

#	Název okruhu	Dopolední část	Odpolední část	Datum
1	Základy anorganické chemie a fyzikální metalurgie	<p>Anorganická chemie a teoretické základy</p> <p>Atom, molekula, struktura jednoduchých anorganických sloučenin. Oxidační stupeň, příklady jednoduchých chemických rovnic (důraz na interakci kovů s prostředím). Komplexní sloučeniny kovů.</p>	<p>Nauka o kovech</p> <p>Základní vlastnosti a struktura kovů. Krystalografické vady. Mechanické a fyzikální vlastnosti kovů (deformace). Typy mechanického poškození kovů. Základní rozdělení kovových materiálů železné, neželezné; oceli/litiny atp. Fázové diagramy (Fe-Fe₃C, dural, pájka, atd.). Zpracování kovů (lití, tváření, kalení, vytvrzování, svařování, atd.).</p>	14. 3.
2	Základy koroze kovů I	<p>Základy korozních procesů</p> <p>Základní termodynamika (diagramy potenciál – pH). Základy elektrochemie (elektrolyt, elektrodové reakce, přepětí, anoda, katoda, polarizační křivky, rovnovážný a smíšený potenciál). Druhy korozního napadení. Elektrochemické chování kovů (pasivita, aktivita, imunita, transpasivita). Vliv parametrů prostředí.</p>	<p>Koroze ocelí</p> <p>Uhlíková ocel, nízkolegované oceli, žárupevné oceli, korozivzdorné oceli (třídy, výběr). Rozdělení, struktura, mechanické vlastnosti, konstrukční vlastnosti, zpracování, použití, korozní chování v běžných prostředích, typy korozního poškození, metody protikorozní ochrany.</p>	28. 3.
3	Základy koroze kovů II	<p>Koroze neželezných kovů a slitin/Koroze alternativních nekovových materiálů</p> <p>Slitiny hliníku, mědi, niklu, titanu, zinku a hořčíku. Struktura, mechanické vlastnosti, konstrukční vlastnosti, zpracování, použití, korozní chování v běžných prostředích, typy korozního poškození, metody protikorozní ochrany. Galvanická koroze a kombinace materiálů. Anorganické nekovové materiály (sklo, keramika, beton, pojiva, žáruvzdorné nekovové materiály). Kompozity (členění, druhy matric a výtzuží, vlastnosti). Chemické poškození.</p>	<p>Hodnocení korozního napadení a korozní zkušebnictví</p> <p>Vizuální hodnocení – korozní produkty, vady povlaků. Hloubka a morfologie napadení. Mechanické zkoušky. Nedestruktivní techniky – ultrazvukové, magnetické a rentgenové metody. Aplikace. Normy. Přístupy k hodnocení korozní odolnosti a životnosti. Expoziční, urychlené a ostatní laboratorní zkoušky. Zkouška v solné mlze, cyklické zkoušky, kondenzační zkoušky, degradace UV zářením. Elektrochemické metody. Kombinace s mechanickými zkouškami. Normy.</p>	11. 4.

4	Předúpravy povrchu, pasivace a konverzní povlaky Mechanické a chemické předúpravy povrchu. Otryskávání, hydrofinišování, omílání. Odmašťování, odmaštění elektrolytické a ultrazvukové, mezioperační ochrana povrchů, atypické způsoby čištění povrchů, obtížně odmastitelné látky. Moření, mořící inhibitory a tenzidy, sdružené operace, moření v alkáliích a hydridu. Konverzní úpravy, fosfátování, chromátování, bezchromanové pasivace, anodická oxidace, utěšňování konverzních úprav, organosilany. Smalty. Atypické metody předúpravy (laser, plazma apod.). Příprava povrchu před lakováním, galvanotechnikou, PVD a CVD procesy, apod. Legislativa, normy. Údržba lázní a ekologické aspekty.	Možnosti galvanotechniky, korozní odolnost galvanických povlaků a alternativní povlaky Jednovrstvé povlaky, povlakové systémy, slitinové povlaky, amorfní kovy, kompozitní povlaky, duplexní povlaky, galvanoplastika, pokovení plastů a nekovů. Mechanismy degradace katodických povlaků, dvojrvtvé a trojvrstvé povlaky niklu. Mikrodiskontinuální povlaky chromu. Mechanismus degradace anodických povlaků. Přehled technologií povlakování: žárové, mechanické, sherardizace, PVD, IVD, metalizace, mikrolamelové povlaky typu Dacromet, zinksilikáty a laky plněné Zn, výhody a nevýhody.	25. 4.
5	Galvanické povlaky Popis mechanismu vylučování. Technologické požadavky. Předúprava povrchu, bezproudové a proudové galvanické procesy. Ochrana povlaků a možné příčiny vad a jejich eliminace. Normy. Ekologické aspekty.	Žárové povlaky a nástřiky Vsázkové a kontinuální nanášení povlaků. Termický nástřik. Postup žárového zinkování, vliv procesních parametrů, vady – přejímka výrobků. Vlastnosti povlaků a metody hodnocení, korozní odolnost povlaků v různých podmínkách aplikace. Slitinové zinkové povlaky ZnAl a ZnAlMg a jejich použití. Technologie jednotlivých procesů a jejich vliv na výsledný povlak. Dodatečné povrchové úpravy navazující na žárové povlaky. Normy.	16. 5.
6	Organické povlaky Návaznost na předúpravu povrchu. Složení nátěrových hmot. Typy polymerů a polymerních pojiv, jejich vlastnosti. Degradace polymerů.	Aplikace a inspekce organických povlaků Technologický postup pro aplikaci nátěrových povlaků – specifikace požadavků. Metody aplikace, klimatické podmínky aplikace. Kvalitativní požadavky a jejich měření. Problémy vzniklé při aplikaci. Destruktivní a nedestruktivní zkoušky. Protokoly z inspekce, kvalifikace inspektorů.	30. 5.

