepara conjuntos de dados provenientes de sistemas de rede;
3. Aplica técnicas estatísticas, de machine learning e visualização para analisar dados de telecomunicações;
4. Utiliza ferramentas e linguagens de programação (como Python ou R) para análises preditivas e descritivas;
5. Interpreta resultados analíticos para apoiar decisões técnicas e de gestão em ambientes de telecomunicações.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	T
1	Introdução à Ciência de Dados e sua Aplicação em Telecomunicações	3	0	0	3	4	2	0	6	9
2	Fontes de Dados em Sistemas de Telecomunicações: Logs, CDRs, SNMP, KPI de redes móveis e fixas	3	3	0	6	4	2	0	6	12
3	Processamento e Limpeza de Dados	3	3	0	6	4	2	0	6	12
4	Estatística Aplicada e Exploração de Dados	3	3	0	6	4	2	2	8	14
5	Machine Learning para Telecomunicações: Previsão de tráfego, detecção de anomalias e churn prediction	3	3	0	6	4	2	2	8	14
6	Visualização de Dados com Dashboards	3	3	0	6	4	2	0	6	12
7	Ética e Privacidade no uso de dados em telecomunicações	3	4	0	7	4	2	2	8	15
8	Estudo de Caso: Projecto prático com dados reais ou simulados	2	0	6	8	4	2	10	16	24
Total:		26	19	6	48	32	16	16	64	112

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Não Aplicável

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Usar meios práticos e eficientes para recolher, analisar, interpretar e descrever informação relevante à tomada de decisão e solução de problemas na sua área de especialidade; (II) Analisar, interpretar e descrever informação quantitativa e qualitativa por meio de gráficos, tabelas, modelos, diagramas, esquemas ou outras formas de representação abstracta; (III) Utilizar as tecnologias e os novos meios de informação e comunicação na resolução de problemas; (IV) Demonstrar pensamento crítico e lógico, e apresentar argumentos bem fundamentados; (V) Aprender por si e demonstrar sentido de responsabilidade pela sua aprendizagem e actualizar continuamente os conhecimentos ao longo da vida.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. MCKINNEY, W. *Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and IPython*. O'Reilly, 2018.
2. PROVOST, F.; FAWCETT, T. *Data Science for Business*. O'Reilly, 2013.
3. GARCÍA VILLALBA, L. J.; SANDOVAL OROZCO, A. L. *Big Data en las Telecomunicaciones*. Editorial UPM, 2019.
4. JAMES, G. *An Introduction to Statistical Learning*. Springer, 2021.
5. AGGARWAL, C. C. *Machine Learning for Data Streams: with Practical Examples in MOA*. MIT Press, 2020.

UNIDADE CURRICULAR	DISPOSITIVOS DE MICROONDAS	CÓDIGO:	FAE2457
ANO DE ESTUDOS: VI SEMESTRE: I	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 80 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 60	CRÉDITOS:	5

Introdução:

Esta UC de Dispositivos de Microondas aborda os princípios de funcionamento, análise, projeto e aplicação de dispositivos utilizados em sistemas de comunicação por microondas e por radiofrequência. O conteúdo foca nos fundamentos, características e aplicações dos principais dispositivos utilizados em sistemas de telecomunicações que operam na faixa de radiofrequência (RF).

Resultados da aprendizagem:

Ao concluir a UC, o estudante:

1. Compreende o comportamento dos dispositivos e circuitos de microondas e radiofrequência (RF);
2. Caracteriza os principais dispositivos ativos e passivos de microondas e de RF e suas aplicações;
3. Interpreta e aplicar parâmetros de espalhamento (S) e cartas de Smith;
4. Projeta, analisar e realizar medições em dispositivos de RF/microondas simples;
5. Usa ferramentas de simulação (MATLAB, ADS, HFSS) para análise de dispositivos de microondas e de RF.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	T
1	Introdução às Micro-ondas e Radiofrequência	4	2	0	6	3	2	0	5	11
2	Parâmetros S e Teoria de Linhas de Transmissão	4	4	2	10	3	2	0	5	15
3	Componentes Passivos de Radiofrequência	4	4	0	8	3	1	0	4	12
4	Dispositivos Ativos de microondas	4	2	0	6	2	1	0	3	9
5	Amplificadores lineares de alta frequência	4	5	3	12	5	3	2	10	22
6	Amplificadores de Potência para comunicações móveis	4	5	3	12	5	3	2	10	22
7	Filtros, Misturadores e Detectores de micro-ondas	4	2	0	6	3	1	2	6	12
8	Osciladores e Sintetizadores de Frequência)	4	2	0	6	2	2	2	6	12
9	Antenas microstrip e Tecnologias de Implementação	3	2	2	7	2	2	3	7	14
10	Instrumentação e Medidas em Micro-ondas	3	2	2	7	2	2	0	4	11
Total:		38	30	12	80	30	19	11	60	140

