

Energetické stroje – podrobný obsah kursu

1. Opakování základních zákonů termomechaniky a sdílení tepla. Formy energie, transformace energie, proudění plynů a páry, rozdělení energetických strojů.
 - používané jednotky SI a zahraniční
 - výpočet ztrát
 - způsoby přenosu tepla
 - i-s diagram a práce s ním
 - výpočet výměníků tepla
 - škracení par
 - opakování pojmů z mechaniky tekutin.
2. Termomechanika, oběhy, oběh Carnotův, oběh Rankin-Clausiiův, oběh Braytnův, paroplynový oběh. Carnotizace oběhu, tepelná čerpadla, kogenerace.
3. Primární a druhotné zdroje energie, zásoby energie, jaderná energie, obnovitelné zdroje energie.
 - kvalitativní znaky tuhých paliv (Qir, Vdaf, W, S, prvkový rozbor)
 - přepočty na suchý vzorek
 - teorie spalování (fronta plamene atd.)
 - kvalitativní znaky kapalných paliv a plynů
 - teploty t_a , t_b , t_c
 - měřitelnost uhlí.
4. Kompresory, kompresorové stanice. Teoretické základy, výkonnost, příkon, účinnost – orientováno na využití v elektrárnách a teplárnách.
 - řazení kompresorů
 - optimalizace výroby stlačeného vzduchu.
5. Čerpadla, teoretické základy, výkonnost, příkon, účinnost – orientováno na využití v elektrárnách a teplárnách.
 - typy čerpadel
 - návrh čerpadla
 - tepelná čerpadla.
6. Ventilátory, teoretické základy, výkonnost, příkon, účinnost – orientováno na využití v elektrárnách a teplárnách.
7. Úprava vody v energetice.
 - složení vody
 - druhy vod v elektrárnách
 - tvrdost vody
 - základní chemické veličiny (pH, vodivost, alkalita atd.)
 - nánosy
 - typy a mechanismy koroze
 - principy úpravy vody (filtrace, číření, demineralizace)
 - alkalizace parovodních okruhů
 - chladicí okruhy a jejich problémy
 - legionella
 - odplynění napájecí vody
 - úprava kondenzátu
 - reverzní osmóza
 - chlórdioxidové stanice.

8. Parní kotle, teplovodní kotle – transformace energie, tepelná bilance, účinnost. Palivo, parametry, výpočtové palivo, garanční palivo, stechiometrie, bilance vzduchu a popela.
 - mlýny a mlýnské okruhy
 - inertizace mlýnských okruhů
 - ATEX137 (NV 406/2004 Sb.).
9. Parní kotle, teplovodní kotle – druhy kotlů podle ohniště, kotle roštové, práškové, fluidní. Kotle olejové a plynové, ohřívák vzduchu, koroze.
 - typy kotlů
 - typy hořáků
 - základní normy vztahující se k provozu kotlů ČSN 070710 – výtah hlavních veličin
 - základní normy vztahující se k TNS a plynovým zařízením
 - revize kotlových těles.
10. Parní kotle, teplovodní kotle – tlakový systém, typy výparníků, kotle s nadkritickými parametry, abraze, koroze.
11. Parní kotle, teplovodní kotle – speciální kotle, odpadní teplo, HRSG, biomasa, odpady, emise, odsiřování, aditiva
 - emisní limity a emisní stropy – legislativa
 - obchod s CO₂
 - metody snížení emisí
 - o tkaninové filtry a EO
 - o SNCR
 - o Odsíření.
12. Parní kotle, teplovodní kotle – dynamika a regulace. Základy dynamiky, hlavní regulační obvody, systém řízení.
13. Turbíny – tepelné oběhy, carnotizace cyklu, typy turbín, turbíny kondenzační a teplárenské.
 - protitlaké turbíny
 - kondenzační turbíny
 - točivé redukce
 - diagram trvání potřeby tepla
 - obchod se silovou elektřinou (OTE)
 - obchod s podpůrnými službami (ČEPS – Damas)
 - společné spalování uhlí a biomasy – podpora výroby zelené elektřiny
 - elektrizační soustava
 - distribuční soustava.
14. Turbíny – příslušenství parních turbín, bypass, kondenzátor, RS, regulace, olejové systémy.
15. Generátory, frekvenční měniče a převodovky
 - teoretické základy, druhy, účinnost – orientováno na využití v teplárnách..
16. Parní a horkovodní soustavy
 - zapojení soustav (radiální sítě apod.)
 - parametry a podmínky pro jejich navrhování
 - potrubní systémy
 - výměňkové stanice
 - hydraulika *tepelných sítí* – ztráty, regulace.
17. Ekonomika energetických projektů
 - Cash flow
 - doba návratnosti

- vnitřní výnosové procento
- čistá současná hodnota
- diskontní sazba
- WACC
- Inflace
- Struktura nákladů (fixní, variabilní, atd.)
- výpočet návratnosti projektu
- výměníky – technická řešení, výkony, ztráty.

18. Investiční výstavba

- řízení projektů – obecné pojmy a principy
- výběr hlavních pojmů ze stavebního zákona
- zabezpečovací zařízení topných soustav – navrhování, technická řešení.

19. Absorpční a kompresorové chladicí jednotky.

20. Základní pojmy z měření a regulace, měření dodávek tepla v páře a ve vodě, základní výpočty, přístroje k měření.

21. Základy bilancování v teplárenství, tepelně-technické výpočty, en.bilance, výpočty spotřeby/dodávek tepla pro zadané parametry.

22. Výměníky tepla – jejich konstrukce a použití, základní výpočty, účinnosti, materiály.