

Anexo A. Grade curricular

A listagem de disciplinas por semestre é apresentada na Figura 1. As disciplinas em azul são básicas; as verdes, técnicas; vermelhas, de projeto; em cinza, optativas; amarelas, de formação geral.

1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º
MAT00A - 4+0 Cálculo A	MAT00D - 4+0 EDO A	FIS203 - 4+2 Física Geral I	EMAG01 - 4+1 Eletromag.	EMAG02 - 4+0 Eletromag. Aplicado	ECOT01 - 2+2 Eng. Soft	Opt01	Opt02	Opt03
ECOM01 - 2+1 Lógica	ELTD01 - 2+1 Eletrônica Digita I		ELT052 - 2+1 Química e Ciências	TELC01 - 4+1 Sistemas de Comunicação I	ELTD03A - 2+2 Microcontr. e Microprocess	ELTP01 - 4+1 Eletrônica de potência + Máquinas	ELTP02 - 2+1 Conversores Eletr. de Potência	Opt04
ECOP11A - 0+4 Fundamento de Programação	ECOP04 - 2+2 Programação Embarcada	MAT252 - 4+0 Álgebra Linear	ECAC00 - 4+1 Sinais e sistemas	ECAT03 - 2+1 Instrumentação	TELC02 - 2+1 Sistemas de Comunicação II	ELTA05 - 2+1 Compatibilidade Eletromagnética	TELC03 - 2+1 Redes de Comp.	
ELTA00 - 4+2 Introdução à Eletrônica Analogica	ELTA01 - 4+2 Eletrônica Analogica I	ELTD02 - 0+2 Elet. Digital 2	ELTA03A 2+1 Analogica 3	ECOP03 - 2+2 Programação OO	ELTD05A - 2+2 Projeto de sistemas digitais	ECOS01A - 2+1 Sistemas Operacionais	ECAC04 - 0+4 Processamento Digital de Sinais	
ELTE01 - 4+0 Aprendizado e o método científico	ELTE02 - 2+2 Engenharia de Usabilidade	PBLE00 Projeto de embalagens e estruturas	PBLE01 - 0+4 Codesign de produtos eletrônicos	PBLE02 - 0+4 Board Bring-up e validação de protótipos	PBLE03 - 0+4 Projeto de instrumentos e transmissores	PBLE04 - 0+4 Desenv. de HW configurável p/ telecom.	PBLE05 - 0+4 Org. industrial e Manufatura de prod. eletrônicos	
		EAM001A - 2 Ciênc. doAmb.	ECN001 - 2+1 Economia	IEPG10 - 0+3 Eng. Economia	LET013 - 2+0 Com. Escrita	DFSS- 4 Projeto Robusto de Produto	ECOS03 - 2+1 SO Embarcados	

Figura 1 Listagem de disciplinas por semestre.

A grade foi planejada utilizando cinco diretrizes, cujo objetivo é auxiliar formatação da grade. Para cada diretriz foram levantados objetivos que pudessem ser medidos, permitindo acompanhar a sua implementação. Estas estão apresentados no Quadro 1.

- Redução da carga horária em sala de aula:
 - Carga horária total ≤ 23 horas aula/semana;
 - Carga horária de disciplinas teóricas ≤ 14 horas aula/semana;
- Flexibilização da formação do aluno:
 - Máximo de 6 disciplinas por semestre;
 - Aumentar a carga horária de optativas;
 - Prever espaço na estrutura curricular, por semestre, para as disciplinas optativas;
 - Migrar disciplinas muito específicas para optativas;
 - Finalizar as disciplinas obrigatórias em 8 semestres;
- Ênfase nas atividades práticas:
 - Fazer uso de metodologias ativas desde o 1º semestre;
 - Iniciar com uma abordagem mista, com maior ênfase nas aulas tradicionais;
 - Utilizar a escala PETRA para definir as metodologias ativas em cada disciplina;
- Foco na formação por competências:
 - Balancar o índice h/CK;
- Estruturar a formação pessoal dos discentes
 - Criar uma trilha de formação pessoal com disciplinas em todos os semestres;
 - Apresentar o conceito de auto aprendizado e como este se integra à metodologia científica e tecnológica;
 - Criar uma disciplina para ajudar o aluno a entender o processo de aprendizagem;
 - Criar uma disciplina para apresentar o conceito de desenvolver produtos para pessoas, entendendo como a sociedade se organiza e evolui, incutindo no discente o sentimento de empatia e a capacidade de entender outros pontos de vista.

