19º Workshop de Graduação do PCS

EC-3 e COMP2020

30-07-2019

Selma Shin Shimizu Melnikoff

EC-3 e COMP2020

- Histórico da EC-3
- EC-3 no PCS
- COMP2020

HISTÓRICO DA EC-3

Principais Marcos da EC-3

- Início em 2010: Coleta de sugestões através da Fórum Pública da EC-3 do site da EPUSP
- 2010: Projeto da EC-3 na EPUSP
  - CG e convidados externos
  - Reuniões públicas com comunidade EPUSP
- 2011 a 2012: Projeto da EC-3 dos cursos
- 2013: Aprovação da EC-3 nas instâncias da USP
- 2014: 1º vestibular da EC-3
- 2018: Formatura da 1ª turma

Convidados Externos

- Ozires Silva (reitor da Unimonte)
- Hélio Waldman (reitor da UFABC)
- Yaro Burian Jr. (professor da Unicamp)
- Fernando Toshinori Sakane (vice-reitor do ITA)
- Nilson José Machado (especialista da FE-USP; graduado pelo IME-USP)
- Waldomiro Pelágio Diniz de Carvalho Loyola (especialista em EAD; graduado em física e EE pela Unicamp)

Principais objetivos da EC-3

- Subcomissões para
  1. Maior flexibilização das carreiras
  2. Otimização das entradas assimétricas (avaliar ingresso nas opção dos cursos)
  3. Atividades extracurriculares
  4. Repensar o Ciclo Básico
  5. Disciplinas com sigla EPUSP (interdepartamentais)
  6. Estágios profissionalizantes (mais institucionais e de maior formação complementar)

Documento Base

RESOLUÇÃO CNE/CES 11, DE 11 DE MARÇO DE 2002.(*)

Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.

Art. 1º A presente Resolução institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, a serem observadas na organização curricular das Instituições do Sistema de Educação Superior do País.

Art. 2º As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino de Graduação em Engenharia definem os princípios, fundamentos, condições e procedimentos da formação de engenheiros, estabelecidas pela Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, para aplicação em âmbito nacional na organização, desenvolvimento e avaliação dos projetos pedagógicos dos Cursos de Graduação em Engenharia das Instituições do Sistema de Ensino Superior.

EC-3 NO PCS

Principais Marcos

- Fevereiro de 2012: início das atividades
- Condições de contorno para EC-3 do PCS
  - Uniformização dos cursos da Engenharia Elétrica (estudos das CoCs da Elétrica desde 2009)
  - Solicitação pela Reitoria do projeto de um novo curso de Engenharia de Computação na USP Leste (Dezembro de 2011)
- Março 2013: entrega dos documentos para CG
- 2014: ingresso da turma EC-3
- 2018: formatura da 1ª turma

Comissão EC-3 do PCS

Docente	Conhecimento/Área
Selma Shin Shimizu Melnikoff	Software (Coordenadora)
Anna Helena Reali Costa	Conhecimento de currículos de Computação da SBC
Antonio Mauro Saraiva	Sistemas Digitais
João Batista Camargo Junior	Suplente do coordenador da CoC Computação
João José Neto	Software Básico
Jorge Luis Risco Becerra	Estágios
Paulo Sérgio Cugnasca	Coordenador da CoC Computação
Wilson Vicente Ruggiero	Arquitetura e Rede de Computadores

Documentos Base

1. **Resolução CNE/CES 11/2002 (usada para EC-3 EPUSP)**
2. **Computing Curricula 2005** – The Overview Report covering undergraduate degree programs in Computer Engineering, Computer Science, Information Systems, Information technology, and Software engineering. ACM, IEEE-CS, AIS, 2006. ISBN: 1-59593-359-X

http://www.acm.org/education/curric_vols/CC2005-March06Final.pdf
(acesso em 12/12/11)

3. **Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Engineering.** IEEE-CS, ACM, 2004.

