

Energie a paliva

specializace Plynná a pevná paliva

1) Energetika

1. Zplyňování tuhých paliv, biopaliv a alternativních paliv.
2. Aplikace termodynamických zákonů v energetických cyklech, energetická rovnice.
3. Stavy vody a páry, popis stavů, stavové veličiny, diagramy; objemová a technická práce – znázornění v p - V diagramu.
4. Tepelné cykly (Carnot, Clausius-Rankine, Brayton, tepelná čerpadla, chlazení); termická účinnost tepelných cyklů.
5. Kotle a parní generátory, přídavné plochy kotlů, konstrukce. Parovodní oběhy klasických elektráren.
6. Turbíny – parní, ORC (Organic Rankine Cycle), plynové; termodynamická účinnost. Parametry přeměny tepla v práci – výrobní teplo páry, měrná potřeba páry, měrná potřeba tepla.
7. Chladicí okruhy, úprava chladicí vody; chemická úprava napájecí vody; filtrace, čiření, demineralizace, odplynění, alkalizace.
8. Koroze v parovodních okruzích, ochrana proti korozi.
9. Ekologické dopady energetických výrob. Metody čištění spalin ze stacionárních a mobilních zdrojů (TZL, CO, NO_x, SO_x, HCl atd., technologie CCS a CCU – zachycování a ukládání nebo využití CO₂).
10. Obnovitelné zdroje energie.
11. Jaderná energetika, palivové cykly, typy reaktorů, reaktory IV. generace.
12. Možnosti akumulace elektrické energie a tepla.

2) Analýza paliv

1. Detailní analýza, skupinová analýza, strukturně-typová analýza, fingerprintová analýza.
2. Kvalitativní analýza: metoda vnějšího a vnitřního standardu, metoda standardního přídatku, metoda vnitřní normalizace.
3. Základní separační techniky v analýze paliv (destilace, extrakce, chromatografie): princip a možnosti využití.
4. Plynová chromatografie: princip, základní instrumentace, využití v analýze paliv.
5. Kapalinová chromatografie: princip, základní instrumentace, využití v analýze paliv.
6. Hmotnostní spektrometrie: princip, základní instrumentace, využití v analýze paliv.
7. Spektroskopie v ultrafialové a viditelné oblasti: princip, základní instrumentace, využití v analýze paliv.
8. Infračervená spektroskopie: princip, základní instrumentace, využití v analýze paliv.
9. Nukleární magnetická rezonance: princip, základní instrumentace, využití v analýze paliv.
10. Termická analýza: princip, základní instrumentace, využití v analýze paliv.
11. Základní hodnocení tuhých paliv: stanovení vody, popela, prchavé hořlaviny.
12. Elementární analýza, stanovení spalného tepla a výhřevnosti.
13. Analýza spalín a odpadních plynů.
14. Stanovení VOC: vzorkování, podmínky analýzy.
15. Stanovení teploty vznícení a zápalné teploty, mez zápalnosti, spalovací rychlost.

3) Technologie pevných paliv

1. Hlavní druhy pevných paliv, jejich výskyt na Zemi, výše zásob, odhadovaná životnost, rozložení.
2. Hlavní naleziště uhlí ve světě, EU a v ČR, činné doly a lomy v ČR; vývoj těžby uhlí v ČR, životnost zdrojů fosilních paliv v ČR.
3. Postupy těžby černého a hnědého uhlí, způsoby dobývání uhlí v dolech a lomech, používaná technika.
4. Úpravnické postupy používané ke zušlechťování černého a hnědého uhlí, základní úpravnické operace a používané úpravnické techniky, postupy sušení a briketování uhlí, pojidlové a bezpojidlové briketování uhlí.
5. Postupy hodnocení základních parametrů uhelné hmoty, mezinárodní klasifikační systémy pro hodnocení černých a hnědých uhlí.
6. Postup výroby koksu z uhlí, základní provozy koksovny, základní vyráběné produkty a jejich výtěžky.
7. Postupy výroby kapalných paliv z uhlí, chemismus procesu zkapalňování. Technologie přímého zkapalňování uhlí.
8. Technologie nepřímého zkapalňování uhlí, příklady procesů, popis technologie používané v Sasolu.
9. Postupy zplyňování uhlí, mechanismus zplynění uhlí, popis technologií.
10. Mechanismus spalování uhlí a vzniku škodlivin při spalování uhlí, nejvýznamnější emise při spalování uhlí ve spalovacích zařízeních různých velikostí.
11. Příklady použití moderních technologií využití uhlí (Clean coal technology) ve světě.
12. Problematika odstraňování CO₂ ze spalin a jeho ukládání do podzemí. Využití CO₂ k výrobě paliv a chemikálií.

4) Plynárenství

1. Teorie vzniku zemního plynu, migrace a akumulace.
2. Těžba zemního plynu.
3. Úprava zemního plynu na kvalitu přepravní soustavy.
4. Nekonvenční zdroje zemního plynu.
5. Zkapalněný zemní plyn.
6. Stavové a transportní vlastnosti plynů.
7. Výpočet kompresibilitního faktoru.
8. Kvalitativní měření zemního plynu na předávacích stanicích.
9. Kvantitativní měření zemního plynu na předávacích stanicích.
10. Odorizace zemního plynu.
11. Přeměna zemního plynu na kapalné uhlovodíky.
12. Využití zemního plynu jako chemické suroviny - výroba syntézního plynu.
13. Využití zemního plynu jako chemické suroviny - přímé využití zemního plynu.
14. Využití zemního plynu jako chemické suroviny - nepřímé využití zemního plynu.