Quadro 1 Diretrizes definidas para balizar a implementação da estrutura curricular 2021 da ELT

Todas as diretrizes apresentadas foram implementadas na estrutura curricular.

Para as atividades com conteúdos teóricos e práticos, estas foram segmentadas em duas disciplinas. Para poder cursar a disciplina prática, o aluno deve estar matriculado na teórica, fazendo uso de um co-requisito para garantia da proposta.

Os estágios, as atividades complementares, o TCC, e as extensões estão organizadas como atividades acadêmicas. A Tabela 1 apresenta o resumo da distribuição de carga horária na estrutura curricular

Tabela 1 Distribuição de carga horária na estrutura curricular

	Horas Semana	Horas Aula	Horas Relógio
<i>Teórica obrigatórias</i>	94	1504	1379
<i>Prática obrigatórias</i>	76	1216	1115
<i>Optativas</i>	12	192	176
<i>Total Aulas</i>	182	2912	2669
<i>Atividades Complementares</i>		67	61
<i>Extensão</i>		393	360
<i>TCC (total)</i>		164	150
<i>TCC (40%)</i>		65	60
<i>TCC2 (60%)</i>		98	90
<i>Estágio</i>		393	360
Total		3928	3600

Utilizando as diretrizes propostas, as estruturas organizacionais providas pela instituição, o conjunto de conteúdos definidos pelo NDE e o perfil de egresso, chegou-se à proposta da Tabela 2. As disciplinas que formam par teórica e prática estão juntas.

Tabela 2 Estrutura curricular

Período	Disciplina	Código	CH	T	P	Pré Requisitos
1	Circuitos e Eletrônica	ELTA00A e ELTA10A	6	4	2	Prática: CO: ELTA00
	Cálculo A	MAT00A	4	4		
	O aprendizado e o método científico	ELTE01	4	4		
	Técnicas de programação	ECOP11A	4		4	
	Lógica e Álgebra Booleana	ECOM00 e ECOM10	3	2	1	
2	Eletrônica Analógica 1	ELTA01A e ELTA11A	6	4	2	Teórica: ELTA00A e ELTA10A Prática: CO: ELTA01A
	Engenharia de Usabilidade	ELTE02	4	2	2	Teórica: ELTE01
	Programação Embarcada	ECOP04 e ECOP14	4	2	2	Teórica: ECOP11A Prática: CO: ECOP04
	Equações Diferenciais	MAT00D	4	4		Teórica: MAT00A
	Eletrônica Digital 1	ELTD01A e ELTD11A	3	2	1	Teórica: ECOM00 e ECOM10 Prática: CO: ELTD01A

3	Álgebra Linear e aplicações	MAT252	4	4		Teórica: MAT00D
	Eletrônica Analógica 2	ELTA02A e ELTA12A	4	2	2	Teórica: ELTA01A e ELTA10A Prática: CO: ELTA02A
	Projeto estrutural de embalagens	PBLE00	4		4	Prática: ELTE02
	Física 1	FIS210 FIS212	6	4	2	Teórica: MAT00A Prática: CO: FIS210
	Ambiental	EAM001a	2	2		
	Eletrônica Digital 2	ELTD12A	2		2	Prática: ELTD01A e ELTD11A
4	A química e a ciência dos materiais	ELT052 e QUI212	3	2	1	
	Economia	ECN001A	3	2	1	
	Co-design de produtos eletrônicos	PBLE01	4		4	Prática: ELTA01A e ELTA11A e ECOP04 e ECOP14
	Condicionamento de Sinais	ELTA03A e ELTA13A	3	2	1	Teórica: ELTA01A e ELTA10A Prática: CO: ELTA03
	Sinais e Sistemas	ECAC00 e ECAC10	5	4	1	Teórica: MAT252 Prática: CO: ECAC00
	Eletromagnetismo	EMAG01 e FIS412	5	4	1	Teórica: FIS210 e FIS212 Prática: CO: EMAG01
5	Programação Orientada à Objeto	ECOP03 e ECOP13	4	2	2	Teórica: ECOP11A Prática: CO: ECOP03
	Instrumentação eletrônica	ECAT03 e ECAT13	3	2	1	Teórica: ELTA03 e ELTA13 Prática: CO: ECAT03
	Engenharia Econômica	IEPG10	3	0	3	
	Board Bring-up e validação de protótipos eletrônicos	PBLE02	4		4	Prática: ECOP04
	Eletromagnetismo aplicado	EMAG02	4	4		Teórica: EMAG01 e FIS412
	Telecomunicações 1	TELC01A e TELC11A	5	4	1	Teórica: MAT252 Prática: CO: TELC01A
6	Projeto de Software	ECOT02 e ECOT12	4	2	2	Teórica: ECOP03 Prática: CO: ECOT02
	Microcontrolador e Microprocessadores	ELTD03A e ELTD13A	4	2	2	Teórica: ELTD01 e ECOP04 Prática: CO: ELTD03A
	Projeto de sistemas digitais	ELTD05A e ELTD15A	4	2	2	Teórica: ELTD12A Prática: CO: ELTD05A
	Escrita Acadêmico-científica	LET013	2	2		
	Projeto de instrumentos e transmissores	PBLE03	4		4	Prática: ECAT03 e ECAT13 e ELTA00a e ELTA10a
	Telecomunicações 2	TELC02 e TELC12	4	2	2	Teórica: TELC01A e TELC11A e ELTA02a ELTA12a Prática: CO: TELC02
7	Sistemas Operacionais	ECOS01A e ECOS11A	3	2	1	Teórica: ECOP04 e ECOP14 Prática: CO: ECOS01A
	OPT1	OPT1	3	2	1	
	Projeto de modulador configurável em FPGA	PBLE04	4		4	Prática: TELC01A e TELC11A e ELTD05A e ELTD15A
	Máquinas e acionamentos eletrônicos	ELTP01 e ELTP11	5	4	1	Teórica: ELTA01A e ELTA11A e EMAG01 e FIS412 Prática: CO: ELTP01
	Compatibilidade eletromagnética	ELTA05	3	2	1	Teórica: EMAG01 e FIS412 e PBLE02
	Projeto robusto de produtos	ELTE03	4	2	2	Teórica: PBLE01 e ELTE02