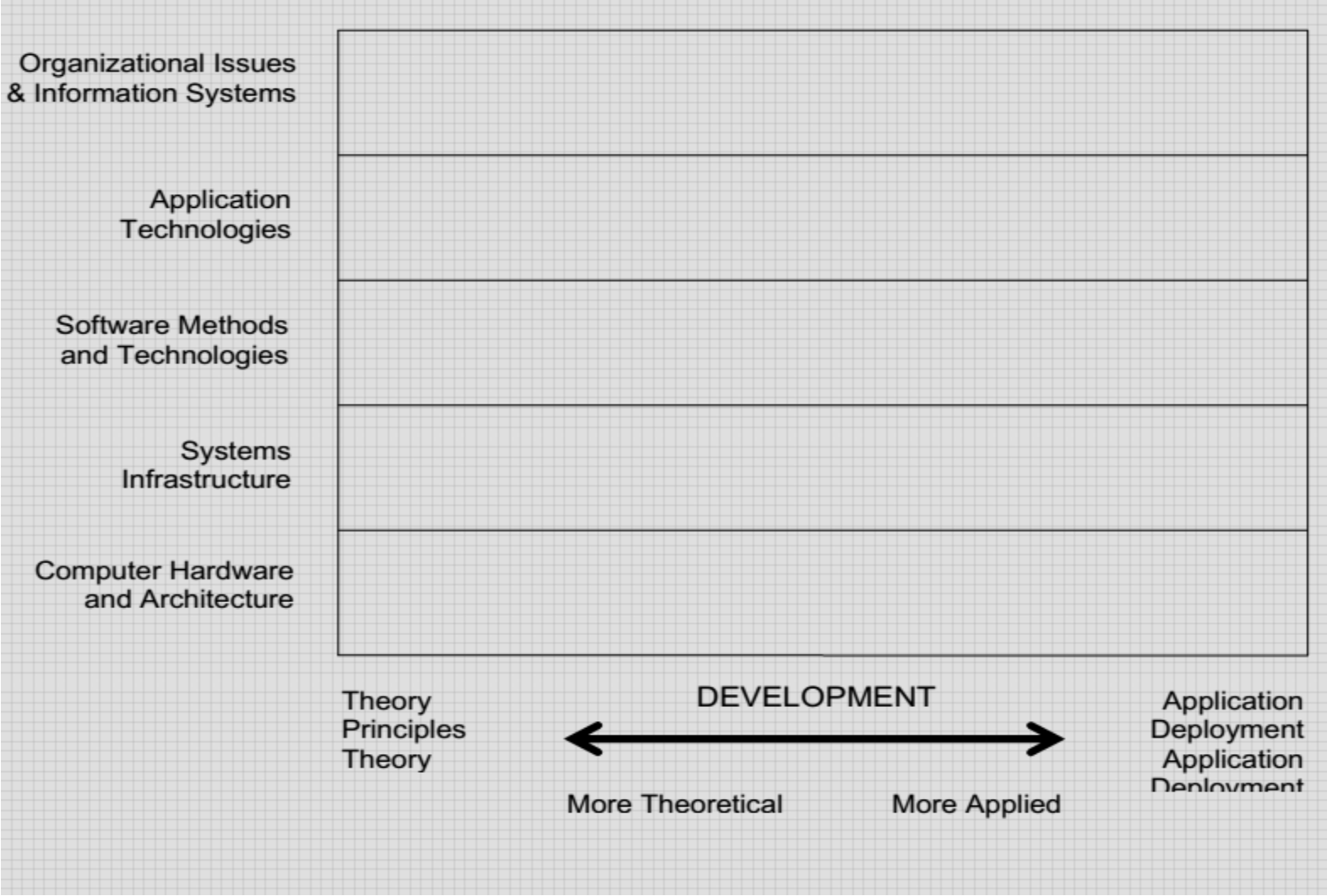
http://www.eng.auburn.edu/ece/CCCE/CCCE-FinalReport-2004Dec12.pdf
(acesso em 12/12/11)

Computing Curricula (CC2005)

- Relatório sobre visão geral dos programas da área de Computação (ACM/IEEE)
- Partes utilizadas
  - Visão geral dos programas de graduação em computação, classificados em:
    - Ciência de Computação (CC)
    - Engenharia de Computação (CE)
    - Sistemas de Informação (IS)
    - Tecnologia de Informação (IT)
    - Engenharia de Software (SE)
  - Características gerais dos programas

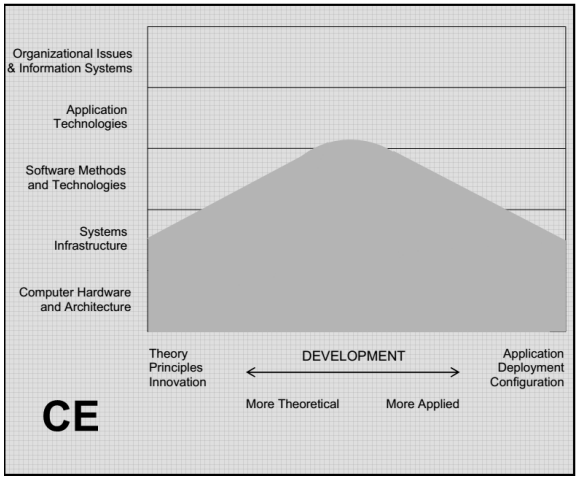
COMP2020: Projeto para atualização de CC2005 (2016 - ....)