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Não Aplicável

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Aplicar a metodologia científica básica da sua área de especialidade na resolução de problemas; (II) Utilizar as tecnologias e os novos meios de informação e comunicação na resolução de problemas; (III) Analisar, interpretar e descrever informação quantitativa e qualitativa por meio de gráficos, tabelas, modelos, diagramas, esquemas ou outras formas de representação abstracta; (IV) Demonstrar pensamento crítico e lógico, e apresentar argumentos bem fundamentados.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. EROGLU, A. *Introduction to RF Power Amplifier Design and Simulation*. Boca Raton: CRC Press, 2018.
2. POZAR, D. M. *Microwave Engineering*. 4th ed. Hoboken: Wiley, 2012.
3. LUDWIG, R.; BRETCHKO, P. *RF Circuit Design: Theory and Applications*. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2000.
4. RAZAVI, B. *RF Microelectronics*. 2nd ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2011.
5. LEE, T. H. *The Design of CMOS Radio-Frequency Integrated Circuits*. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.

UNIDADE CURRICULAR	INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL APLICADA A REDES DE COMUNICAÇÕES	CÓDIGO:	FAE2458
ANO DE ESTUDOS: VI SEMESTRE: I	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 64 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 48	CRÉDITOS:	4

Introdução:

Esta UC visa introduzir os princípios fundamentais e aplicações práticas da IA no contexto da Engenharia de Telecomunicações. Com a crescente complexidade dos sistemas de comunicação, as técnicas de IA tornaram-se ferramentas essenciais para a optimização de redes, análise de grandes volumes de dados, detecção de anomalias e automatização de processos. Esta UC combina teoria e prática, permitindo aos estudantes desenvolver soluções com base em algoritmos inteligentes aplicados a cenários reais de telecomunicações.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar a UC, o estudante:

1. Compreende os conceitos fundamentais da IA, incluindo representação do conhecimento, raciocínio e aprendizagem;
2. Aplica algoritmos de aprendizagem máquina em problemas de classificação, regressão e clustering;
3. Utiliza ferramentas como Scikit-learn, TensorFlow e Pandas na implementação de modelos de IA;
4. Identifica aplicações de IA em telecomunicações, como alocação de frequências, previsão de tráfego, detecção de intrusões e manutenção preditiva;
5. Avalia o desempenho de modelos inteligentes com base em métricas adequadas;
6. Integra componentes de IA em sistemas de comunicação.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	T
1	Introdução à IA e seus domínios	2	2	0	4	2	2	0	4	8
2	Representação do conhecimento e agentes inteligentes	4	4	0	8	2	2	0	4	12
3	Algoritmos de busca e raciocínio	4	4	0	8	2	2	0	4	12
4	Introdução ao Aprendizado de Máquina	4	6	0	10	2	2	0	4	14
5	Aprendizagem supervisionada e não supervisionada	4	6	0	10	2	2	0	4	14
6	Ferramentas de IA em Python (Pandas, Scikit-learn, TensorFlow)	4	6	0	10	2	2	0	4	14
7	Aplicações de IA em Telecomunicações (casos práticos e simulações)	2	6	0	8	2	2	4	8	16
8	Projecto Final	2	4	0	6	2	2	12	16	22
Total:		26	38	0	64	16	16	16	48	112

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Programação.

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Utilizar as tecnologias e os novos meios de informação e comunicação na resolução de problemas; (II) Usar as TIC e outras que as unidades académicas acharem relevantes e apropriadas na solução de problemas na sua área de especialidade; (III) Analisar, interpretar e descrever informação quantitativa e qualitativa por meio de gráficos, tabelas, modelos, diagramas, esquemas ou outras formas de representação abstracta; (IV) Demonstrar pensamento crítico e lógico, e apresentar argumentos bem fundamentados; (V) Valorizar e estimular a criatividade e inovação na área da ciência, da arte e da cultura.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. RUSSELL, S.; NORVIG, P. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. 4th ed. Hoboken: Pearson, 2020.
2. GÉRON, A. *Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow*. 2nd ed. Sebastopol: O'Reilly, 2019.
3. AGGARWAL, C. C. *Neural Networks and Deep Learning*. Cham: Springer, 2018.
4. GOODFELLOW, I.; BENGIO, Y.; COURVILLE, A. *Deep Learning*. Cambridge: MIT Press, 2016.
5. MURPHY, K. P. *Probabilistic Machine Learning: An Introduction*. Cambridge: MIT Press, 2022.