8	Redes de computadores	TELC03 e TELC13	3	2	1	
	Processamento Digital de Sinais	ECAC14A	4		4	Prática: ECAC00 e ECAC10
	Comunicação oral para fins acadêmicos	LET014	2	2		
	OPT2	OPT2	3	2	1	
	Sistemas Operacionais Embarcados	ECOS03 e ECOS13	3	2	1	Teórica: ECOS01A e ECOS11A Prática: CO: ECOS03
	Organização industrial e manufatura de produtos eletrônicos	PBLE05	4		4	Prática: PBLE01 e IEPG10
	Conversores Eletrônicos de Potência	ELTP02 e ELTP12	3	2	1	Teórica: ELTP01 e ELTP11 Prática: CO: ELTP02
9	OPT3	OPT3	3	2	1	
	OPT4	OPT4	3	2	1	
	TFG1	TFG1				
10	TFG2	TFG2				
	Estágio	Estágio				

A Tabela 3 apresenta a divisão de carga horária teórica, prática e total, por semestre para a estrutura curricular de 2021.

Tabela 3 Divisão de carga horária de disciplinas por semestre

Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Carga Horária Teórica	14	14	12	14	12	10	12	10	4	0
Carga Horária Prática	7	7	10	9	11	12	10	12	2	0
Carga Horária Total	21	21	22	23	23	22	22	22	6	0
Quantidade de Disciplinas	5	5	6	6	6	6	6	7	2	0

A estrutura curricular apresenta uma carga horária máxima de 23 horas a partir do 3º semestre e apenas no 8º semestre a quantidade de disciplinas supera o número de seis. Já a Figura 2, apresenta a segmentação das disciplinas por semestre entre técnicas (T), de projeto (P), optativas (O), não técnicas (NT) e básicas (B).

