

Dados de identificação		
<i>Disciplina</i>	Circuitos Digitais	
<i>Oferecida para</i>	Bacharelado em Ciência da Computação e Engenharia de Computação	
<i>Período Letivo</i>	2020/2	
<i>Professor Responsável</i>	MARCELO DE OLIVEIRA JOHANN	
<i>Sigla</i>	INF01058	
<i>Carga horária (horas)</i>	60	
<i>CH Autônoma (horas)</i>	10	
<i>CH Coletiva (horas)</i>	50	
<i>CH Individual (horas)</i>	0	
Súmula	Representações de funções lógicas para uso em projeto de circuitos digitais. Portas lógicas CMOS. Síntese lógica de dois níveis, mapa de Karnaugh e algoritmo de Quine-McCluskey. Componentes de lógica programável. Blocos lógicos funcionais, multiplexadores, decodificadores. Circuitos aritméticos binários. Circuitos seqüenciais e registradores. Máquinas de estados finitos.	
Objetivos	Ao final da disciplina, o aluno deverá estar apto a analisar, projetar e implementar circuitos combinacionais e máquinas sequenciais simples. O aprendizado dos princípios básicos de eletrônica, da álgebra Booleana e de operadores aritméticos é parte integrante da disciplina.	
Conteúdo Programático		
Título	Conteúdo	Semana
Introdução (4h teóricas, 2h práticas)	1.1 Sistemas e computadores digitais. Evolução do hardware e integração (SSI, MSI, VLSI, ULSI) em circuitos integrados digitais; 1.2 Revisão de funções lógicas e formas de representação (tabela verdade, equação, símbolo, formas de onda, BDD,...); 1.3 Posicionamento da disciplina dentro do currículo.	1 a 2
Portas lógicas CMOS (4h teóricas, 4h práticas, 2ch avaliação)	2.1 Construção elétrica de portas lógicas básicas em tecnologia CMOS. Lógica de chaves. Transistores como chaves; 2.2 Níveis de tensão, fan-in e fan-out, desempenho, potência, evolução.	2 a 4
Álgebra e Funções Booleanas. Portas Lógicas (6h teórica, 2h práticas, 2h avaliação)	3.1 Álgebra booleana. Operações lógicas e implementação de operadores com portas; 3.2 Funções booleanas. Relações de De Morgan. Tabelas-verdes. Análise. Formas canônicas de funções: SDP, PDS, mintermos e maxtermos. Álgebra de funções; 3.3 Minimização de operações. Mapas de Karnaugh. Implicantes primos; 3.4 Síntese de funções via portas NAND e NOR. Lógica bi- e multi-nível; 3.5 Técnicas de análise de blocos combinacionais.	5 a 6
Circuitos Combinacionais (10h teóricas, 4h práticas)	4.1 Blocos lógicos operadores: Somadores completos. Somadores tipo "ripple" e vaium antecipado. Subtratores. Comparadores. Unidades multifuncionais (ULA); 4.2 Funções operativas: decodificadores, codificadores e multiplexadores. Implementação de lógica com MUX.	7 a 10
Máquinas Sequenciais (12h teóricas, 6h práticas, 2h avaliação)	5.1 Introdução. Estado. Dimensão tempo / memória / sincronização. Máquinas síncronas e assíncronas. Exemplos; 5.2 Latches e flip-flops S-R, J-K, T, D. Flip-flops mestre-escravo e sensíveis à borda; 5.3 Análise de circuitos lógicos sequenciais. Representação por FSM. 5.4 Síntese de FSM. Tabelas de Excitação. Equações de Estado; 5.5 Contadores síncronos.	11 a 15
Metodologia	<p>As atividades ocorrerão de forma síncrona ou assíncrona, conforme previsto no cronograma de cada turma.</p> <p>As atividades síncronas ocorrerão nos horários regulares da disciplina, em datas especificadas no cronograma. Esses encontros serão gravados e disponibilizados para uso posterior assíncrono pelos alunos. As aulas síncronas serão usadas para expor conteúdo, especificar tarefas, responder dúvidas, tanto sobre conteúdo teórico como sobre as atividades práticas.</p> <p>Estão previstas atividades práticas chamadas de laboratórios, a serem realizadas pelos alunos, de forma assíncrona, em seus computadores pessoais, usando ferramentas para especificação, síntese e simulação de circuitos digitais. Essas atividades serão definidas e disponibilizadas ao longo do semestre, de acordo com o cronograma de cada turma, e serão avaliadas pela entrega de relatórios em datas e prazos estipulados também de acordo com o cronograma de cada turma.</p> <p>As atividades assíncronas consistem em acompanhamento, pelos alunos, de aulas pré gravadas em vídeo e na realização das tarefas de laboratório ou estudo propostas pelo professor. Essas atividades deverão ser realizadas até as datas previstas.</p> <p>O material da disciplina, incluindo material didático, links para sistemas e material de apoio, listas de exercícios, assim como disponibilização dos enunciados das atividades de avaliação e seu recebimento acontecem no AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) escolhido pelo professor, em site institucional.</p> <p>A comunicação com o professor acontece via ferramentas institucionais escolhidos pelo professor, tais como o SAV (Sala de Aula Virtual), o Moodle do Instituto de Informática (https://moodle.inf.ufrgs.br) ou da UFRGS (https://moodle.ufrgs.br), e-mails de contato dos alunos, registrados no sistema da UFRGS. O principal meio de comunicação será informado à turma de alunos no início do semestre.</p>	

<i>Estratégias didáticas em atividades presenciais</i>	Não serão realizadas atividades presenciais na disciplina durante o Ensino Remoto Emergencial.
