

**Dados de identificação**

Disciplina	Design of VLSI Circuits
Período Letivo	2020/2
Professor Responsável	Sérgio Bampi
Sigla	CMP 115
Carga horária (horas)	60

**Dados adicionais**

Data efetiva de início	25/01/2021
------------------------	------------

(Art. 9o, §1o - O plano de ensino adaptado deverá refletir, no que couber, as datas efetivas de início e realização das atividades.)

**Súmula**

Introduction to system integration in ICs. Systems on Chip – trends; levels of specification and

(Art. 5o, §1o - A súmula, os conteúdos a serem abordados e os objetivos de aprendizagem não poderão ser modificados.)

**Objetivos**

At the end of the discipline students should be able to understand and perform the basic steps of the digital integrated circuit design in CMOS. The course is focused on the design of VLSI systems in CMOS technology, which are predominant in the implementation of state-of-the-art integrated computer systems. The course introduces design techniques in CMOS digital systems, from the principles of operation of MOS transistors, logic gates, macroblocks and regular structures like RAM, Datapath, Register files, non-volatile memory (ROM, EEPROM). Principles of use of tools for layout, simulation, extraction and electrical behavioral specification will be exercised by the students.

(Art. 5o, §1o - A súmula, os conteúdos a serem abordados e os objetivos de aprendizagem não poderão ser modificados.)

**Conteúdo Programático**

Título	Conteúdo	Semana	Formato
	Introdução à integração de sistemas em CIs – tendências	1	Remoto
	Princípios básicos de processo de fabricação	2	Remoto
	Revisão de dispositivos MOS básicos	3	Remoto
	Regras geométricas e regras elétricas de projeto	4	Remoto
	Níveis de especificação e abstração	5	Remoto
	Efeitos das Interconexões Metálicas em Circuitos Integrados	6	Remoto
	Princípios de “Scaling” em CMOS	7	Remoto
	Efeitos das Interconexões Metálicas em Circuitos Integrados	8	Remoto
	Princípios de “Scaling” em CMOS	9	Remoto
	Lógica CMOS combinacional	10	Remoto
	Lógica estática e lógica dinâmica CMOS	11	Remoto
	Lógica Sequencial CMOS	12	Remoto
	Blocos Operacionais Aritméticos integrados	13	Remoto
	Elementos de Memória e Estruturas VLSI de layout regular	14	Remoto
	Atividade de Recuperação	15	Remoto
	(Art. 5o, §1o - A súmula, os conteúdos a serem abordados e os objetivos de aprendizagem não poderão ser modificados.)	Ajustar a distribuição dos	Selecionar o formato.

**Metodologia**

**Estratégias didáticas em atividades remotas**

As atividades de ensino e aprendizado ocorrerão em modo síncrono ou assíncrono, conforme previsto no cronograma da disciplina. As atividades síncronas iniciarão no dia 25-Janeiro-2021. As atividades assíncronas são aquelas por meio de vídeos gravados com aulas e tutoriais de ferramentas, trabalhos especificados no moodle.inf.ufrgs.br e material instrucional disponibilizado aos alunos por documentos no Ambiente Virtual de Aprendizado (AVA). O AVA é o do grupo Moodle da disciplina em www.moodle.inf.ufrgs.br. A auto-inscrição dos alunos no AVA, neste site institucional, é obrigatória. O AVA da disciplina CMP115 será compartilhado também com os alunos matriculados na disciplina MIC02 do Programa de PG em Microeletrônica da UFRGS. As atividades síncronas ocorrerão nos horários regulares da disciplina, em datas especificadas pelo professor. As aulas síncronas serão usadas para expor conteúdo, especificar tarefas, responder dúvidas, tanto sobre conteúdo teórico do material pré-gravado, bem como sobre as atividades de trabalhos práticos de design.

Estão previstos 05 (cinco) trabalhos práticos de design de chips CMOS, a serem realizados pelos alunos, de forma assíncrona, em seus computadores pessoais, usando ferramentas de EDA licenciadas para a UFRGS por empresas líderes internacionais. Ferramentas licenciadas anualmente pela empresa CADENCE Design Systems Inc. ("Cadence") para layout estilo full-custom, verificação, extração e simulação elétrica de circuitos digitais serão disponibilizadas para uso remoto pelos alunos, através de servidor remoto de ferramentas de EDA (electronic design automation). Essas atividades serão definidas e disponibilizadas no AVA da disciplina ao longo do semestre, e serão avaliadas pela entrega de relatórios em datas e prazos estipulados também de acordo com o cronograma.

As atividades assíncronas consistem em acompanhamento, pelos alunos, de aulas pré-gravadas em vídeo, de tutoriais em vídeo ou em texto, de vídeos aconselhados em repositórios digitais, e na realização das tarefas de projeto de circuitos. É recomendado aos alunos a leitura de material escrito (capítulos do Livro-texto dos autores J. Rabaey, Chandrakasan, B. Nikolic) ou de estudo propostos pelo professor. Essas atividades deverão ser realizadas até as datas previstas.

O material da disciplina, incluindo material didático, slides, vídeos, links para sistemas e material de apoio, assim como disponibilização dos enunciados das atividades de avaliação e seu recebimento acontecem no AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) do site moodle.inf.ufrgs.br.

A comunicação com o professor acontece via ambiente do Moodle do Instituto de Informática

[\(Art. 11 - Os Planos de Ensino adaptados poderão prever atividades síncronas e assíncronas. §1o – As atividades síncronas que visem](#)

Não serão realizadas atividades presenciais.

**Estratégias didáticas em atividades presenciais**

[\(Art. 10 - Os planos de ensino adaptados deverão prever obrigatoriamente a utilização de um dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem \(AVAs\)](#)

**Recursos computacionais**

Para acompanhar as atividades previstas o aluno deve providenciar ter acesso regular à Internet. As atividades instrucionais síncronas serão disponibilizadas através de um sistema de streaming e/ou telereunião, e podem ser acompanhadas através de computador ou notebook com microfone e câmera.

Em último caso, o aluno poderá interagir no ambiente de streaming com dispositivo móvel celular. Para a realização das atividades práticas propostas será necessário que o aluno tenha firmado por escrito o termo de confidencialidade e pedido de acesso à conta no CADMICRO – servidores de EDA de Microeletrônica (antiga infraestrutura mantido pelo extinto grupo NSCAD), como já realizado em semestres -2020 por todos os alunos.

O aluno deverá acessar remotamente estes servidores de EDA via serviços de vpn da UFRGS e login remoto via shell segura (como serviço “ssh”). Será impossível ao aluno realizar as tarefas práticas de projeto somente com o uso de telefone celular.

**Carga Horária**

*Teórica*  
*Prática*

60h  
0h

**Experiências de**

O conteúdo programático previsto para cada semana será apresentado na forma de leituras e vídeos.

**Critérios de Avaliação**

A avaliação será feita mediante três componentes: a) Provas com consulta, prestadas remotamente

**Atividades de Recuperação**

Aos alunos com desempenho insatisfatório ( $NF < 6,0$ ), ou que não tenham realizado apenas

**Bibliografia**

Rabaey, Jan. Digital Integrated Circuits, Prentice Hall, 1996.  
Artigos e material de instrução disponibilizados no AVA do ambiente moodle.inf.ufrgs.br da  
Weste, N., Harris, D. Principles of CMOS VLSI Design. Addison-Wesley, 3rd edition, 2004.  
[público ou ser disponibilizada pelo docente.](#)