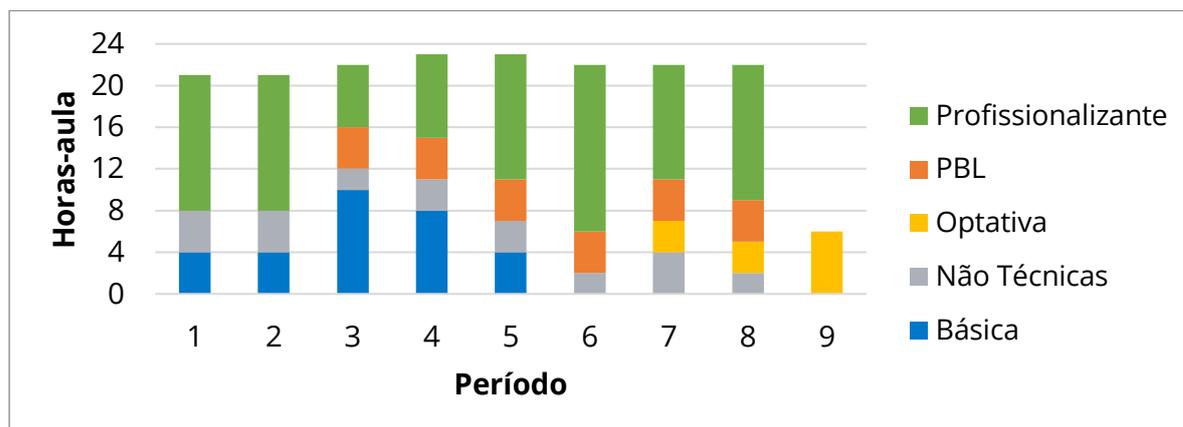


Figura 2 Classificação das disciplinas obrigatórias

A estrutura de pré requisitos é apresentada na Figura 3. As disciplinas foram definidas de modo que os pré requisitos não gerassem grandes linhas de dependência. Todos os pré-requisitos são totais.



Figura 3 Pré-requisitos da estrutura curricular de 2021

1.1.1 Optativas

A lista de disciplinas optativas foi formulada através de duas fontes: disciplinas obrigatórias dos cursos de engenharia de computação e de controle e automação e disciplinas específicas oferecidas por docentes do instituto. A relação completa é apresentada na Tabela 4.

Tabela 4 Lista de Disciplinas Optativas

Código	Disciplina	CH	T	P
ELTA04	Modelagem de dispositivos eletrônicos	2	2	
ELTP03	Fontes chaveadas	2	2	
ELTP13	Laboratórios de Fontes chaveadas	1		1
ELTD04	Microprocessador Avançado	3	3	
ELTD14	Laboratórios de Microprocessador Avançado	1		1
ELTD06	Computadores digitais	4	4	
ECAT01	Instrumentação 1	2	2	
ECAT11	Laboratórios de Instrumentação 1	1		1
ECAA01	Automação e supervisórios I	4	4	
ECAA11	Laboratório de automação e supervisórios II			3
ECAA02	Automação e supervisórios II	4		4
ECAA03	Sistemas a Eventos Discretos	4	4	
ECAA04	Automação Pneumática e Hidráulica	2	2	
ECAA14	Laboratórios de Automação Pneumática e Hidráulica	2		2
ECAA05	Sistemas integrados de manufatura	2	2	
ECAA15	Laboratórios de Sistemas integrados de manufatura	1		1
ECAA06	Introdução à Robótica	3	2	1
ECAA07	Banco de Dados para Automação	3	2	1
ECAC02	Controle Clássico	4	4	
ECAC12	Laboratórios de Controle Clássico	1		1
ECAC03	Controle Moderno/Avançado	2	2	
ECAC13	Laboratórios de Controle Moderno/Avançado	1		1
ECAC05	Controle Robusto e Multivariável	4	4	
ECAC06	Identificação de Sistemas e Técnicas Avançadas de Controle	4	3	1
ECOP02	Estrutura de dados	2	2	
ECOP12	Laboratórios de Estrutura de dados	2		2
ECOP05	Programação aplicada	2	2	
ECOP15	Laboratórios de Programação aplicada	2		2
ECOT01	Engenharia de software 1	2	2	
ECOT11	Laboratórios de Engenharia de software 1	1		1
ECOT03	Banco dados	2	2	
ECOT13	Laboratórios de Banco dados	2		2
ECOT04	Int. artificial 1	5	4	1
ECOS02	Sistema distribuído	3	3	
ECOS12	Laboratórios de Sistema distribuído	2		2
ECOM02	Teoria dos grafos	2	2	
ECOM03	Análise de algoritmos	2	2	
ECOM03	Laboratórios de Análise de algoritmos	1		1
ECOM04	Linguagens de programação	2	2	
ECOM05	Linguagens formais	2	2	
ECOM06	Compiladores	2	2	
TELC04	Redes Industriais	4	4	
TELC14	Laboratórios de Redes Industriais	2		2
EME320	Processos de transformação	4	4	
EPR415	Planejamento e gestão da qualidade	3	3	
ECA410	Gestão e administração de operações	3	3	

1.1.2 Estruturação de trilhas interdisciplinares

O curso possui 4 competências técnicas que acabam norteando quatro trilhas da formação do engenheiro eletrônico: desenvolvimento de hardware, programação de dispositivos, instrumentação e conectividade.

Cada uma destas trilhas oferece ao menos um certificado de competência para o aluno, à medida que este termina um certo conjunto de disciplinas da estrutura curricular, conforme Figura 4.

Os cursos de engenharia de controle e automação e engenharia da computação também possuem uma abordagem similar, de modo que as trilhas destes cursos também são acessíveis aos alunos de Engenharia Eletrônica.