UNIDADE CURRICULAR	REGULAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO DIGITAL EM TELECOMUNICAÇÕES	CÓDIGO:	FAE2459
ANO DE ESTUDOS: VI SEMESTRE: I	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 48 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 64	CRÉDITOS:	4

Introdução:

A UC Regulação Técnica e Transformação Digital visa proporcionar aos estudantes de Engenharia de Telecomunicações uma visão estratégica e prática sobre os principais mecanismos regulatórios que orientam o funcionamento e a evolução do sector. Em um contexto marcado por avanços tecnológicos rápidos, convergência digital e crescente demanda por conectividade universal, torna-se indispensável compreender como a regulação actua como facilitadora da inovação e da proteção dos interesses públicos.

Resultados da aprendizagem:

Ao terminar a UC, o estudante:

1. Compreende os fundamentos da regulação técnica e identificar os principais instrumentos a nível nacional e internacional;
2. Interpreta e aplica princípios de gestão do espectro radioelétrico;
3. Avalia os processos de regulação de recursos técnicos, como certificação de equipamentos, gestão de numeração e da órbita geoestacionária;
4. Investiga e propõe soluções inovadoras em contextos regulatórios, com base em casos práticos, sandboxes regulatórios e abordagens baseadas em risco e evidências;
5. Articula a regulação técnica e económica com os desafios locais, contribuindo para a formulação de políticas públicas e estratégias de desenvolvimento digital em Moçambique.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	
1	Fundamentos da Regulação em Telecomunicações	2	2	0	4	2	2	0	4	8
2	Transformação Digital nas Telecomunicações	2	2	0	4	5	2	0	7	11
3	Gestão e Planeamento do Espectro Radioelétrico	3	3	0	6	5	3	0	8	14
4	Modelos de Licenciamento e Uso do Espectro	2	2	0	4	4	3	0	7	11
5	Regulação de Equipamentos e Recursos Técnicos	2	2	0	4	2	2	0	4	8
6	Regulação Económica em Telecomunicações	3	2	0	5	2	2	0	4	9
7	Finanças do Sector de Telecomunicações	2	2	0	4	4	3	0	7	11
8	Métodos Quantitativos e Econometria Aplicada	2	3	0	5	2	2	0	4	9
9	Inovação Regulatória e Tendências Emergentes	3	3	0	6	4	3	0	7	13
10	Estudos de Caso e Harmonização Regional	3	3	0	6	5	3	4	12	18
Total:		24	24	0	48	35	25	4	64	112

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Não Aplicável.

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Intervir nos debates principais e paradigmas teóricos da sua área nuclear e áreas adjacentes à sua formação; (II) Demonstrar consciência relativamente à inclusão e cidadania (moçambicana) e respeitar os princípios da ética e deontologia profissional, actuando de acordo com os padrões de integridade intelectual; (III) Discutir os efeitos da ciência e da tecnologia no meio ambiente natural e social; (IV) Demonstrar pensamento crítico e lógico, e apresentar argumentos bem fundamentados; (V) Realizar actividades na sua profissão que tenham um impacto social e comunitário a nível nacional e global.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. ITU. *Handbook on National Spectrum Management*. Geneva: International Telecommunication Union, 2015.
2. CRASA. *Electronic Communications Regulatory Guidelines*. Communications Regulators' Association of Southern Africa, 2021.
3. INCM. *Regulamento de Homologação de Equipamento de Telecomunicações e Radiocomunicações*. Maputo: Instituto Nacional das Comunicações de Moçambique, 2022.
4. INCM. *Plano Nacional de Atribuição de Frequências (PNAF)*. Maputo: Instituto Nacional das Comunicações de Moçambique, 2021.
5. INCM. *Moçambique comprometido com a Inclusão Digital*. Maputo: Instituto Nacional das Comunicações de Moçambique, 2022.