Base para Visão Gráfica

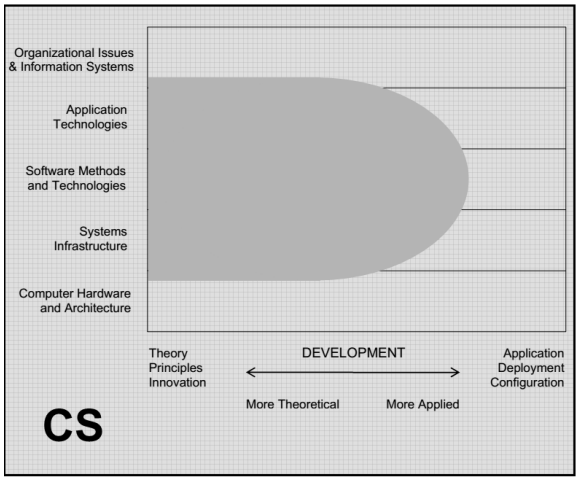


Visão Gráfica dos Programas de Cursos

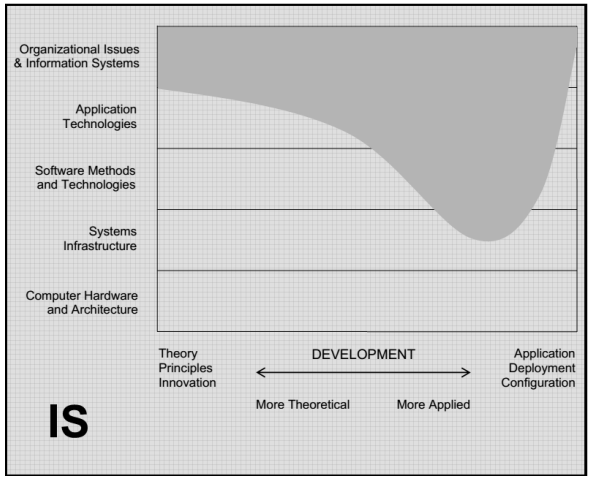
Engenharia de Computação



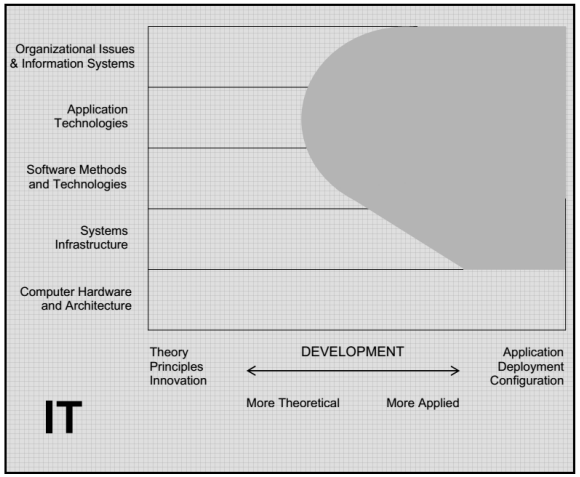
Ciência de Computação



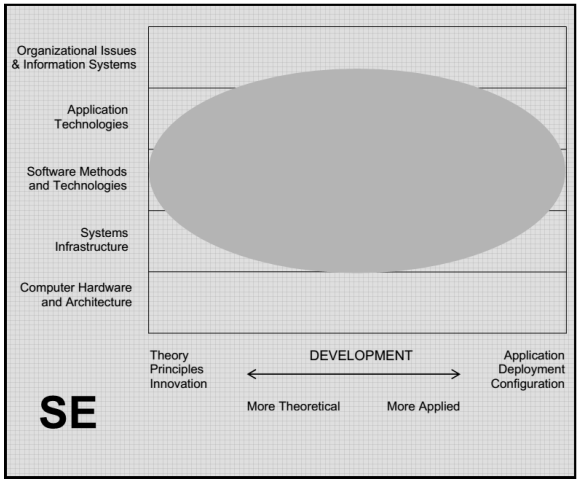
Sistemas de Informação



Tecnologia da Informação



Engenharia de Software



Computing Engineering Curricula (CE2004)

- Recomendações sobre programa de curso de graduação em Engenharia de Computação
- Partes utilizadas
  - Recomendações para cursos de graduação em Engenharia de Computação
  - *Body of Knowledge* (BoK) da Engenharia de Computação
    - Áreas de conhecimento
    - Matérias
    - Tópicos

Áreas de Conhecimento

CE2004 Discipline Areas Containing Core Material

Engenharia de Computação

CE-ALG*	Algorithms
CE-CAO	Computer Architecture and Organization
CE-CSE	Computer Systems Engineering
CE-CSG	Circuits and Signals
CE-DBS	Database Systems
CE-DIG	Digital Logic
CE-DSP	Digital Signal Processing
CE-ELE	Electronics
CE-ESY	Embedded Systems
CE-HCI*	Human-Computer Interaction
CE-NWK	Computer Networks
CE-OPS*	Operating Systems
CE-PRF*	Programming Fundamentals
CE-SPR*	Social and Professional Issues
CE-SWE*	Software Engineering
CE-VLS	VLSI Design and Fabrication
---	---
CE-DSC*	Discrete Structures
CE-PRS	Probability and Statistics

Matemática

* Consult the CC2001 Computer Science report for more detail

Áreas e Unidades de Conhecimento

Computer Engineering Knowledge Areas and Units	
CE-ALG Algorithms [30 core hours] CE-ALG0 History and overview [1] CE-ALG1 Basic algorithmic analysis [4] * CE-ALG2 Algorithmic strategies [8] * CE-ALG3 Computing algorithms [12] * CE-ALG4 Distributed algorithms [3] * CE-ALG5 Algorithmic complexity [2] * CE-ALG6 Basic computability theory *	**CE-CAO Computer Architecture and Organization** [63 core hours] CE-CAO0 History and overview [1] CE-CAO1 Fundamentals of computer architecture [10] CE-CAO2 Computer arithmetic [3] CE-CAO3 Memory system organization and architecture [8] CE-CAO4 Interfacing and communication [10] CE-CAO5 Device subsystems [5] CE-CAO6 Processor systems design [10] CE-CAO7 Organization of the CPU [10] CE-CAO8 Performance [3] CE-CAO9 Distributed system models [3] CE-CAO10 Performance enhancements
CE-CSE Computer Systems Engineering [18 core hours] CE-CSE0 History and overview [1] CE-CSE1 Life cycle [2] CE-CSE2 Requirements analysis and elicitation [2] CE-CSE3 Specification [2] CE-CSE4 Architectural design [3] CE-CSE5 Testing [2] CE-CSE6 Maintenance [2] CE-CSE7 Project management [2] CE-CSE8 Concurrent (hardware/software) design [2] CE-CSE9 Implementation CE-CSE10 Specialized systems CE-CSE11 Reliability and fault tolerance	**CE-CSG Circuits and Signals** [43 core hours] CE-CSG0 History and overview [1] CE-CSG1 Electrical Quantities [3] CE-CSG2 Resistive Circuits and Networks [9] CE-CSG3 Reactive Circuits and Networks [12] CE-CSG4 Frequency Response [9] CE-CSG5 Sinusoidal Analysis [6] CE-CSG6 Convolution [3] CE-CSG7 Fourier Analysis CE-CSG8 Filters CE-CSG9 Laplace Transforms
CE-DBS Database Systems [5 core hours] CE-DBS0 History and overview [1] CE-DBS1 Database systems [2] * CE-DBS2 Data modeling [2] * CE-DBS3 Relational databases * CE-DBS4 Database query languages *	**CE-DIG Digital Logic** [57 core hours] CE-DIG0 History and overview [1] CE-DIG1 Switching theory [6] CE-DIG2 Combinational logic circuits [4] CE-DIG3 Modular design of combinational circuits [6] CE-DIG4 Memory elements [3]

