

Popis předmětu

Zkratka předmětu:	KKE/MJE	Strana:	1 / 3
Název předmětu:	Měření v jaderné energetice		
Akademický rok:	2023/2024	Tisknuto:	29.05.2024 23:29

Pracoviště / Zkratka	KKE / MJE			Akademický rok	2023/2024
Název	Měření v jaderné energetice			Způsob zakončení	Zápočet
Akreditováno/Kredity	Ano, 5 Kred.			Forma zakončení	Ústní
Rozsah hodin	Přednáška 1 [HOD/TYD] Cvičení 3 [HOD/TYD]			Zápočet před zkouškou	NE
Obs/max	Statut A	Statut B	Statut C	Počítán do průměru	NE
Letní semestr	7 / -	0 / -	0 / -	Min. (B+C) studentů	10
Zimní semestr	0 / -	0 / -	0 / -	Opakovaný zápis	NE
Rozvrh	Ano			Vyučovaný semestr	Letní semestr
Vyučovací jazyk				Počet dnů praxe	0
Volně zapisovatelný předmět	Ano				
Hodnotící stupnice	S\N				
Počet hodin kontaktní					
Automat. uzn. záp. před zk.	Ano v případě předchozího hodnocení 4 nebo nic.				
Periodicita	K				
Nahrazovaný předmět	Žádný				
Vyloučené předměty	Nejsou definovány				
Podmiňující předměty	Nejsou definovány				
Předměty informativně doporučené	Nejsou definovány				
Předměty, které předmět podmiňuje	Nejsou definovány				

Cíle předmětu (anotace):

Cílem předmětu je představit studentům základní měřicí metody, pravidla, metrologii, sběr, zpracování dat a chyby měření. Přiblížit principy měření důležitých fyzikálních veličin v jaderné energetice (měření tlaku, teploty, průtoku, neutronového toku). Vybavit studenty znalostmi o měření v aktivní zóně, v primárním okruhu a sekundárním okruhu. Upozornit na vliv jaderné elektrárny na životní prostředí.

Požadavky na studenta

Zápočet: závěrečný test na cvičení, vypracování seminární práce

Obsah

1. Úvod specifikace předmětu, historické souvislosti
2. Obecné základy měření pojmy, názvosloví, nejistoty měření
3. Principy měření důležitých fyzikálních veličin v jaderné energetice
4. Vybraná měření na reaktorovém zařízení
5. Vnitroreaktorová měření, termohydraulická měření na HCS, PAMS
6. Hermetické průchodky
7. Principy regulace jaderného bloku
8. Systémy kontroly a řízení
9. Měření při najíždění bloku
10. Diagnostický systém ETE
11. Měření při projektování a záměně komponent
12. Měření při spouštění jaderného bloku
13. Servisní měření a analýzy provozních stavů

Studijní opory

Garanti a vyučující

- **Garanti:** Ing. Jan Zdebor, CSc. (100%)
- **Přednášející:** Ing. Václav Bláha, CSc. (50%), Ing. Václav Bláha, CSc. (100%), Ing. Michal Tanzer, Ph.D. (100%), Ing. Jan Zdebor, CSc. (50%)
- **Cvičící:** Ing. Václav Bláha, CSc. (100%), Ing. Václav Bláha, CSc. (100%), Ing. Michal Tanzer, Ph.D. (100%)

Literatura

- **Základní:** Klik, František; Daliba, Jaroslav. *Jaderná energetika*. Vyd. 2. Praha : Vydavatelství ČVUT, 2002. ISBN 80-01-02550-0.
- **Rozšiřující:** Waltar, A.E., Reynolds, A.B. *Fast Breeder Reactors - Rychlé množivé reaktory*. Pergamon Press, 1986.
- **Rozšiřující:** Becker, E.W. *Uranium Enrichment - Obohacování uranu*. Springer-Verlag Berlin, 1979.
- **Doporučená:** Schobeiri M.T. *Fluid Mechanics for Engineers*. Springer, 2010.
- **Doporučená:** Dubšek, František. *Jaderné reaktory*. Vyd. 1. Brno : PC-DIR, 1995. ISBN 80-214-0715-8.
- **Doporučená:** Hejzlar, Radko. *Stroje a zařízení jaderných elektráren - Díl 1*. ČVUT Praha, 2000.
- **Doporučená:** Hejzlar, Radko. *Stroje a zařízení jaderných elektráren - Díl 2*. ČVUT Praha, 2000.
- **Doporučená:** Heřmanský, Bedřich. *Termomechanika jaderných reaktorů*. Vyd. 1. Praha : Academia, 1986.