Protikoroziční ochrana volbou materiálu a ekonomie protikoroziční ochrany

7 Protikoroziční ochrana I
Informační zdroje – knihy, časopisy, ad., elektronické nosiče. Volba optimálního materiálového řešení s ohledem na koncept celkových nákladů spojených s vlastnictvím (TCOO) a nákladů životního cyklu (LCA). Konstrukční úpravy – koroziční problémy spojené s nevhodnou konstrukcí zařízení, přístup, praktické příklady (koroze pod izolací, štěrbinová koroze, galvanická koroze ad.).

Katodická ochrana

8 Protikoroziční ochrana II
Princip katodické ochrany. Ochrana obětovanými anodami a vnějším zdrojem proudu kombinace s jinými typy ochrany. Kritéria ochrany, kontrola stavu. Prvky systému katodické ochrany (anody, referenční elektrody, zdroje). Aplikace – úložná zařízení, beton, mořská voda. Princip a příklady použití anodické ochrany. Princip koroze bludnými proudy a ochrany.

Klasická a jaderná energetika

9 Koroze v energetice a chemickém průmyslu
Zátěžové a poškozující děje konstrukčních materiálů v zařízeních energetického průmyslu. Mechanismus specifických poškození kovů stimulovaných prostředím, v energetických provozech. Koroze v netypických prostředích a minoritních zdrojích energie. Specifické typy poškození kovů v zařízeních jaderné energetiky.

Koroze v chemickém a petrochemickém průmyslu

10 Koroze v atmosféře a dalších významných prostředích
Korozivita ropy a její kontaminanty. Koroze při skladování ropy. Nízkoteplotní (koroze ve vodném prostředí, koroziční praskání aj.) a vysokoteplotní (koroze naftenicími kyselinami, sulfidace aj.) mechanismy koroze při zpracování ropy a přístupy k její prevenci.

Protikoroziční ochrana úpravou prostředí

Koroze ve vodných prostředích (faktory, složení vody, koroziční produkty). Destimulace, inhibice. Používané chemikálie. Vypařovací inhibitory. Aplikovaná inhibice v energetice a teplárenství. Fyzikální parametry.

20. 6.

Praktické aspekty katodické ochrany a koroze bludnými proudy

Projektování, realizace a řízení katodické ochrany a ochrany před bludnými proudy. Praktické příklady. Metody měření, prevence, ochrana. Normy.

5. 9.

Atmosférická koroze

Specifika koroze pod tenkým elektrolytem. Vliv základních klimatických parametrů - vlhkost, doba ovlhčení a srážky, teplota, oslunění, plynné znečišťující látky, depozice pevných částic a aerosolů. Vliv korozičních produktů. Koroziční odolnost konstrukčních materiálů, mechanismy napadení. Metody ochrany proti korozi. Měření koroziční agresivity, koroziční mapy, venkovní expoziční zkoušky, normy.

26.9.

Koroze ve specifických prostředích

Koroze v betonu a půdách– Koroze v půdách – Koroze v lidském těle – Koroze v automobilovém průmyslu – požadavky na koroziční odolnost automobilových dílů a karosérií, postupy hodnocení koroziční odolnosti, případové studie. Koroze v průmyslu – používané materiály a technologie.

17. 10.

11	Korozní monitoring a analýza rizik (RBI)	<p>Korozní monitoring Metody – fyzikální, elektrochemické. Dostupná řešení, citlivost. Aplikace – chemický průmysl, průmysl ropy a plynu, kulturní památky, elektronika, transport. Vzorkování prostředí a korelace s korozními daty. Normy.</p>	<p>Analýza rizik / Risk-Based Assessment (RBI) Proces identifikace a vyhodnocování rizik plynoucích z provozu daného zařízení, jeho poměrné zařazování (ranking). Definice a prioritizace činnosti zaměřených na jeho eliminaci či zmírnění. Diskuze kolem metodiky ALARP (As Low As Reasonably Practicable) a vyplývající zodpovědnosti jednotlivých pracovníků a vedoucích. Rozbor několika poučných havárií.</p>	31. 10.
12	Praktická cvičení - Povrchové úpravy	<ol style="list-style-type: none"> 1. Měření tloušťky povlaku (magneticko-indukční metoda, vířivé proudy) 2. Kvalitativní mřížkový test vs. kvantitativní pull-off test 3. Hodnocení vzorků nátěrů po urychlených zkouškách (puchýře porovnání s etalonem, podkorodování od vrypu, ...) 4. Kapkový test eloxovaného hliníku roztokem CuSO₄, utěsněný vs. neutěsněný 5. Stanovení tloušťky zinkového povlaku na výbrusu vs. hmotnostní změna po omoření v inhibované HCl 		25-27. 11.
13	Praktická cvičení - Laboratorní korozní metodiky	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bodová koroze – test FeCr18Ni10 v FeCl₃ (hmotnostní úbytek vs. výbrus) 2. Bodová koroze – elektrochemické stanovení průrazového potenciálu FeCr18Ni10 vs. Ti 3. Korozní rychlost v NaOH – ocel vs. Al (hmotnostní úbytek vs. objemová metoda) a srovnání poměru hmotnostních úbytků 4. Korozní praskání mosazi zkouškou v HgNO₃ dle ASTM B154 5. Kontrola složení použitých materiálů s mobilním XRF analyzátozem 		26-28. 11.