área

unidades

área

Digital Logic (CE-DIG)

unidades

CE-DIG0	History and overview [core]
CE-DIG1	Switching theory [core]
CE-DIG2	Combinational logic circuits [core]
CE-DIG3	Modular design of combinational circuits [core]
CE-DIG4	Memory elements [core]
CE-DIG5	Sequential logic circuits [core]
CE-DIG6	Digital systems design [core]
CE-DIG7	Modeling and simulation [core]
CE-DIG8	Formal verification [core]
CE-DIG9	Fault models and testing [core]
CE-DIG10	Design for testability [elective]

tópicos

CE-DIG1 Switching theory [core]
Minimum core coverage time: 6 hours

Detalhamento de CE-DIG1

Topics:

- Number systems and codes
- Binary arithmetic
- Boolean and switching algebra
- Representation and manipulation of switching functions
- Minimization of switching functions
- Incompletely specified switching functions

Learning outcomes:

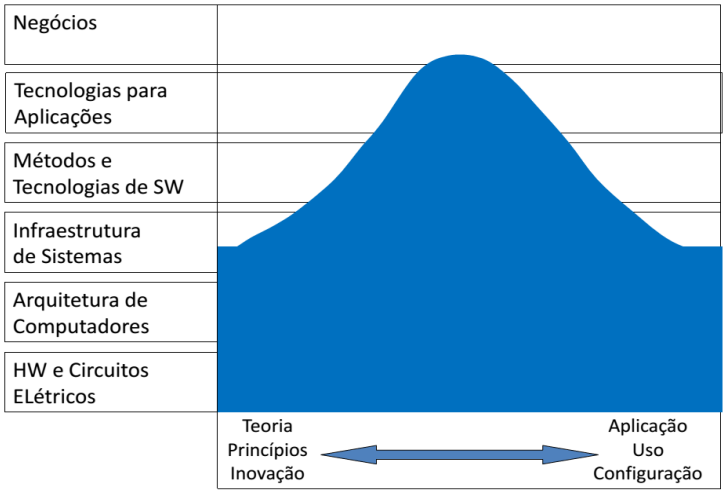
1. Work with binary number systems and arithmetic.
2. Derive and manipulate switching functions that form the basis of digital circuits.
3. Reduce switching functions to simplify circuits used to realize them.

PROJETO DA EC-3 DO PCS

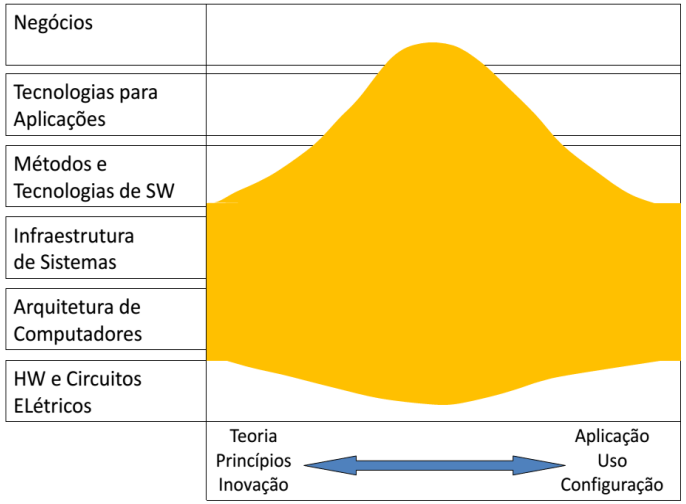
Atividades	Resultados
Definição do perfil de egressos (CC2005 visão gráfica)	Visão gráfica de cursos
Definição da habilidade de egressos (CC2005 tabela de habilidade por curso)	Tabela de Habilidade de Egressos
Análise dos cursos EC-2 em relação às Áreas de Conhecimento	Áreas de Conhecimento revistas
Definição de áreas de conhecimento no curso	Áreas de Conhecimento definidas
Definição do conjunto preliminar de disciplinas	Conjunto preliminar de disciplinas
Definição da estrutura curricular	Estruturas curriculares
Elaboração das ementas	Ementas das disciplinas
PPP	Texto do PPP

