

Otázky ke Státní závěrečné zkoušce

Obor: Jaderné inženýrství

Základy inženýrství jaderných zařízení

1. Termodynamika ideálního plynu, termodynamické oběhy s ideálním plynem a jejich využití v jaderných elektrárnách.
2. Termodynamika par, Rankin-Clausiusův cyklus na jaderné elektrárně a způsoby zvyšování jeho termické účinnosti.
3. Základní rovnice mechaniky tekutin: Navier-Stokesovy rovnice, rovnice kontinuity. Rovnice jednorozměrného řešení: Bernoulliho rovnice, Eulerova-Lagrangeova rovnice.
4. Výpočet tlakových ztrát (změn tlaku) při proudění kanály.
5. Změna hybnosti a účinek proudící tekutiny na stěny. Integrální věta o změně hybnostního toku a její využití. Obtékání těles reálnou tekutinou, mezní vrstvy.
6. Vedení tepla kondukcí. Obecná diferenciální rovnice vedení tepla, její hraniční podmínky a řešení pro jednoduché případy. Vedení tepla v palivovém proutku.
7. Sdílení tepla konvekcí, typy konvekcí, popis a základy výpočtu, teorie podobnosti. Konvekce v aktivní zóně reaktoru.
8. Krize varu 1. a 2. druhu a jejich význam zejména pro tlakovodní a varné reaktory.
9. Vývin tepla v jaderných reaktorech a jeho prostorová a časová závislost. Termohydraulika aktivní zóny.
10. Co rozumíme pod pojmem jaderná bezpečnost a které hlavní aspekty se při ní sledují, klasifikace možných havárií jaderných elektráren, mezinárodní stupnice hodnocení jaderných havárií.
11. Maximální projektová havárie JE s tlakovodním reaktorem a její průběh. Funkce bezpečnostních systémů.
12. Těžké havárie s tavením paliva a jejich význam z hlediska vývoje bezpečnostních systémů jaderných elektráren s PWR.
13. Pravděpodobnostní přístup k hodnocení bezpečnosti jaderných elektráren. Úrovně PSA, strom událostí a strom poruch.
14. Kritérium jednoduché poruchy a opatření pro jeho splnění, chyby ze společné příčiny (Common cause failures), důvody jejich vzniku a ochrana proti nim.
15. Tepelné výměníky a parní generátory jaderných elektráren. Porovnání horizontálních a vertikálních parních generátorů JE s PWR.
16. Úprava vody pro jaderné elektrárny.
17. Čerpadla a oběhová dmychadla v jaderné elektrárně, charakteristika čerpadla.
18. Parní a plynové turbíny.
19. Systém kompenzace objemu primárního okruhu jaderné elektrárny.
20. Jaderný palivový cyklus, těžba jaderných surovin a jejich zpracování.

21. Jaderná paliva pro energetické i výzkumné reaktory a jejich výroba.
22. Metody zpracování radioaktivních odpadů vznikajících při běžném provozu jaderných elektráren.
23. Vyhořelé jaderné palivo po vyvezení z reaktoru – fyzikální a technické aspekty skladování, kontejnery CASTOR.
24. Fosilní paliva, jejich využití, vliv na životní prostředí a řešení energetického problému.
25. Alternativní zdroje energie a jejich možná úloha v řešení energetického problému.
26. Radiační ochrana – základní zásady ochrany před ionizujícím zářením.
27. Havarijní připravenost jaderných zařízení, základní principy a zásady.
28. Kalibrace regulačních tyčí. Měření reaktivity metodou SJ a kladnou periodou.
29. Výzkumné a školní reaktory.
30. Najíždění reaktoru, změny výkonu, odstavení

Tento soubor otázek byl schválen pedagogickou skupinou Katedry jaderných reaktorů dne 26. listopadu 2015 a vstupuje v platnost dne 30. listopadu 2015.

Doc. Ing. Ľubomír Sklenka, Ph.D.
vedoucí Katedry jaderných reaktorů