Časová náročnost

Všechny formy studia

Aktivita	Časová náročnost aktivity [h]
Kontaktní výuka	10
Vypracování seminární práce v magisterském studijním programu [5-100]	50
Příprava prezentace (referátu) [3-8]	10
Příprava na souhrnný test [6-30]	40
Příprava na dílčí test [2-10]	20
Celkem:	130

Hodnotící metody

Odborné znalosti - odborné znalosti dosažené studiem předmětu jsou ověřovány hodnotícími metodami:

Test,
Seminární práce,

Odborné dovednosti - odborné dovednosti dosažené studiem předmětu jsou ověřovány hodnotícími metodami:

Test,

Obecné způsobilosti - obecné způsobilosti dosažené studiem předmětu jsou ověřovány hodnotícími metodami:

Seminární práce,

Předpoklady

Odborné znalosti - pro úspěšné zvládnutí předmětu se předpokládá, že je student před zahájením výuky schopen:

využívat samostatně základní znalosti z oblasti fyzikálních principů a konstrukčního řešení snímačů základních fyzikálních veličin
využívat samostatně potřebné teoretické znalosti z oboru jaderná energetika
využívat samostatně základní znalosti z teorie měření, teorie chyb, pravděpodobnosti, matematické statistiky a ovládat běžné kancelářské programy pro analýzu dat

využívat znalosti z teoretických základů z oblasti elektrotechniky, matematiky, mechaniky, pružnosti a pevnosti, přenosu tepla a hmoty a částí strojů pro návrh měření a zpracování naměřených dat

Odborné dovednosti - pro úspěšné zvládnutí předmětu se předpokládá, že student před zahájením výuky dokáže:

- využívat výpočetních možností běžných kancelářských programů
- aplikovat znalosti zařízení primárního okruhu jaderných elektráren
- navrhovat metody měření fyzikálních veličin

Vyučovací metody

Odborné znalosti - pro dosažení odborných znalostí jsou užívány vyučovací metody:

- Přednáška založená na výkladu,

Výsledky učení

Odborné znalosti - po absolvování předmětu prokazuje student znalosti:

- popsat a vysvětlit na vyšší úrovni způsoby elektrického měření neelektrických veličin
- popsat a vysvětlit na vyšší úrovni provozní, monitorovací i diagnostická měření na jaderné elektrárně
- popsat metody měření a vyhodnocování statických i dynamických, deterministických i stochastických signálů

Odborné dovednosti - po absolvování předmětu prokazuje student dovednosti:

- aplikovat využití systému spouštěcích a předprovozních měření na jaderné elektrárně
- aplikovat využití diagnostických veličin a diagnostických systémů v konkrétních technických případech
- navrhnout koncepci měřicích řetězců pro zadaný typ měření a způsob analýzy naměřených dat
- navrhnout základní části a program měření, případně diagnostického testu

Předmět je zařazen do studijních programů:

Studijní program	Typ stud.	Forma stud.	Obor	Etap	V.st.pl.	Rok	Blok	Statut	D.roč.	D.sem.
Stavba energetických strojů a zařízení	Navazující	Prezenční	Stavba energetických strojů a zařízení	1	2020	2023	Povinné předměty	A	1	LS
Stavba energetických strojů a zařízení	Navazující	Prezenční	Stavba jaderně energetických zařízení	1	2020	2023	Povinné předměty 1. roč.	A	1	LS