

Plano de Disciplina

Disciplina	ENE 0064 – REDES SEM FIO
Curso	Engenharia de Redes de Comunicação
Professor Responsável	Paulo Gondim (email: pgondim@ene.unb.br) CV Lattes: http://lattes.cnpq.br/9868233765380165
Semestre	2021/2
Dias/Horários	Segundas e Quartas; 14:00-15:50hs
Local	Sala Virtual
Atendimento aos alunos	2as e 4as feiras, 13:00 às 14:00hs; 6as feiras, 13:00 às 14:00hs. Sugere-se o agendamento prévio, por email. Outros horários poderão ser agendados, para atendimento individual ou em grupo, de forma não-presencial.
Objetivos da Disciplina	<p>Geral: facilitar o aprendizado de características, possibilidades e limitações das comunicações móveis e das redes sem fio, bem como a aquisição de conhecimentos sobre arquiteturas, princípios de funcionamento, serviços de comunicação, dimensionamento e projeto de sistemas de comunicações móveis.</p> <p>Específicos: pretende-se que o aluno, ao longo da disciplina, possa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • aprender os conceitos básicos sobre arquiteturas, protocolos, métodos de múltiplo acesso, transferência confiável de dados, gerencia de mobilidade e protocolos utilizados em sistemas de comunicação "wireless"; • conhecer aspectos técnicos e operacionais das diferentes alternativas tecnológicas de sistemas de comunicações móveis; • compreender as diferentes formas de integração de redes sem fio à Internet; • aplicar metodologia para dimensionamento e projeto de redes de comunicação sem fio.
Metodologia de Ensino	<p>O curso se baseia na realização de aulas teóricas ministradas virtualmente, de forma síncrona, bem como na realização de atividades assíncronas, relativas a trabalhos individuais e em grupo.</p> <p>A partir de breve revisão sobre arquiteturas de redes, protocolos e técnicas de correção de erros e de transferência confiável de dados, e de protocolos básicos de múltiplo acesso, serão apresentados alguns dos principais problemas encontrados nas comunicações sem fio, bem como seus reflexos sobre as redes de comunicação móvel e algumas das possíveis soluções para tais problemas. Serão abordados arquiteturas, padrões e protocolos usados em redes sem fio, bem como métodos de múltiplo acesso, estratégias de gerência de mobilidade e de controle de potência, considerando os principais sistemas de comunicação móvel (SCM), as gerações de sistemas de comunicação móvel e algumas formas de integração à Internet e seus protocolos. Será então apresentada e aplicada metodologia de projeto e dimensionamento de redes de comunicação móvel.</p> <p>Em linhas gerais, o curso será conduzido buscando-se a participação <u>ativa</u> do aluno nos diferentes processos educacionais, visando evitar a mera transmissão passiva de conhecimentos. Assim, a exposição de conteúdos pelo docente é inicialmente complementada pela realização de atividades de resolução de exercícios (até 2 alunos por lista); para discussão em sala, alunos poderão ser sorteados para apresentação de possíveis propostas relativas a exercícios selecionados. Para estudo individual e acompanhamento pelo docente, a elaboração individual de resumos de capítulos de livros (ou de partes dos mesmos) será considerada, para entrega de forma <u>manuscrita</u>.</p> <p>Adicionalmente, a partir de situações-problema, serão conduzidas atividades que incluirão, por exemplo, levantamento de requisitos, "site survey", dimensionamento de redes, avaliação de alternativas tecnológicas e demais atividades atinentes a um projeto de rede sem fio bem como sua integração à Internet, apoiada em algumas partes pelo emprego de “softwares”. Será apresentada uma lista preliminar de ferramentas de “site survey” e apoio ao projeto, e pelo menos uma ferramenta de simulação. Por fim, os alunos realizarão apresentações (seminários) em sala, relativas aos resultados obtidos em seus trabalhos, às dificuldades encontradas e possíveis soluções; pretende-se que ao longo de tais apresentações as soluções apresentadas sejam debatidas, para o que serão explicitadas as regras de debate (incluindo por exemplo a</p>

