

Otázky ke Státní závěrečné zkoušce

Obor: Jaderné inženýrství

Jaderná bezpečnost a spolehlivost

(Volitelný předmět užší specializace)

Legislativní rámec bezpečnosti jaderných elektráren. Význam a působnost státního dozoru a mezinárodních organizací (SÚJB, IAEA, EUROATOM) pro bezpečný provoz jaderných zařízení a zárukový proces. Státní dozor v jaderné oblasti, jeho atributy a činnosti. Principy a požadavky na zajištění jaderné bezpečnosti jaderných zařízení při jejich umístování. Schvalovací řízení pro jaderných zařízení a bezpečnostní dokumentace. Požadavky na personál jaderných zařízení. Specifika transportu jaderných materiálů z hlediska legislativy. Kontrola a evidence jaderných materiálů a radioaktivních látek.

Členění systémů jaderných zařízení z hlediska významu pro jadernou bezpečnost. Bezpečnostní systémy – kritérium jednoduché poruchy a způsob jeho splnění, chyby ze společné příčiny a opatření proti nim. Metody stanovení způsobilosti (kvalifikace) bezpečnostních systémů jaderných elektráren. Zajištění jakosti programového vybavení – požadavky, návrh, kódování, verifikace a validace. Kategorizace výzkumných jaderných zařízení, požadavky na jejich systémy ochrany a regulace, ovládací zařízení reaktoru VR-1.

Klasifikace nehod a havárií jaderných elektráren (fyzikální přístup, mezinárodní stupnice nehod a havárií INES, klasifikace stavů jaderných elektráren, seznam iniciačních událostí). Příčiny a následky havárií jaderných elektráren Three Miles Island, Černobyl a Fukushima. Ochrana do hloubky. Obecná bezpečnostní kritéria, bezpeční funkce a bezpečnostní systémy. Bezpečnostní rozbory (deterministický a pravděpodobnostní přístup, výpočtové kódy, konzervativní přístup a přístup nejlepšího odhadu). Požadavky EUR. Havárie LOCA, těžké havárie s tavením paliva (popis průběhu, význam havárie s tavením paliva, technické prostředky ke zmírňování následků těžkých havárií). Vývoj bezpečnostních systémů jaderných elektráren s reaktory III. generace, projektové řešení těžkých havárií s tavením paliva reaktorů EPR. MIR-1200 a AP-1000. Přístup k bezpečnosti reaktorů IV. generace.

Základy teorie spolehlivosti, systémová spolehlivost jaderných elektráren. Pravděpodobnostní a deterministické pojetí jaderné bezpečnosti a jeho použití při hodnocení jaderné bezpečnosti a licencování jaderných elektráren, jejich přednosti, resp. slabiny. Deterministické hodnocení jaderné bezpečnosti (bezpečnostní zprávy, obecná a specifická kritéria, klasifikace stavů jaderných elektráren, licencování jaderného zařízení). Pravděpodobnostní hodnocení bezpečnosti (stromy událostí, stromy poruch, studie PSA, Rasmussenova studie, výsledky PSA pro jaderné elektrárny v ČR, PSA ve světě). Aplikace PSA, risk monitor, limity a podmínky provozu, rizikově orientovaná údržba a prohlídky aj.

Tento soubor otázek byl schválen pedagogickou skupinou Katedry jaderných reaktorů dne 22. února 2013 a vstupuje v platnost dne 1. dubna 2013.

Ing. Ľubomír Sklenka, Ph.D.

vedoucí Katedry jaderných reaktorů