

**Tematické okruhy  
pro státní závěrečnou zkoušku bakalářského studia  
TEPELNĚ ENERGETICKÉ INŽENÝRSTVÍ**

**I. Sdílení tepla, základy termodynamiky a přeměny energií**

1. **Sdílení tepla a proudění** – Vedení tepla pro rovinnou a válcovou stěnu, základní zákony, podmínky jednoznačnosti řešení úloh. Konvekce – definice a rozdělení, využití kritériálních rovnic. Záření – podstata, základní zákony, černé a šedé těleso, vzájemné záření mezi povrchy těles. Fyzikální vlastnosti tekutin, druhy tlaků tekutin, základní rovnice hydromechaniky, statika tekutin, dynamika tekutin, hydraulické ztráty tekutin, výtok tekutin otvory.
2. **Základy termodynamiky** – První zákon termodynamiky, teplo, práce, stavové veličiny ideálních plynů. Entalpie, technická práce. Základní změny v p-v diagramu. Entropie. Druhý zákon termodynamiky, vratné a nevratné procesy. Carnotův cyklus. Základní změny v T-s diagramu. Reálné plyny a páry. Termodynamika proudění plynů. Tepelné oběhy tepelných motorů. Kompresory. Obrácený oběh, tepelná čerpadla, chladicí systémy. Parní tepelné oběhy.
3. **Zdroje a přeměny energií** – Konvenční a alternativní zdroje energií; chemické složení, spalné teplo a výhřevnost paliv; druhy spalných teplot; výpočty spotřeby spalovacího vzduchu a množství spalin, součinitel přebytku spalovacího vzduchu; způsoby akumulace energie.

**II. Základy tepelně energetických procesů**

1. **Tepelně energetická zařízení** – Rozdělení pecí dle technologického určení, zdroje tepla a pracovního prostoru. Vyzdívky pecí – přehled žárovzdorných materiálů určených pro pracovní vyzdívky pecí. Základy teorie hoření, stabilita fronty hoření, meze vznětlivosti, aktivační energie a zápalná teplota. Hořáky pro plynná, kapalná a tuhá paliva. Základní zařízení pro přípravu surovin v energetice. Kotle – fluidní, práškové, roštové.
2. **Alternativní energetické zdroje** – Sluneční energie, sluneční kolektory, fotovoltaická přeměna. Kinetická energie a výkon větru, větrné elektrárny. Energie vodních toků. Biomasa pro energetické účely. Termické procesy – spalování, zplyňování, pyrolýza. Geotermální energie, její zdroje a elektrárny. Tepelná čerpadla, jejich princip, topný faktor. Jaderná energie. Vodíkové technologie. Výroba vodíku z fosilních paliv a elektrolýzou vody.
3. **Udržitelné nakládání s tepelnou energií** – Diverzita biologických systémů a schopnost její udržitelnosti, emise skleníkových plynů a jejich dopady na zdraví lidí. Zelená dohoda pro Evropu v návaznosti na nakládání s energiemi. Primární energetické zdroje, jejich dostupnost a sektorová spotřeba. Přeměna využití zdrojů energie v čase, zdroje tepelné energie z pohledu jejich udržitelnosti, snižování negativních dopadů při využití fosilních paliv. Obnovitelné zdroje energie, principy oběhového hospodářství. Transformace energie a její skladování, emisní povolenky.
4. **Energetické využití a zpracování odpadů** – Produkce komunálních a průmyslových odpadů. Zásady odpadového hospodářství a princip oběhového hospodářství. Termofyzikální vlastnosti odpadů. Termické zpracování odpadů – spalování, zplyňování a pyrolýza. Anaerobní rozklad odpadu a produkce bioplynu. Popis zařízení pro termické zpracování odpadů. Výpočty spalovacích procesů. Tepelná bilance a energetická účinnost spalovacích procesů. Tuhé produkty spalování. Měření plyných emisí. Systémy čištění spalin.

### III. Základy materiálových procesů

1. **Keramické materiály pro energetické procesy** – Keramické materiály – definice, chemické a fázové složení; krystalická a amorfní struktura keramických materiálů; základní suroviny pro výrobu keramických materiálů – pojiva, ostřiva a taviva; fázový rovnovážný diagram  $\text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3$ ; termické zpracování jílových surovin; základní technologické postupy přípravy keramických materiálů – úprava surovin, tvarování, sušení a výpal; keramické materiály na bázi jílových surovin; tvarové a netvarové žárovzdorné keramické materiály.
2. **Vedlejší energetické produkty** – Technologie výroby hlavních typů tradičních pojivových materiálů, aplikace do stavebních hmot a materiálů. Dělení druhotných surovin. Vznik a vlastnosti druhotných surovin, možnosti jejich využití. Alkalicky aktivované materiály a geopolymery. Princip geopolymerizace.
3. **Průmyslové pece** – Termofyzikální vlastnosti materiálů. Sdílení tepla v pracovním prostoru pecí. Způsoby ohřevu materiálů. Ohřev tenkých a tlustých těles. Tepelná pnutí. Vliv doby a teploty ohřevu na vznik okují. Průmyslové pece. Rozdělení pecí dle technologického určení, dle zdroje tepla, dle pracovního prostoru. Výkonnost a účinnost pecí. Topné systémy v pecích.