UNIDADE CURRICULAR	CIBERCRIMINOLOGIA E ENGENHARIA SOCIAL	CÓDIGO:	FAE2455
ANO DE ESTUDOS: VI SEMESTRE: II	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 48 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 64	CRÉDITOS:	4

Introdução:

Esta UC aborda as técnicas de manipulação psicológica utilizadas para explorar vulnerabilidades humanas em sistemas computacionais, bem como os fundamentos da criminologia digital. O objetivo é preparar os estudantes para identificar, prevenir e mitigar ataques baseados em engenharia social, além de compreender os aspectos legais, sociais e técnicos dos crimes cibernéticos.

Resultados da aprendizagem:

Ao final da UC, o estudante:

1. Compreende os princípios da engenharia social e sua aplicação em ataques cibernéticos;
2. Identifica os principais tipos de crimes cibernéticos e as motivações dos cibercriminosos;
3. Avalia vulnerabilidades humanas e propor estratégias de mitigação;
4. Analisa casos reais de ciberataques com base em conceitos de cibercriminologia;
5. Aplica boas práticas de segurança da informação para prevenir ataques sociais.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	T
1	Fundamentos de engenharia social e técnicas de manipulação psicológica em contextos digitais.	3	3	0	6	4	4	0	8	14
2	Factores humanos na segurança da informação.	3	3	0	6	3	3	0	6	12
3	Tipos de ataques sociais: phishing, pretexting, baiting, tailgating.	3	3	0	6	6	4	0	10	16
4	Introdução à cibercriminologia: conceitos e teorias.	3	3	0	6	2	2	0	4	10
5	Perfis de cibercriminosos, motivações, ferramentas e técnicas de defesa contra engenharia social.	3	3	3	9	6	6	0	12	21
6	Aspectos legais e éticos da cibersegurança e investigação de crimes cibernéticos.	3	3	3	9	6	6	0	12	21
7	Educação, conscientização e políticas de segurança. Regulação e Legislação	3	3	0	6	6	6	0	12	18
Total:		21	21	6	48	33	31	0	64	112

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Não Aplicável

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Demonstrar pensamento crítico e lógico, e apresentar argumentos bem fundamentados; (II) Demonstrar consciência relativamente à inclusão e cidadania (moçambicana) e respeitar os princípios da ética e deontologia profissional, actuando de acordo com os padrões de integridade intelectual; (III) Utilizar as tecnologias e os novos meios de informação e comunicação na resolução de problemas; (IV) Realizar actividades na sua profissão que tenham um impacto social e comunitário a nível nacional e global.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. MITNICK, K. D.; SIMON, W. L. *The Art of Deception: Controlling the Human Element of Security*. Hoboken: John Wiley & Sons, 2003.
2. HADNAGY, C. *Social Engineering: The Art of Human Hacking*. Hoboken: John Wiley & Sons, 2010.
3. WALL, D. S. *Cybercrime: The Transformation of Crime in the Information Age*. 2nd ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2024.
4. CASEY, E. *Digital Evidence and Computer Crime: Forensic Science, Computers, and the Internet*. 3rd ed. Amsterdam: Academic Press, 2011.
5. THOMAS, K. *SoK: Hate, Harassment, and the Changing Landscape of Online Abuse*. In: *2021 IEEE Symposium on Security and Privacy (SP)*. San Francisco: IEEE, 2021.

UNIDADE CURRICULAR	FORENSE DIGITAL E CIBERAUDITORIA EM TELECOMUNICAÇÕES	CÓDIGO:	FAE2460
ANO DE ESTUDOS: VI SEMESTRE: II	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 48 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 64	CRÉDITOS:	4

Introdução:

Esta UC visa introduzir aos estudantes do curso de Telecomunicações, os fundamentos teóricos e práticos da Forense Digital e Ciber auditoria, essenciais para a investigação de incidentes cibernéticos e a avaliação da conformidade de segurança em redes e sistemas de telecomunicações. O curso abordará desde a aquisição e análise de evidências digitais até a realização de auditorias de segurança, preparando o futuro profissional para actuar em ambientes cada vez mais complexos e hostis, da actualidade e do futuro.