	<p>definição de um debatedor para cada apresentador).</p> <p>Espera-se que a metodologia adotada permita fomentar o desenvolvimento de competências e habilidades, com base em dimensões tais como: saber-conhecimentos (nas áreas constantes do programa); saber fazer (habilidades, p.ex. realizar medidas e interpretar resultados; dimensionar) e saber ser/agir (atitudes, p.ex. visão sistêmica, comunicação, comprometimento/responsabilização).</p>
Ementa	Introdução; Conceitos Básicos de Redes de Comunicação Sem Fio; Arquiteturas, Padrões e Protocolos; Métodos de Múltiplo Acesso; Correção de Erros; Transferência Confiável de Dados; Gerência de Mobilidade; Integração com a Internet; Projeto e Dimensionamento; Tendências em redes sem fio emergentes.
Programa	<p>1. INTRODUÇÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Breve histórico; revisão de conceitos em redes de comunicação; conceitos básicos em comunicação sem fio; correção de erros; transferência confiável de dados; protocolos de múltiplo acesso; tipos e características básicas de redes sem fio; consequências da mobilidade. <p>2. REDES E TECNOLOGIAS “WIRELESS”</p> <p>a. WWAN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arquiteturas, padrões e protocolos - Métodos de múltiplo acesso - Gerência de mobilidade - Controle de potência - Qualidade de serviço <p>b. WLAN, WPAN, redes de sensores</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arquiteturas, padrões e protocolos para redes com infra-estrutura e redes ad hoc - Métodos de múltiplo acesso - Gerência de mobilidade - Gerenciamento de energia - Qualidade de serviço <p>3. INTEGRAÇÃO COM A INTERNET</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tratamento da Mobilidade nas Camadas de Rede e de Transporte; - Mobile-IP, PMIP e outras alternativas; TCP Indireto, Mobile TCP. <p>4. PROJETO E DIMENSIONAMENTO DE REDES “WIRELESS”</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metodologia de projeto e dimensionamento; - Aspectos ligados a QoS e a QoE (qualidade de experiência) <p>5. REDES EMERGENTES E TENDÊNCIAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Redes heterogêneas, redes ABC, VANET, 5G, SDN, “data offloading”, Open RAN; 6G...
Processo de Avaliação	<p>Para avaliação do aprendizado, serão aplicadas 2(duas) provas escritas individuais (P1-peso:30%; P2-peso:35%), bem como trabalhos individuais e em grupo (TIG - peso: 35%). Para aprovação, o aluno deverá atender às condições:</p> <p>1) $NF = [(P1 + P2)/2] \geq 5.0$;</p> <p>2) $NF \geq 5.0$, sendo $NF = 0,3 \cdot P1 + 0,35 \cdot P2 + 0,35 \cdot TIG$.</p> <p>Alunos com nota igual ou superior a 7,5 (sete e meio) na prova P1 poderão ser dispensados da prova P2; neste caso, os pesos serão P1: 45%; TIG: 55% e $NF = 0,45 \cdot P1 + 0,55 \cdot TIG$.</p> <p>O calendário de avaliações será definido no início do curso, em sala de aula, em comum acordo com os alunos.</p>

Calendário de Atividades	Item do Programa	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
Bibliografia	Referências Básicas: 1) Stallings, W. – <i>Wireless Communications and Networking</i> . 2 nd Ed. Prentice Hall, 2011. 2) T. S. Rappaport – <i>Comunicações Sem Fio – Princípios e Práticas</i> . 2 ^a . Ed. Prentice-Hall, 2002. 3) Jochen Schiller – <i>Wireless and Mobile Communications</i> . 2nd. Ed. Addison-Wesley, 2003.					
	Referências Complementares e Ferramentas: 4) J. Kurose and K. Ross - <i>Computer Networking – A Top-Down Approach</i> . 6th Ed, 2012; - <i>Redes de Computadores e a Internet: Uma abordagem top-down</i> . 6 ^a Ed., Pearson, 2011. 5) D. Prakash Agrawal, Qing-An Zeng – <i>Introduction to Wireless & Mobile Systems</i> . 3 rd Ed. Cengage Learning, 2011 6) Iti S. Misra – <i>Wireless Communications and Networks – 3G and Beyond</i> . McGraw-Hill. 1 st . Ed., 2009. 7) Tutoriais e “papers”: a serem indicados ao longo do curso. 8) “Sites”: a) Material de apoio do livro de Kurose&Ross em Português: http://www.aw.com/kurose_br b) Material de apoio do mesmo livro em Inglês: http://www.awl.com/kurose-ross c) RFCs (“Request for Comments” - padrões da Internet): http://www.ietf.org . 9) Ferramentas - Simulador: http://www.isi.edu/ns/nsnam - “Site Survey”: conforme lista a ser fornecida pelo docente					
Recursos	“Softwares” de apoio; computador; software para interação virtual; acesso à Internet.					

Brasília, 17/01/2022

Prof. Paulo R. L. Gondim