Visão Gráfica dos Cursos do PCS

Engenharia Elétrica ênfase Computação



Engenharia de Computação



Engenharia de Computação
Ênfase Sistemas Corporativos

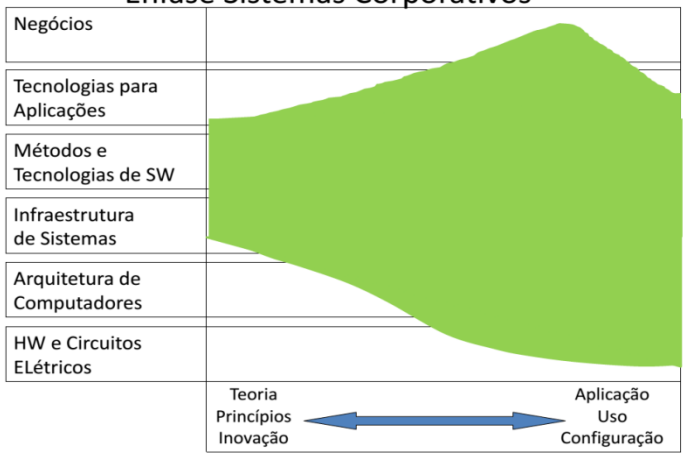


Tabela de Habilidade de Egressos

- Foi usada a tabela 3.3 de CC2005 que apresenta a pontuação das habilidades para egressos dos 5 programas de computação.
- Foi feita a análise da habilidade de egressos da EC-2 .
- Perfil dos egressos da EC-2: entre as pontuações de Computing Engineering e Software Engineering de CC2005.
- Foi feita a revisão da habilidade para egressos da EC-3.

Tabela de CC2005

Table 3.3. Relative performance capabilities of computing graduates by discipline

Area	*Performance Capability*	*CE*	*CS*	*IS*	*IT*	*SE*
Algorithms	Prove theoretical results	3	5	1	0	3
	Develop solutions to programming problems	3	5	1	1	3
	Develop proof-of-concept programs	3	5	3	1	3
	Determine if faster solutions possible	3	5	1	1	3
Application programs	Design a word processor program	3	4	1	0	4
	Use word processor features well	3	3	5	5	3
	Train and support word processor users	2	2	4	5	2
	Design a spreadsheet program (e.g., Excel)	3	4	1	0	4
	Use spreadsheet features well	2	2	5	5	3
	Train and support spreadsheet users	2	2	4	5	2
Computer programming	Do small-scale programming	5	5	3	3	5
	Do large-scale programming	3	4	2	2	5
	Do systems programming	4	4	1	1	4
	Develop new software systems	3	4	3	1	5
	Create safety-critical systems	4	3	0	0	5
	Manage safety-critical projects	3	2	0	0	5
Hardware and devices	Design embedded systems	5	1	0	0	1
	Implement embedded systems	5	2	1	1	3
	Design computer peripherals	5	1	0	0	1
	Design complex sensor systems	5	1	0	0	1
	Design a chip	5	1	0	0	1
	Program a chip	5	1	0	0	1
	Design a computer	5	1	0	0	1

Áreas de Conhecimento

- As áreas de conhecimento de CE2004 foram tomadas como referência para EC-3.
- Análise das disciplinas da EC-2
  - Mapeamento das disciplinas nas áreas de conhecimento
- Definição das disciplinas da EC-3
  - Revisão do mapeamento das diciplinas nas áreas de conhecimento

Análise das Disciplinas da EC-2

Área de Interesse	DISCIPLINAS DO PCS (SEMESTRAL)										
Social and Professional Issues	PCS2590	**Soc Prof**									
Embedded Systems	PCS2308L	PCS2497L	PCS2498L	PCS 2453	PCS2405	PCS2430	**Emb Sys**	PCS 2309			
Computer System Engineering	PCS2497L	PCS2405	PCS2420	PCS2430	PCS2498L	PCS2511	PCS2554	PCS2401	**CSE**	PCS 2501	PCS 2502
Discrete Structures (Math)	**PCS2214**	PCS 2427	PCS 2215								
Database Systems	**PCS2410**	PCS2419L	PCS2420L	PCS2309							
Human-Computer Interaction	*PCS2428*	*PCS2510*	*PCS2520*	PCS2309	PCS2419L	PCS2420L	*PCS2530*	**HCI**			
Software Engineering	PCS2302L	**PCS2309**	**PCS2419L**	PCS2420L	PCS2511						
Algorithms	PCS2214	MAC2301L	PCS2427	PCS2428	PCS2508	**ALG ED**					
Computer Networks	**PCS2334**	**PCS2452L**	**PCS2487**	PCS2401	*PCS2582*	PCS 2308L	*PCS 2510*	*PCS2581*	PCS2497L		
System Programming (Operating Systems)	**PCS2453**	PCS 2427	PCS 2508	PCS2302	PCS2497L	**Sys Prog**	PCS2302L				
Programming Fundamentals	MAC2166	**MAC2301L**	PCS2302L	PCS 2508	PCS 2453	PCS 2428	PCS 2214	PCS 2419L	PCS 2420L	**TEC PROG**	Paradig
Computer Architecture and Organization	**PCS2405**	PCS 2453	PCS 2430	**PCS2497L**	PCS2498L						
Circuits and Signals	**PSI2211**	PSI2221	**PSI2212**	PSI2222	**PSI2315L**	**PTC2307**					
Digital Logic	**PCS2215**	**PCS2304**	**PCS2305L**	**PCS2307**	**PCS2308L**	PCS 2430	PSI2221	PSI2222			
Electronics	**PSI2223**	**PSI2306**	**PSI2325L**	PCS2304	PCS2305L						
Digital Signal Processing	**PTC2359**	**PTC2308**									
Probability and Statistics (Math)	**PRO2201**	PCS 2428									
VLSI Design and (Fabrication)	PCS2305L	PCS2307	PCS2308L								