Resultados da aprendizagem:

Ao final da UC, o estudante:

1. Compreende os princípios de segurança cibernética bem como as implicações legais e éticas das investigações forense digital e auditoria de cibersegurança;
2. Colecta, preserva e analisa evidências digitais de forma metódica e crítica, dentro dos limites legal e eticamente admissíveis, em diferentes plataformas e contextos;
3. Conduz auditorias de segurança cibernética, identificando riscos, vulnerabilidades e pontos de falha nos sistemas de informação e de redes de telecomunicações em diversos contextos de aplicação;
4. Elabora relatórios técnicos detalhados e produz recomendações sobre as investigações e auditorias realizadas;
5. Desenvolve soluções de segurança cibernética para a prevenção e/ou mitigação de incidentes em infraestruturas cibernéticas.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	T
1	Fundamentos de segurança, forense e auditoria digitais no contexto dos sistemas e dispositivos de telecomunicações. Implicações legais e éticas.	3	0	0	3	4	2	0	6	9
2	Políticas, leis, regulamentos e boas práticas de segurança no contexto de forense digital e ciber auditoria. Conformidade e crime cibernético.	3	3	0	6	4	2	0	6	12
3	Ferramentas e técnicas de forense digital. Aquisição e preservação de evidências digitais.	3	3	0	6	4	2	0	6	12
4	Análise forense digital e gestão de incidentes em redes de sistemas operacionais Windows, Linux, MacOS, assim como na web e nuvem.	3	3	0	6	4	2	2	8	14
5	Análise forense digital em redes e dispositivos móveis e de IoT. Técnicas de recolha e análise de evidências em <i>big data</i> .	3	3	0	6	4	2	2	8	14
6	Ferramentas e técnicas de ciber auditoria.	3	3	0	6	4	2	0	6	12
7	Ciber auditoria: análise de vulnerabilidade. Avaliação da qualidade das políticas de segurança e verificação do nível de compliance.	3	4	0	7	4	2	2	8	15
8	Estudos de caso e projecto final.	2	0	6	8	4	2	10	16	24
Total:		26	19	6	48	32	16	16	64	112

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Não Aplicável

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Utilizar as tecnologias e os novos meios de informação e comunicação na resolução de problemas; (II) Aplicar a metodologia científica básica da sua área de especialidade na resolução de problemas; (III) Demonstrar pensamento crítico e lógico, e apresentar argumentos bem fundamentados; (IV) Operar de forma independente e com responsabilidade na sua área de conhecimento; (V) Demonstrar consciência relativamente à inclusão e cidadania (moçambicana) e respeitar os princípios da ética e deontologia profissional, actuando de acordo com os padrões de integridade intelectual.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de Avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura Básica:

1. CASEY, E. *Handbook of Digital Forensics and Investigation*, Elsevier Academic Press, 2009
2. JACKSON, C. *Network Security Auditing*. 1st ed., 2010.
3. NELSON, B.; PHILLIPS, A.; STEUART, C. *Guide to Computer Forensics and Investigations*. Cengage Learning, 2018.
4. SAMMONS, J. *The Basics of Digital Forensics: The Primer for Getting Started in Digital Forensics*. Syngress, 2015.
5. KRUSE, W. G.; HEISER, J. G. *Computer Forensics: Incident Response Essentials*. Addison-Wesley, 2001.

UNIDADE CURRICULAR	SISTEMAS DE ENERGIA APLICADA	CÓDIGO:	FAE2456
ANO DE ESTUDOS: VI SEMESTRE: II	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 48 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 64	CRÉDITOS:	4

Introdução

Esta UC introduz os fundamentos dos sistemas elétricos utilizados no suporte e operação de infraestruturas de telecomunicações. Ela abrange os conceitos essenciais de geração, conversão, distribuição e gestão de energia elétrica, com foco especial nas necessidades específicas de confiabilidade, continuidade e eficiência energética típicas dos sistemas de comunicações.

Resultados de Aprendizagem

Ao final da UC, o estudante:

1. Analisa, dimensiona e aplica sistemas de fornecimento, backup e distribuição de energia elétrica para ambientes de telecomunicações, considerando critérios de confiabilidade, eficiência e sustentabilidade;
2. Seleciona e integra fontes renováveis e tecnologias de energia inteligente (smart grids), compreendendo o papel das telecomunicações na automação, monitoramento e gestão energética;
3. Utiliza ferramentas de simulação e software técnico para projetar, avaliar e otimizar sistemas energéticos aplicados às redes de comunicação.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	T
1	Fundamentos de Energia Elétrica para Telecomunicações	2	0	0	2	3	2	0	5	7
2	Conversão, Condicionamento e Qualidade da Energia	2	3	0	5	3	2	0	5	10
3	Fontes de Alimentação e Energia de Backup	2	3	0	5	3	2	0	5	10
4	Sistemas de Energia em Infraestruturas de Telecomunicações	2	3	0	5	3	2	2	7	12
5	Integração de Energias Renováveis	2	3	0	5	3	2	2	7	12
6	Redes Elétricas Inteligentes (Smart Grids)	2	3	0	5	3	0	0	3	8
7	Monitoramento, Supervisão e Gestão de Energia	2	3	0	5	3	2	2	7	12
8	Manutenção, Diagnóstico e Segurança	2	6	0	8	2	2	2	6	14
9	Projecto integrado de sistemas de alimentação e backup em aplicações de telecomunicações, industriais e residenciais	2	6	0	8	6	3	10	19	27
Total:		18	30	0	48	29	17	18	64	112

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Não Aplicável.

