

#	Název okruhu	Dopolední část	Odpolední část	Datum
1	Základy anorganické chemie a fyzikální metalurgie	Anorganická chemie a teoretické základy Atom, molekula, struktura jednoduchých anorganických sloučenin. Oxidační stupeň, příklady jednoduchých chemických rovnic (důraz na interakci kovů s prostředím). Komplexní sloučeniny kovů.	Nauka o kovech 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-Fe ₃ C, dural, pájka, atd.). Zpracování kovů (lití, tváření, kalení, vytvrzování, svařování, atd.).	14. 3.
2	Základy koroze kovů I	Základy korozních procesů 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.	Koroze ocelí 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.	28. 3.
3	Základy koroze kovů II	Koroze neželezných kovů a slitin/Koroze alternativních nekovových materiálů 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 výztuží, vlastnosti). Chemické poškození.	Hodnocení korozního napadení a korozní zkušebnictví 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.	11. 4.

4	Předúpravy povrchu, pasivace a konverzní povlaky Mechanické a chemické předúpravy povrchu. Otryskávání, hydrofinašování, omílání. Odmašťování, odmaštění elektrolytické a ultrazvukové, mezioperační ochrana povrchů, atypické způsoby čištění povrchů, obtížné 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, amorfni kovy, kompozitní povlaky, duplexní povlaky, galvanoplastika, pokovení plastů a nekovů. Mechanismy degradace katodických povlaků, dvojrvtvé a trojrvtvé 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 vlastností. 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, šterbinová koroze, galvanická koroze ad.).

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.

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.

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.

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

Korozivita ropy a její kontaminanty. Koroze při skladování ropy. Nízkoteplotní (koroze ve vodném prostředí, koroziční praskání aj.) a vysokoteplotní (koroze naftenickými kyselinami, sulfidace aj.) mechanismy koroze při zpracování ropy a přístupy k její prevenci.

26.9.

10	<p>Koroze v atmosféře a dalších významných prostředích</p>	<p>Atmosférická koroze</p> <p>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 korozních produktů. Korozní odolnost konstrukčních materiálů, mechanismy napadení. Metody ochrany proti korozi. Měření korozní agresivity, korozní mapy, venkovní expoziční zkoušky, normy.</p> <p>Koroze ve specifických prostředích</p> <p>Koroze v betonu – Koroze v půdách – Koroze v lidském těle – Koroze v automobilovém průmyslu – požadavky na korozní odolnost automobilových dílů a karosérií, postupy hodnocení korozní odolnosti, případové studie. Koroze v průmyslu – používané materiály a technologie.</p>	17. 10.
11	<p>Korozní monitoring a analýza rizik (RBI)</p>	<p>Korozní monitoring</p> <p>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)</p> <p>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	<p>Praktická cvičení - Povrchové úpravy</p>	<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 	27. 11.
13	<p>Praktická cvičení - Laboratorní korozní metodiky</p>	<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 4. Korozní praskání mosazi zkouškou v HgNO₃ dle ASTM B154 5. Kontrola složení použitých materiálů s mobilním XRF analyzátozem 	28. 11.