Visão Preliminar das Disciplinas da EC-3

Área de Interesse	Disciplinas núcleo					Disciplinas complementares		
Social and Professional Issues	Soc Prof					Empreen		
Embedded Systems	Emb Sys					EmbSysL		
Computer System Engineering	CSE	Pr Form I	Pr Form II			Mod Sim	Tol Falhas	
Discrete Structures (Math)	sem disciplina específica							
Database Systems	BD							
Human-Computer Interaction	HCI					*Mult Hiper*	*Comp Graf*	*Games*
Software Engineering	Eng Sw	E SW L I				E SW L II	Ger Qual	
Algorithms	sem disciplina específica							
Computer Networks	Redes I	Redes L	Redes II			*Seg Inf*	*Mult Hiper*	*Neg TR*
System Programming (Operating Systems)	Sys Prog	SO				Log Comp	Ling Comp	Lab Fund
Programming Fundamentals	ALG ED	Tec Prog L						
Computer Architecture and Organization	Arq Comp	Lab Proc I	OSD			Lab Proc II		
Circuits and Signals	Circ El I	Circ El II	PSI2315L	Sist Sin I		Prat El I	Prat El II	
Digital Logic	Sis Dig I	Sis Dig II	Lab Dig I	OSD	Lab Dig II			
Electronics	Intr Eletr	Eletrônica	Eletr Exp					
Digital Signal Processing	Eng Com	Sist Sin II						
Probability and Statistics (Math)	PRO2201							
VLSI Design and (Fabrication)	(VLSI)					Lab Dig I	OSD	Lab Dig II

Estruturas Curriculares

- A definição das disciplinas foram feitas para os cursos de
  - Engenharia Elétrica ênfase em Computação
  - Engenharia de Computação
  - Engenharia de Computação ênfase em Sistemas Corporativos
- As disciplinas foram definidas com base nas visões gráficas dos cursos e nas áreas de conhecimento de CE2004.

Engenharia Elétrica
Ênfase em Computação

Sem	Créditos																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	Intr Computação				Física I			Geom Repr Gr			Cálculo I						Álgebra Linear I				Quím Apl		Materiais		Energ, MA, Sustent			
2			Mecânica I						Fís II		Cálculo II				Álgebra Linear II				Alg e Estr Dados				Lab POO			Intr Eng Elétr		
3			Mec Estr		Física III				Lab Fís II		Probab		Cálculo III				Circ Elétricos I				Lab Circ Elétricos				Sistemas Digitais I			
4	Sistemas Digitais II				Estatística				Lab Fís III		Cálculo IV				Lab Instr		Circ Elétricos II				Física IV				Eletromagnetismo			
5	Intr Sist Potência				Métodos Numéricos				Eletrônica I				Sistemas e Sinais I				Lab Fís IV		Lab Digital A			Conv Eletromec				Lab Conversão		
6	Intr PDS		Ondas e Linhas				Termodin		MecFlu		Sist Controle				Eletrônica II				Lab Eletrônica I			Lab Controle			Int Redes e Comunic			
7					Org Arq Comp I				Lab Processadores				Redes Comput I				Lab Redes		Sist Programação				Eng Software e BD				Lab Esw	
8					Org Arq Comp II				Sist Operacionais				Redes Comput II				Inteligência Artificial				Fund Econ Admin							
9					Projeto Formatura I				Bloco I				Bloco II				Bloco III											
10					Projeto Formatura II																							

Engenharia de Computação

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1S																					Quim Mat		Materiais		Intr Eng Comp			
2S	Energ, MA e Sustent																				Sistemas Digitais I				Princ Desenv Alg			
3S	Mec Flu		Mec Estr						Núcleo Comum								Circ Elétricos I				Eng Software				Lab POO			
4S	Física IV														Circ Elétricos II				Eletrônica						Sistemas Digitais II			
1MA	Sistemas e Sinais								Lab Fís IV		Lab Circ Elétricos				Lab Digital I				Conv Eletromec				Sist Programação (+Lab)					
1 ME	1o Módulo de Estágio																											
2MA	Eng Comunicações				Lab Eletrônica I				Lab Eng Software				Lab Digital II				Banco Dados				Org Arq Comp I				Redes Comput I			
2 ME	2o Módulo de estágio																											
3MA	Lab Redes Comput				Sist Controle				Econ Adm				Sist Operacionais				Org Arq Comp II				Lab Processadores				Redes Comput II			
3 ME	3o Módulo de Estágio																											
4MA	Optativa Livre				Sist Embarcados				Eng Sist Comput				Projeto Formatura I				Bloco I				Bloco II				Bloco III			
4 ME	4o Módulo de Estágio																											
5MA	Optativa Livre				Lab Sist Embarcados				Inteligência Artificial				Projeto Formatura II				Bloco I				Bloco II				Bloco III			