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Aplicar a metodologia científica básica da sua área de especialidade na resolução de problemas; (II) Usar meios práticos e eficientes para recolher, analisar, interpretar e descrever informação relevante à tomada de decisão e solução de problemas na sua área de especialidade; (III) Demonstrar pensamento crítico e lógico, e apresentar argumentos bem fundamentados; (IV) Desenvolver consciência sobre os efeitos ambientais e económicos de determinadas intervenções/práticas implementadas na resolução de problemas; (V) Operar de forma independente e com responsabilidade na sua área de conhecimento.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura básica

1. MONTICELLI, A. *Introdução a sistemas de energia elétrica*. 2.ª ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2011.
2. GICQUEL, R. *Energy systems: a new approach to engineering thermodynamics*. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, 2022.
3. MCGOVERN, J. *Applied energy systems: rudimentary thermodynamics*. Dublin: Dublin Institute of Technology, 2014.
4. CASTRO, R. *Engineering of power systems economics*. Cham: Springer, 2024.
5. GLOVER, J. D.; SARMA, M. S.; OVERBYE, T. J. *Power system analysis and design*. 6th ed. Boston: Cengage Learning, 2016.

UNIDADE CURRICULAR	TECNOLOGIAS EMERGENTES EM TELECOMUNICAÇÕES	CÓDIGO:	FAE2456
ANO DE ESTUDOS: VI SEMESTRE: II	HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 48 HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 64	CRÉDITOS:	4

Introdução

Esta UC, visa capacitar os estudantes a compreender, criar ou apropriar-se das inovações que mostram a tendência de moldar o futuro da conectividade e da computação, na área das TICs e telecomunicações, alinhando-se com os paradigmas da Indústria 4.0 e 5.0. O foco é preparar profissionais com uma visão estratégica do ciclo de vida dos sistemas, desde a concepção até a obsolescência; e com habilidades práticas e inovativas para desenvolver de forma competitiva soluções tecnológicas emergentes e apropriadas.

Resultados de Aprendizagem

Ao final da UC, o estudante:

1. Analisa e aplica as etapas do ciclo de vida de sistemas de telecomunicações, identificando oportunidades de inovação;
2. Compreende a importância e versatilidade das rádios definidos por software, na simulação e criação de novas tecnologias de conectividade, tais como rádios cognitivas e sistemas de redes móveis avançadas;
3. Integra os sistemas de telecomunicações com os conceitos e requisitos da revolução da Indústria 4.0 e Indústria 5.0;
4. Projecta ou se apropria de forma estratégica de soluções inovadoras e apropriadas ao contexto industrial e sócio-económico.

Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	T
1	O ciclo de vida de sistemas no contexto da engenharia de telecomunicações.	3	0	0	3	4	2	0	6	9
2	Tecnologias emergentes. Tendências. Integração com os paradigmas da Indústria 4.0 e 5.0	3	3	0	6	4	2	0	6	12
3	Evolução das tecnologias de redes móveis xG. Integração com IoT e modelos de computação.	3	3	0	6	4	2	0	6	12
4	O desenvolvimento, expansão e universalização da IA e da computação pervasiva.	3	3	0	6	4	2	0	6	12
5	Evolução das rádios definidas por software e das rádios cognitivas.	3	3	0	6	4	2	0	6	12
6	Desenvolvimento e apropriação competitiva de tecnologias emergentes e apropriadas.	3	3	0	6	4	2	0	6	12
7	Processo de criação de uma start-up de tecnologia emergente e apropriada.	3	4	0	7	4	2	8	14	21
8	Estudos de caso e projecto final.	2	0	6	8	4	2	8	14	22
Total:		23	19	6	48	32	16	16	64	112

Legenda:

AT: Aula Teórica; **AP:** Aula Prática; **S:** Seminário; **HCD:** Total de Horas de Contacto Directo; **L:** Uso de Literatura; **TG:** Trabalho de Grupo; **P:** Elaboração de projectos; **EI:** Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; **T:** Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.

