Nuclear Engineering at USP

Cláudio Geraldo Schön

Escola Politécnica da USP Department of Metallurgical and Materials Engineering

São Paulo, November 19th 2020

C. G. Schön (EPUSP)

Nuclear Engineering at USP

11 - 19 - 2020 1/1

< ロ > < 同 > < 回 > < 回 >

The partners

- Escola Politécnica (EPUSP, founded 1893, leading engineering school in São Paulo) → undegraduate and graduate courses
- Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares IPEN/CNEN \rightarrow Master and Doctor in Nuclear Sciences degrees

A (1) > A (2) > A

Escola Politécnica



C. G. Schön (EPUSP)

Nuclear Engineering at USP

 11 - 19 - 2020
 3/1

イロト イヨト イヨト イヨト

IPEN



C. G. Schön (EPUSP)

Nuclear Engineering at USF

11 - 19 - 2020 4/1

◆□> ◆圖> ◆理> ◆理> 「理

The engineering courses at Escola Politécnica Third curriculum structure (EC3)

- Several denominations in eight semesters
 - $\bullet\,$ Metallurgy and Materials \rightarrow six semesters in common
- Two semesters of specialization (modular) \rightarrow Engineering degree
- Post-graduation (Master and Doctor)

A (1) > A (2) > A

Nuclear engineering course

Curriculum grid

Núcleo Comum: Materiais

0	1	/	3 4	5 6	7 8	9 10	11 12	13	14	15	16	17	18 19	20	21	22	23	24	25	26 2	28	
1	MAC2166 – Intr. Computacao			MAT2453 -Calc. Difer. Integr.			4323101 -Fisica I		PCC3100 – Geom. Repr. Grafica		MAT2457 – Algebra Lin. I			PQI3101 – Fund. Transf. Quimicas			PMTXXXX - Intr. Eng. Metal. Mater. Nucl.					
2	MAT2454 - Calc. Difer. Integr. II			РМ	ME3100 – Mecanic	al	4323102 – Fisica II	MAT2458 – Algebra L		Ngebra Lir	L II	PMT3110 - Intr. Cienc. Mater Eng.		Mater.	PQI3103 - Cons. Mas			lassa Energ. PRO3213 – Princ. Ad			Empr.	
3	MAT245	55 – Calc	. Difer. Integr. III	4320301 – Fisica III Eng.		4323201 – Fis. Exp. A	030320 - Probabilidade	PQI3103 – Fen. Trans		Fen. Transj	2.1	QFL2129 – Quim. Inorg.			PMT3 Diagr.	202 - Fases	PMT320	3205 – Fis. Quim. Eng. Metal Mater. Nucl. I		tal.		
4	MAT245	56 – Calc	. Difer. Integr. IV	PRO2723 – Estatistica		4323202 - Fis. Exp. B	4323204 -	4323204 – Fisica IV			– Tecn. Mater.	QFL2308 - Intr. Quim. Org.			QFL2426 – Fis. Quim XVII			xvii ^f	PMT3206 – Fis. Quim. Eng. Metal. Mater. Nucl.			
5	МАР	2121 – N	tet. Num. Apl.	PEA3395 – Eletrot. Geral	EA3395 - trot. Geral PEF3307 - Resist. Mater.			PMT3301 – Fund. Crist. Difr.			PMT3305 – Fis. Quim. Eng. Metal. Mater. Nucl. III			309 – Metal. Fisica PMT331			1 – Ceram. Fisica PMT3313 Met					
6	PEA339 Eletr.	93 – Lab. Geral	PHA3001 – Eng. Meio Amb.	PMR3320 – Intr. Elem. Maquinas	3320 - Intr. Maquinas PMT3302 - Transf. Fases			PMT3304 – Modelos Ma Simul.			dem. PMT3306 – Mecân			Mater. PMT3308 - Estr Polim.			r. Propr. PMT3312 - Proc. Pos Metal. Ceram. Cit			10 6. Discipl. Optativas Livres		
7	PMT35	530 Pros	, Comb. Nucl. I	PMT3532 - Terr Pote	nohidr. Sist. Ger, ncia I	PMT3534 - Energ. Nucl. Reat. Nucl.		IPNXXXX- Fisica de Reator Nucleares			tores	IPN0008 – Eng. Nucleo Reat. Nucl.			1 - Radioprot. Apl Discipl. Opt Nucl.			cipl. Optat	ivas Livres			
8	PMT3531 - Proc. Comb. Nucl. II			PMT3533 – Terr Poter	nohidr. Sist. Ger. ncia II	PMT3535- Licenciamento, Comiss. Descomiss. Inst. Nucl.		PTCXXXX - Seguranca de instalacoes nucleares		guranca oes s	P Gerei Rejeit	PHA3419 – Serenciamento de tejeitos Radiativos		IPN0025 – Fisica de Reatores: experimentos no reator IPEN / MB-01		Estagio Sup. Discipi.		pl. Optativas Livres				
9	TF1	1 12 créditos em disciplinas optativas eletivas								cipl. Opta	tivas Liv	res										
10	TF2	12 créditos em disciplinas optativas eletivas								cipl. Opta	tivas Liv	res										

C. G. Schön (EPUSP)

Nuclear Engineering at USP

E▶ < E▶ E ∽ Q Q C 11 - 19 - 2020 6/1

イロト イヨト イヨト イヨト

Historical development

- 2009 : letter from Brazilian Navy
- 2012 2013 : first proposition group (lead by Prof. Oscar Brito Augusto)
- 2016 : nuclear technology modulus (5th year in EC3)
- 2019 2020: present proposition group (lead by Prof. Cláudio G. Schön)
- 2021 : implementation (first students enrolled)

< ロ > < 同 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ >

Nuclear technology modulus

Competition with other courses

- 2018: Cooperation agreement EPUSP/IPEN
- 2019: First students (3)
- 2020: Second class, on going (11)

 \Rightarrow core of the new course

Cooperation with IPEN

- Iong history
- well recognized graduate program
- infrastructure (both research and education)
- strong ties with several professors at EPUSP

▲ 同 ▶ | ▲ 三 ▶



Emphasis on the nuclear fuel cycle (hence vinculation to Metallurgical and Materials Engineering)

11-19-2020 10/1

< ロ > < 同 > < 回 > < 回 >