Engenharia de Computação

Ênfase em Sistemas Corporativos

1o S	Intr Computação	Física Ger Exp I	Cáulculo I		Álgebra Linear I	Geom Repr Gr	QTG	Intr Eng Comp
2o S	Mecânica A	Física II	Lab Fís II	Cálculo II	Álgebra Linear II	Intr Elet Eletrôn	Energia Sustent / Intr Estág I	Princ Desenv Alg
3o S	Sistemas Digitais I	Física III		Cálculo III	Cálculo Numérico	Circuitos Elétricos	Intr Estág II	Lab POO
4o S	Eletrônica	Física IV		Cálculo IV	Sist Programação	Sistemas Digitais II (+Lab)	Mec Flu	Intr Est III
1o MA	Lab Eletr Eletrôn	Estatística	Convers	Mec Estr	Sist Operacionais	Org Arq Comp I	Eng Software	Redes Comput I
	1o Módulo de Estágio							
2o MA	Lab Processadores	Eng Sist Comput	Paradig Ling Progr		Lab Sist Program	IHC	Banco Dados I	Lab Eng Software I
	2o Módulo de Estágio							
3o MA	Sist Embarcados	Sist Controle	Eng Comunicações		Banco Dados II	Autom Processos Negócio	Lab Redes Comput	Redes Comput II
	3o Módulo de Estágio							
4o MA	Análise Desemp	Adm I / Econ I	lab sist embarc		Proj Formatura I			
	4o Módulo de Estágio							
5o MA	Sist Toler Falhas	Gestão Projetos	Arquitetura Corporativa		Proj Formatura II			

COMP 2020

Considerações

- O curso de Engenharia de Computação para os ingressantes em 2020 está aprovado.
  - PPP do curso
  - Estrutura curricular
  - Ementas das disciplinas do 1º ano
- Para alterar as ementas das disciplinas dos demais anos, a análise deve ser feita conjuntamente com a Estrutura Curricular.
- O PPP deve refletir as alterações a serem feitas em cada ano.

Anterior:
2002

- Resolução CNE/CES 1/2019
  - Aprovada em 2019
  - As IES tem o prazo de 3 anos para adequar os cursos a partir da publicação no DOU.
- Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Engineering. IEEE-Computer Society, ACM, 2016

Anterior:
2004

Documentos

1. **Resolução CNE/CES 1/2019 (aprovada em 2019 com prazo de 3 anos para implantação)**
2. **Computing Curricula 2005** – The Overview Report covering undergraduate degree programs in Computer Engineering, Computer Science, Information Systems, Information technology, and Software engineering. ACM, IEEE-CS, AIS, 2006. ISBN: 1-59593-359-X

http://www.acm.org/education/curric_vols/CC2005-March06Final.pdf (acesso em 12/12/11)

3. **Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Engineering.** IEEE-CS, ACM, 2016.

https://www.acm.org/binaries/content/assets/education/ce2016-final-report.pdf (acesso em 16/07/19)

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO
CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR

PROJETO DE RESOLUÇÃO

Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.

O Presidente da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, no uso de suas atribuições legais, com fundamento no art. 9º, § 2º, alínea "e", da Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961, com a redação dada pela Lei nº 9.131, de 25 de novembro de 1995, e nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), elaboradas pela Comissão das Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (DCNs de Engenharia), propostas ao CNE/CES pela Secretaria de Regulação e Supervisão da Educação Superior do Ministério da Educação (SERES/MEC), e com fundamento no Parecer CNE/CES nº 1/2019, homologado por Despacho do Senhor Ministro de Estado da Educação, publicado no DOU de xx de xxxx de 2019, resolve:

CAPÍTULO I
DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 1º A presente Resolução institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (DCNs de Engenharia), que devem ser observadas pelas Instituições de Educação Superior (IES) na organização, no desenvolvimento e na avaliação do curso de Engenharia no âmbito dos Sistemas de Educação Superior do país.

Art. 2º As DCNs de Engenharia definem os princípios, os fundamentos, as condições e as finalidades, estabelecidas pela Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação (CES/CNE), para aplicação, em âmbito nacional, na organização, no desenvolvimento e na avaliação do curso de graduação em Engenharia das Instituições de Educação Superior (IES).

Computing Engineering Curricula (CE2016)

- Recomendações sobre programa de curso de graduação em Engenharia de Computação (ACM/IEEE)
- O conjunto de áreas de conhecimento foram reorganizados e o conteúdo foram reagrupados, sem mudanças significativas no conteúdo de BoK.