Pré-requisitos e precedências: Não Aplicável.

Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM:

(I) Usar as TIC e outras que as unidades académicas acharem relevantes e apropriadas na solução de problemas na sua área de especialidade; (II) Aplicar a metodologia científica básica da sua área de especialidade na resolução de problemas; (III) Intervir nos debates principais e paradigmas teóricos da sua área nuclear e áreas adjacentes à sua formação; (IV) Demonstrar um espírito empreendedor e de liderança; (V) Valorizar e estimular a criatividade e inovação na área da ciência, da arte e da cultura.

Metodologias de Ensino

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.

Estratégias de avaliação

A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).

Literatura básica

1. FITZEK, F. H. P.; DITTRICH, T.; REISSLEIN, M. *Mobile and Wireless Communications for IMT-Advanced and Beyond.*, 2012.
2. ANDREWS, J. G.; BUZANAS, S.; CHOI, W. *What Will 6G Be?*. IEEE Journal on Selected Areas in Communications, 2021.
3. ZHANG, Y.; XIONG, Z.; ZHAO, D. *6G Wireless Network: Emerging Technologies and Future Applications*. Springer, 2021.
4. FETTWEIS, G. *The Tactile Internet: Applications and Challenges*. IEEE Vehicular Technology Magazine, 2014.
5. BOCHE, H.; DEBBAH, M.; RUSEK, F.; SIMEONE, O. *Machine Learning for 6G Communication Systems*. C U Press, 2021

UNIDADE CURRICULAR		ESTÁGIO PROFISSIONAL				CÓDIGO:		FAE2422		
ANO DE ESTUDOS: VI SEMESTRE: II		HORAS DE CONTACTO DIRECTO:		64		CRÉDITOS:		30		
		HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE:		776						
Introdução: O Estágio Profissional constitui uma etapa essencial na formação do estudante de Engenharia. Ele visa promover a integração entre a teoria adquirida ao longo do curso e a prática profissional, proporcionando experiências reais em ambientes de trabalho técnico. O estágio permite o desenvolvimento de competências técnicas, éticas e sociais, preparando o estudante para enfrentar os desafios do setor com autonomia e responsabilidade. O estágio será realizado em instituições públicas ou privadas do setor, sob supervisão de um profissional habilitado (orientador de campo) e de um professor da instituição (orientador acadêmico). Haverá encontros periódicos para acompanhamento, além da entrega de documentos obrigatórios: plano de estágio, relatórios parciais e relatório final. O estudante deverá cumprir a carga horária mínima estipulada no projeto pedagógico do curso.										
Resultados da aprendizagem: Ao terminar a UC, o estudante:										
1. Aplica conhecimentos teóricos em contextos práticos reais da engenharia;										
2. Actua profissionalmente em ambientes organizacionais, respeitando normas técnicas e éticas;										
3. Elabora relatórios técnicos e apresentar os resultados de forma estruturada e objetiva;										
4. Demonstra iniciativa, responsabilidade e capacidade de trabalho em equipa;										
5. Identifica demandas reais do mercado e propor soluções práticas com base em sua formação.										
Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	T
1	Redação do Relatório de Estágio Profissional	0	0	64	64	0	0	776	776	840
Total:		0	0	64	64	0	0	776	776	840
Legenda: AT: Aula Teórica; AP: Aula Prática; S: Seminário; HCD: Total de Horas de Contacto Directo; L: Uso de Literatura; TG: Trabalho de Grupo; P: Elaboração de projectos; EI: Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; T: Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.										
Pré-requisitos e precedências: Todas as UC até ao 11º Semestre										
Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM: (I) Operar de forma independente e com responsabilidade na sua área de conhecimento; (II) Manifestar auto-confiança e disponibilidade para trabalhar em equipa e partilhar experiências; (III) Definir metas e saber como alcançá-las; (IV) Demonstrar um espírito empreendedor e de liderança; (V) Realizar actividades na sua profissão que tenham um impacto social e comunitário a nível nacional e global; (VI) Valorizar e estimular a criatividade e inovação na área da ciência, da arte e da cultura.										
Metodologias de Ensino As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.										
Estratégias de Avaliação A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).										
Literatura Básica:										
1. MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. <i>Metodologia Científica</i> . São Paulo: Atlas, 2007.										
2. GIL, A. C. <i>Como Elaborar Projetos de Pesquisa</i> . São Paulo: Atlas, 2002.										
3. FERNANDES, L. A.; GOMES, J. M. M. <i>Relatórios de Pesquisa nas Ciências Sociais: Características e Modalidades de Investigação</i> . ConTexto – Contabilidade em Texto, v. 3, n. 4, 2003.										
4. PEROVANO, D. G. <i>Manual de Metodologia da Pesquisa Científica</i> . Curitiba: Editora Intersaberes, 2016.										
5. UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE. <i>Regulamento de Culminação de Estudos da Faculdade de Engenharia</i> . Maputo: UEM, 2009.										