O centro de empreendedorismo também adota uma estrutura similar, mas dentro da formação complementar em empreendedorismo.

Visando permitir que o aluno molde parte de sua formação, a quantidade de horas optativas foi aumentada para 192 horas aula, o que representa quatro disciplinas de 48 horas aula. Esta quantidade é suficiente para que o aluno consiga cursar pelo menos uma trilha ou formação complementar em outros cursos ou institutos.

Disciplina	Código	Período	CH	Petra	Certificação
Programação	ECOP11	1	4	1	Programador
Lógica e Álgebra Booleana	ECOM01	1	3	1	Programador
Eletrônica Digital 2	ELTD02	3	2	2	Programador
Microcontrolador e Microprocessadores	ELTD03	6	4	2	Programador de sistemas embarcados
Board Bring-up e validação de protótipos eletrônicos	PBLE02	5	4	3	Programador de sistemas embarcados
Sistemas Operacionais Embarcados	ECOS03	8	3	3	Programador de sistemas embarcados
Programação Embarcada	ECOP04	2	4	1	Programador e Programador de sistemas embarcados
Projeto de embalagens e estruturas	PBLE00	3	4	3	Projetista de hardware
Co-design de produtos eletrônicos	PBLE01	4	4	3	Projetista de hardware
Projeto de sistemas digitais	ELTD05	6	4	3	Projetista de hardware
Compatibilidade eletromagnética	ELTA05	7	3	2	Projetista de hardware
A química e a ciência dos materiais	ELT052	4	3	1	Projetista de instrumentação
Condicionamento de Sinais	ELTA03	4	3	2	Projetista de instrumentação
Instrumentação eletrônica	ECAT02	5	3	1	Projetista de instrumentação
Projeto de instrumentos e transmissores	PBLE03	6	4	4	Projetista de instrumentação
Telecomunicações 1	TELC01	5	5	2	Projetista de sistemas de telecomunicações
Redes de computadores	TELC03	8	3	2	Projetista de sistemas de telecomunicações
Projeto de modulador configurado por software em FPGA	PBLE04	7	4	4	Projetista de sistemas de telecomunicações
Telecomunicações 2	TELC02	6	4	2	Projetista de sistemas de telecomunicações
Circuitos e Eletrônica	ELTA00	1	6	2	Projetista de sistemas eletrônicos
Eletrônica Analógica 2	ELTA02	3	4	2	Projetista de sistemas eletrônicos
Eletrônica Digital 1	ELTD01	2	3	1	Projetista de sistemas eletrônicos
Eletrônica Analógica 1	ELTA01	2	6	2	Projetista de sistemas eletrônicos

Figura 4 Listagem de certificados de competências para ELT

Esta abordagem facilita a escolha das optativas por parte do aluno, visto que as trilhas já apresentam uma sequência definida de disciplinas. Também permite ao aluno entrar em contato com discentes e professores de outros cursos, criando as conexões e ambientes necessários para futuras atividades interdisciplinares de pesquisa e extensão.

As trilhas da Engenharia Eletrônica também estão abertas para quaisquer alunos da instituição, permitindo que discentes de outros cursos possam adquirir parte de sua formação com um foco em uma das quatro competências técnicas do curso. Isto também é um importante passo para a formação de equipes mistas em futuras atividades de pesquisa e extensão.

1.1.3 Formação Complementar em Empreendedorismo

A proposta é complementar a formação por meio de disciplina orientadas a projetos que desenvolvam comportamentos importantes para qualquer profissional.

As regras para obter a formação complementar em Empreendedorismo são:

- 1º passo: Cursar as matérias fundamentais do Minor. (ADM082 e ADM083)
- 2º passo: Cursar mais 3 disciplinas que não fazem parte da estrutura curricular da sua graduação (optativas).
 - ADM012, ADM012, ADM014, ADM015, PGY055, ADM025 ADM027, ADM061, ADM064, EPR401, EPR707, COM933, ECOP04, ECOP14, ECOS03, ECOS13, ELTD05, EDU009, PBLE-00 - 05, COM210, COM212, COM222, SIN260, QUI028,
- 3º passo: Participar pelo menos duas vezes de atividades de extensão organizadas pelo CEU, tal como: Maker Hacklab, Bota Pra Fazer UNIFEI, Startup Weekend Maker, etc.
- 4º passo: Realizar trabalho final de graduação com foco em jornada startup (TFG Startuper) ou um projeto técnico que proponha uma inovação tecnológica com potencial de mercado (TFG Disruptive).