Áreas de Conhecimento (CE2016)

CE-CAE	Circuits and Electronics	CE-PPP	Preparation for Professional Practice
CE-CAL	Computing Algorithms	CE-SEC	Information Security
CE-CAO	Computer Architecture and Organization	CE-SGP	Signal Processing
CE-DIG	Digital Design	CE-SPE	Systems and Project Engineering
CE-ESY	Embedded Systems	CE-SRM	Systems Resource Management
CE-NWK	Computer Networks	CE-SWD	Software Design

2004	18 áreas de conhecimento
2016	12 áreas de conhecimento

Estrutura da área de conhecimento mantida:
Área de conhecimento
Unidade de conhecimento
Detalhamento da unidade

(120 Core Hours)

Mathematics Knowledge Areas and Units			
CE-ACF	**Analysis of Continuous Functions**	**CE-DSC**	**Discrete Structures**
	[30 core hours]		[30 core hours]
CE-ACF-1	History and overview [1]	CE-DSC-1	History and overview [1]
CE-ACF-2	Relevant tools and engineering applications [1]	CE-DSC-2	Relevant tools and engineering applications [1]
CE-ACF-3	Differentiation methods [4]	CE-DSC-3	Functions, relations, and sets [6]
CE-ACF-4	Integration methods [6]	CE-DSC-4	Boolean algebra principles [4]
CE-ACF-5	Linear differential equations [8]	CE-DSC-5	First-order logic [6]
CE-ACF-6	Non-linear differential equations [3]	CE-DSC-6	Proof techniques [6]
CE-ACF-7	Partial differential equations [5]	CE-DSC-7	Basics of counting [2]
CE-ACF-8	Functional series [2]	CE-DSC-8	Graph and tree representations and properties [2]
		CE-DSC-9	Iteration and recursion [2]
CE-LAL	**Linear Algebra**	**CE-PRS**	**Probability and Statistics**
	[30 core hours]		[30 core hours]
CE-LAL-1	History and overview [1]	CE-PRS-1	History and overview [1]
CE-LAL-2	Relevant tools and engineering applications [2]	CE-PRS-2	Relevant tools and engineering applications [2]
CE-LAL-3	Bases, vector spaces, and orthogonality [4]	CE-PRS-3	Discrete probability [5]
CE-LAL-4	Matrix representations of linear systems [4]	CE-PRS-4	Continuous probability [4]
CE-LAL-5	Matrix inversion [2]	CE-PRS-5	Expectation and deviation [2]
CE-LAL-6	Linear transformations [3]	CE-PRS-6	Stochastic Processes [4]
CE-LAL-7	Solution of linear systems [3]	CE-PRS-7	Sampling distributions [4]
CE-LAL-8	Numerical solution of non-linear systems [4]	CE-PRS-8	Estimation [4]
CE-LAL-9	System transformations [3]	CE-PRS-9	Hypothesis tests [2]
CE-LAL-10	Eigensystems [4]	CE-PRS-10	Correlation and regression [2]

Comparação entre CE2016 e CE2004

CE2016 Knowledge Areas		Core Hours	CE2004 Knowledge Areas		Core Hours
CE-CAE	Circuits and Electronics	50	CE-CSG	Circuits and Signals	43
CE-CAL	Computing Algorithms	30	CE-ALG	Algorithms	30
CE-CAO	Computer Architecture & Organization	60	CE-CAO	Computer Architecture & Organization	63
CE-SPE	Systems and Project Engineering	35	CE-CSE	Computer Systems Engineering	18
CE-DIG	Digital Design	50	CE-DIG	Digital Logic	57
CE-ESY	Embedded Systems	40	CE-ESY	Embedded Systems	20
CE-NWK	Computer Networks	20	CE-NWK	Computer Networks	21
CE-PPP	Preparation for Professional Practice	20	CE-SPR	Social and Professional Issues	16
CE-SEC	Information Security	20			
CE-SGP	Signal Processing	30	CE-DSP	Digital Signal Processing	17
CE-SRM	Systems Resource Management	20	CE-OPS	Operating Systems	20
CE-SWD	Software Design	45	CE-SWE	Software Engineering	13
			CE-DBS	Database Systems	5
			CE-ELE	Electronics	40
			CE-HCI	Human-Computer Interaction	8
			CE-PRF	Programming Fundamentals	39
			CE-VLS	VLSI Design and Fabrication	10
	Total:	420		Total:	420

Matemática: 120 core hours

Matemática: 66 core hours

- O curso continua tendo 420 core hours (carga mínima) para a Engenharia de Computação.
- A carga mínima da Matemática aumentou de 66 para 120 core hours.
- 1 core hour equivale a uma aula de 50 minutos.

Atividades para COMP2020

- Qual é o impacto da resolução CNE/CES 1/2019 no curso atual?
- Como conduzir o curso para que os egressos possuam perfil e competências desejadas?
- Como avaliar o perfil e as competências?

Interpretação livre de trechos selecionados do CNE/CES 1/2019 (Art 6º e 7º)

- Estimular as atividades que articulem simultaneamente a teoria, a prática e o contexto de aplicação.
- Incentivar trabalhos dos discentes, tanto individuais quanto em grupo, sob a efetiva orientação docente.
- Implementar atividades que promovam a integração e a interdisciplinaridade, para integrar as dimensões técnicas, científicas, econômicas, sociais, ambientais e éticas.

- Estimular uso de metodologias para aprendizagem ativa, para promover uma educação mais centrada no aluno.
- Implementar atividades acadêmicas de síntese dos conteúdos, de integração dos conhecimentos e de articulação de competências.
- Organizar atividades que aproximem os estudantes do ambiente profissional, criando formas de interação entre a instituição e o campo de atuação dos egressos.

- Promover fóruns com a participação de profissionais, empresas e outras organizações públicas e privadas, para debater sobre as demandas sociais, humanas e tecnológicas para melhor definição e atualização do perfil do egresso.
- Definir ações de acompanhamento dos egressos, visando a retroalimentação do curso.
- Prever sistemas de acolhimento e nivelamento, visando à diminuição da retenção e da evasão.

OBRIGADA!