<i>Recursos disponibilizados</i>	<p>O professor de cada turma disponibilizará os recursos no site institucional anunciado no início do semestre.</p> <p>Este site terá o material de suporte de conteúdo teórico (vídeos e slides), gravações de atividades síncronas e enunciados das atividades assíncronas propostas referentes a trabalhos de estudo e atividades práticas da disciplina.</p> <p>O professor poderá disponibilizar também:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) vídeos curtos que explicam pontos específicos do conteúdo da disciplina; (2) recursos computacionais para facilitar a realização dos trabalhos e atividades de laboratório da disciplina; (3) textos e links para conteúdos complementares.
<i>Recursos computacionais</i>	<p>Para acompanhar as atividades previstas é necessário ter acesso regular à Internet. As atividades instrucionais síncronas serão disponibilizadas através de um sistema de streaming e/ou tele-reunião, e podem ser acompanhadas através de telefone ou computador, com microfone e câmera.</p> <p>Para a realização das atividades práticas propostas será necessário ter acesso à computador ou máquina virtual onde possa ser instalado o software Quartus II da Altera(Intel), versão educacional gratuita, em sistema operacional Unix ou Windows.</p>
<i>Informações sobre Direitos Autorais e de Imagem:</i>	<p>Todos os materiais disponibilizados são exclusivamente para fins didáticos, sendo vedada a sua utilização para qualquer outra finalidade, sob as penas legais.</p> <p>Todos os materiais de terceiros que venham a ser utilizados devem ser referenciados, indicando a autoria, sob pena de plágio.</p> <p>A liberdade de escolha de exposição da imagem e da voz não isenta o aluno de realizar as atividades originalmente propostas ou alternativas;</p> <p>Todas as gravações de atividades síncronas devem ser previamente informadas por parte dos professores. Somente poderão ser gravadas pelos alunos as atividades síncronas propostas mediante concordância prévia dos professores e colegas, sob as penas legais.</p> <p>É proibido disponibilizar, por quaisquer meios digitais ou físicos, os dados, a imagem e a voz de colegas e do professor, sem autorização específica para a finalidade pretendida.</p> <p>Os materiais disponibilizados no ambiente virtual possuem licença de uso e distribuição específica, sendo vedada a distribuição do material cuja a licença não permita ou sem a autorização prévia dos professores para o material de sua autoria.</p>
Carga Horária <i>Teórica</i> <i>Prática</i>	<p>30 horas</p> <p>30 horas</p>
Experiências de Aprendizagem	<p>Os seguintes procedimentos didáticos serão adotados:</p> <p>Conteúdo Teórico: O conteúdo teórico será coberto através de exposição em encontros síncronos ou assíncronos conforme o cronograma da turma específica da disciplina fornecido pelo respectivo professor, e de material expositivo em diferentes mídias que será disponibilizado pelo professor no Ambiente Virtual de Aprendizagem indicado para a turma, incluindo a possibilidade de indicação de roteiros de estudo e listas de exercícios, com apoio para acompanhamento e solução de dúvidas em fóruns, conduzido por professores e/ou monitores. Durante os encontros síncronos, o professor poderá tanto expor quanto revisar parte desse conteúdo, além de esclarecer dúvidas, especificar e indicar as estratégias de realização das atividades práticas, descritas abaixo.</p> <p>Atividades práticas chamadas de "laboratórios": Desenvolvimento de circuitos digitais e relatórios realizados individualmente pelo aluno com suporte via fórum de dúvidas ou durante os encontros síncronos previstos ao longo do semestre (em datas definidas pelos professores de cada turma). Os relatórios dessas atividades serão avaliados e a avaliação retornada aos estudantes, com as recomendações de correções necessárias.</p>

