Okruhy otázek pro SZZ - bakalářské studium

B 2341 STROJÍRENSTVÍ

Obor 2302R042 Energetika a procesní technika

Státnicový předmět **ENERGETICKÉ STROJE A SYSTÉMY**

**Student si po dohodě s vedoucím BP volí pro SZZ jeden z následujících 4 tematických okruhů I. - IV. obvykle dle zaměření BP, konečné rozhodnutí o volbě má tutor oboru.**

**Tematický okruh I. TEPELNÉ ENERGETICKÉ STROJE**

1. Globální spotřeba energie, rozdělení energetických zdrojů, spotřeba pro pohony, tepelné motory.
2. Tepelné oběhy pravotočivé a levotočivé - základní pojmy, Carnotův oběh, termická účinnost.
3. Parní Rankineův oběh, zapojení, vliv parametrů a uspořádání oběhu na termickou účinnost, látkové vlastnosti vody.
4. Carnotizační opatření pro zvýšení účinnosti Rankineova oběhu, přihřívání, regenerační ohřev napájecí vody.
5. Otevřený Ericsson-Braytonův (EB) plynový oběh v T-s a p-v diagramu, účinnost oběhu.
6. Uzavřený EB plynový oběh s vnitřní výměnou tepla v T-s a p-v diagramu, účinnost oběhu. Dělená expanze, dělená komprese. Carnotizační opatření pro zvýšení účinnosti EB oběhu.
7. Oběhy chladicích zařízení, tepelná čerpadla, chladící a topný faktor, pracovní látky.
8. Izoentropické proudění, rychlost zvuku, Saint Vénantova-Wantzelova rovnice.
9. Parní turbína, účinnost, teoretický, vnitřní a spojkový výkon PT.
10. Turbínový stupeň (TS) - typy, vhodnost použití, základní parametry, účinnost.
11. Přídavné ztráty TS, regulace parních turbín.
12. Kombinované oběhy, paroplynová zařízení - zapojení, účinnost, základních komponeny.
13. Oběhy tepelných motorů s vnitřním a s vnějším přívodem tepla, Stirlingův oběh.
14. Typy jaderných elektráren, specifika jejich energetických oběhů.
15. Tepelné oběhy pro decentralizovanou energetiku. ORC, pracovní látky, způsoby použití.

**Tematický okruh II. VÝMĚNÍKY TEPLA A KOTLE**

1. Typy tepelných výměníků, tepelná bilance, střední logaritmický teplotní spád, význam, způsob výpočtu.
2. Mechanismy a způsoby výpočtu sdílení tepla při návrhu výměníků tepla. Součinitel prostupu tepla.
3. Základní tepelné schéma horkovodní výtopny, teplárny a kondenzační elektrárny s přihříváním páry v kotli.
4. Dělení a základní vlastnosti paliv, výhřevnost a spalné teplo.
5. Stechiometrické výpočty, součinitel přebytku vzduchu.
6. Nedokonalost spalovacího procesu a z ní plynoucí důsledky. Kontrola jakosti spalování a způsob jejího provádění.
7. Určení účinnosti kotle přímou a nepřímou metodou. Výrobní teplo (tepelný výkon) horkovodního a parního kotle.
8. Hlavní části parního kotle, obvyklé pořadí výhřevných ploch parního kotle ve směru toku spalin a vody/páry.
9. Dělení parních kotlů podle provedení výparníku.
10. Základní typy plynových hořáků.
11. Technologie pro spalování tuhých paliv. Základní typy roštů pro spalování tuhých paliv.
12. Spalování ve fluidní vrstvě, popis procesu a základní typy fluidních ohnišť.
13. Typy kotlů, které se nejčastěji používají pro výtopny, pro parní teplárny a pro elektrárny.
14. Kotle na odpadní teplo, typické aplikace.
15. Technologie pro energetické využití vytříděných odpadů, schéma ZEVO.

**Tematický okruh III. PRŮMYSLOVÁ ENERGETIKA A TEPLÁRENSTVÍ**

1. Způsoby výroby tepla, jejich hlavní výhody a nevýhody
2. Obvyklé dělení potřeby tepla, diagram trvání potřeby tepla.
3. Modul teplárenské výroby.
4. Typy zdrojů pro centralizované zásobování teplem (CZT).
5. Možné způsoby zapojení špičkových kotlů ve zdrojích CZT
6. Hlavní typy teplárenských parních turbín, schémata zapojení a typické případy užití.
7. Princip akumulace tepla v horkovodní soustavě.
8. Výhody a nevýhody parních a horkovodních tepelných distribučních sítí.
9. Postup výpočtu tlakové ztráty potrubí pro stlačitelné médium.
10. Principy udržování hladiny konstantního statického tlaku v horkovodních soustavách.
11. Tepelné ztráty tepelných rozvodných sítí, na čem závisí, možnosti jejich snižování.
12. Způsoby kompenzace teplotních dilatací potrubí.
13. Základní konstrukční typy výměníků tepla, jejich výhody a nevýhody.
14. Způsoby připojení odběratelů tepla na primární distribuční síť.
15. Způsoby regulace množství tepla předávaného soustavou CZT, porovnání.

**Tematický okruh IV. ZÁKLADY JADERNÉ ENERGETIKY**

1. Jaderné síly, stabilita jader.
2. Vazebná energie jádra, princip štěpení těžkých jader.
3. Druhy radioaktivních rozpadů.
4. Jaderné reakce s neutrony.
5. Multiplikační faktor k, bilance neutronů v reaktoru s moderátorem, vzorec 4 součinitelů.
6. Kritičnost reaktoru - podmínky zachování a způsoby snížení kritických rozměrů reaktoru.
7. Princip vývinu tepla v reaktoru, zbytkový výkon. Princip odvodu tepla z reaktoru.
8. Provoz a řízení reaktoru v průběhu kampaně.
9. Materiály aktivní zóny - paliva, povlaky, moderátory, chladivá, absorpční elementy.
10. Základní typy současných energetických reaktorů.
11. PWR, BWR - základní popis, schéma zapojení.
12. Palivový cyklus.
13. Detekce a kvantifikace záření. Základní zdroje záření v reaktoru.
14. Izolace radioaktivních látek od životního prostředí.
15. Zajištění jaderné bezpečnosti, hloubková ochrana.