



Energetikai mérnök BSc²⁰¹⁷ képzés, Atomenergetika specializáció

„Nukleáris technika”

nevű közös záróvizsga tárgycsoport tételei, mely a **Mag- és neutronfizika (1-10.)** és **Atomenergetikai alapismeretek (11-20.)** című tárgyak tételeiből áll

1. Az atommag felfedezése, Rutherford-kísérlet eredménye és következménye. Az atommag sugara, Hofstadter-kísérlet.
2. Az atommag összetétele és tömege. Tömegdefektus és a kötési energia.
3. Az atommag cseppmodelje, Weiszäcker-féle félempirikus kötési energia formula. Energiavölgy tulajdonsága.
4. Az atommagok stabilitása és a lehetséges bomlási formák. Megmaradó mennyiségek. Bomlási energia.
5. A bomlások statisztikai jellemzése, bomlási egyenlet és a bomlástörvény. Felezési idő. Bomlási sorok jellegzetességei, speciális egyensúlyi állapotok.
6. Sugárzás és anyag kölcsönhatása: töltött részecskék és az anyag kölcsönhatásai. LET, Bethe-Bloch Formula, behatolási mélység.
7. Sugárzás és anyag kölcsönhatása: gamma-fotonok és az anyag kölcsönhatásai. Statisztikai jelleg, kölcsönhatás típusai jellegzetességei, felezési rétegvastagság.
8. Magreakciók jellemzése. Megmaradó mennyisége, reakcióenergia. Kinematikai leírás. Mikroszkopikus és makroszkopikus hatáskeresztmetszet. Reakciósebesség.
9. Differenciális hatáskeresztmetszetek. Reakciómechanizmusok: direkt és közbenső mag képződésével járó magreakciók jellegzetességei. Rezonanciák.
10. Maghasadás és fúzió.
11. Láncreakció és a 4-faktor-formula. Neutronlassulás alapjai, moderátoranyagok. Egycsoport diffúzióegyenlet homogén reaktorra, kritikusság.
12. Heterogén reaktorok leírása, moderációs görbe, reaktivitás-visszacsatolások. Későneutronok és a reaktorkinetika alapjai.
13. Kiegészi és reaktormérgezettségi folyamatok. Reaktivitásszabályozás a reaktivitástartalék alakulása a kampány során.
14. A nukleáris üzemanyagciklus nyitó- és zárószakasza, legfontosabb létesítményei. Üzemanyagciklus opciók. Üzemanyag-tenyésztés és transzmutáció.
15. Legfontosabb atomerőmű típusok (PWR, BWR, PHWR, LWGR, FBR) felépítése és működése; alkalmazott közegek, hőkapcsolások; 2. és 3. generációs atomerőmű típusok összevetése.
16. PWR reaktorok üzemanyag-kazettáinak felépítése, fő szerkezeti elemeik, az üzemanyaggyártás fő lépései; az urán-dioxid és a szerkezeti anyagok hőfizikai jellemzői.
17. Hővezetés általános differenciálegyenlete; hőfejlődés a reaktorban; hengeres üzemanyag radiális és axiális hőmérséklet-viszonyainak számítása.
18. Konvektív és forrásos hőátvitel az üzemanyag-kötegben; forrásgörbe, forráskrizisek, DNB, DNBR. Üzemanyag tervezési korlátok.
19. Atomerőművek biztonságának alappillérei, mélységi védelem elve, biztonsági funkciók, atomerőművi események és állapotok, tervezési alap és kiterjesztése.
20. Különböző sugárzások kölcsönhatása az anyagi közeggel. Dózismennyiségek, dóziszfogalmak, dózisszámítás. Az ionizáló sugárzás biológiai hatásai. Dóziskorlátok, dózismérés.

Összeállították: Dr. Kis Dániel Péter (1-10.), Dr. Szieberth Máté (11-14.), Dr. Aszódi Attila (15-20.).