Critérios de Avaliação	<p>Serão realizadas 2 (duas) Provas (P1 e P2) remotas e assíncronas em datas a serem fixadas no cronograma do semestre. A cada prova será atribuído um grau de 0 (zero) a 10 (dez).</p> <p>Como trabalhos práticos, serão realizadas 10 Atividades de Laboratório com entrega de relatórios para avaliação, para consolidação e aplicação dos conceitos apresentados, com datas de entrega a serem fixadas no cronograma do semestre. A cada Atividade será atribuído um grau de 0 (zero) a 10 (dez). A nota dos trabalhos práticos (TP) será calculada com média aritmética simples dos graus obtidos na avaliação de cada atividade.</p> <p>Será realizado também um Projeto (PJ) final da disciplina com data de entrega a ser fixada no cronograma do semestre.</p> <p>A Nota Final (NF) corresponde à média harmônica das provas teóricas P1 e P2, do projeto PJ e dos trabalhos práticos TP:</p> $NF = 4 / (1/P1 + 1/P2 + 1/PJ + 1/TP)$ <p>O Conceito Final será atribuído conforme os seguintes intervalos de nota final NF:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $9,0 \leq NF \leq 10$ - A • $7,5 \leq NF < 9,0$ - B • $6,0 \leq NF < 7,5$ - C • $NF < 6,0$ - Recuperação <p>De acordo com a Resolução do CEPE sobre o ERE, durante o período em que perdurar o ERE, fica inaplicável a atribuição de conceito FF, prevista no Parágrafo 2º, do Artigo 44, da Resolução nº 11/2013 do CEPE.</p> <p>Para os estudantes matriculados até o final do período e que deixaram de participar da Atividade de Ensino, deverá ser atribuído o registro NI (Não Informado) no campo de conceito do sistema acadêmico.</p> <p>Para os casos previstos no Parágrafo 1º, a justificativa do registro NI deverá conter a referência ao período de excepcionalidade.</p> <p>Os casos de não informação de conceito durante o ERE, deverão ser resolvidos até o fim do segundo período letivo, após o fim da situação emergencial de saúde.</p>
Atividades de Recuperação Previstas	<p>Aos discentes cuja $NF < 6,0$, será dada possibilidade de realização de uma nova prova teórica (REC - recuperação de prova teórica) como forma de recuperação, que incluirá o conteúdo da área escolhida pelo aluno (P1 ou P2), ao final do semestre, em data especificada no cronograma, cuja nova nota irá substituir a nota anterior da respectiva prova.</p> <p>Após a REC, será considerado aprovado o aluno que obtiver $NF \geq 6,0$, com conceito conforme a tabela anterior, ou que obtiver nota na prova de recuperação REC $\geq 9,0$ desde que a recuperação seja feita sobre a prova P2, com conceito C.</p>
Bibliografia	<p>Sem alterações</p> <p>Básica Essencial</p> <p>Wagner, Flavio Rech; Ribas, Renato Perez; Reis, Andre Inacio. Fundamentos de circuitos digitais. Porto Alegre, RS: Sagra Luzzatto, 2006. ISBN 8524107030. (Pode ser solicitado aos autores em PDF).</p> <p>Básica</p> <p>Ercegovac, Milos D.; Lang, Tomas; Moreno, Jaime H.; Laschuk, Anatolio. Introdução aos Sistemas Digitais. Porto Alegre: Bookman, 2000. ISBN 8573076984.</p> <p>Floyd, Thomas L.. Sistemas digitais :fundamentos e aplicações. Porto Alegre: Bookman, 2007. ISBN 9788560031931.</p> <p>Gajski, Daniel D.. Principles of digital design. Upper Saddle River: Prentice Hall, c1997. ISBN 0133011445.</p> <p>Wakerly, John F.. Digital design :principles and practices. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, c2006. ISBN 0131863894.</p>