UNIDADE CURRICULAR		MONOGRAFIA				CÓDIGO:	FAE2423			
ANO DE ESTUDOS: VI SEMESTRE: II		HORAS DE CONTACTO DIRECTO: 64		HORAS DE ESTUDO INDEPENDENTE: 776		CRÉDITOS:	30			
Introdução: A Monografia representa o culminar da formação académica do estudante, sendo um componente obrigatório que visa à aplicação integrada dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso. Consiste na elaboração de um projeto ou estudo técnico-científico com relevância na área de Engenharia, sob orientação docente. Esta actividade desenvolve a capacidade de investigação, inovação e comunicação técnica										
Resultados da aprendizagem: Ao terminar a UC, o estudante: 1. Elabora e desenvolver um projeto técnico ou científico coerente com as práticas da engenharia de telecomunicações; 2. Realiza pesquisa, análise e síntese de informações técnicas relevantes; 3. Utiliza metodologias apropriadas à resolução de problemas de engenharia; 4. Redigi e apresenta um relatório técnico conforme as normas académicas; 5. Defende publicamente suas ideias com clareza e argumentação fundamentada.										
Nº	TEMAS	Horas de Contacto Directo				Horas de Estudo Independente				Total
		AT	AP/ LAB	S	HCD/ HCV	L	TG	P	EI	T
1	Redação do Relatório de Estágio Profissional	0	0	64	64	0	0	776	776	840
Total:		0	0	64	64	0	0	776	776	840
Legenda: AT: Aula Teórica; AP: Aula Prática; S: Seminário; HCD: Total de Horas de Contacto Directo; L: Uso de Literatura; TG: Trabalho de Grupo; P: Elaboração de projectos; EI: Total de Horas de Estudo Independente, incluindo as de preparação para as avaliações finais e as do período de avaliações Finais; T: Soma das Horas de Contacto Directo e de Estudo Independente.										
Pré-requisitos e precedências: Todas as UC até ao 11º Semestre										
Esta UC contribui para o desenvolvimento das seguintes competências genéricas do graduado da UEM: (I) Aplicar a metodologia científica para produzir e disseminar o conhecimento científico, e estimular a inovação na sua área de formação; (II) Distinguir o discurso científico de outros tipos de discurso; (III) Demonstrar pensamento crítico e lógico, e apresentar argumentos bem fundamentados; (IV) Operar de forma independente e com responsabilidade na sua área de conhecimento; (V) Valorizar e estimular a criatividade e inovação na área da ciência, da arte e da cultura.										
Metodologias de Ensino As metodologias de ensino combinam aulas teóricas e práticas, estudo independente e uso de TIC, privilegiando a aprendizagem centrada no estudante. São promovidas actividades de resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, debates orientados e contacto com situações reais que estimulam a reflexão crítica, a autonomia e a integração dos conhecimentos adquiridos.										
Estratégias de Avaliação A avaliação adoptada é de carácter contínua abordando tanto a avaliação formativa (testes escritos e orais, relatórios das aulas práticas e/ou laboratoriais) como sumativa (exame normal/recorrência e projectos).										
Literatura Básica: 1. MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. <i>Metodologia Científica</i> . São Paulo: Atlas, 2007. 2. GIL, A. C. <i>Como Elaborar Projetos de Pesquisa</i> . São Paulo: Atlas, 2002. 3. FERNANDES, L. A.; GOMES, J. M. M. <i>Relatórios de Pesquisa nas Ciências Sociais: Características e Modalidades de Investigação</i> . ConTexto – Contabilidade em Texto, v. 3, n. 4, 2003. 4. PEROVANO, D. G. <i>Manual de Metodologia da Pesquisa Científica</i> . Curitiba: Editora Intersaberes, 2016. 5. UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE. <i>Regulamento de Culminação de Estudos da Faculdade de Engenharia</i> . Maputo: UEM, 2009.										