

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Tehnologije tankih plasti
Course title:	Thin Layer Technology

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Tehnologije in sistemi – prva stopnja	Tehnologije in sistemi	tretji	peti
Technologies and systems – 1st cycle	Technologies and systems	third	fifth

Vrsta predmeta / Course type modularni/modular

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
45		30		30	70	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

Jeziki / Languages:	Predavanja / Lectures:	slovenski, angleški/ slovenian, english
	Vaje / Tutorial:	slovenski, angleški/ slovenian, english

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

- vpis v tretji letnik študija,
- znanje splošnega angleškega jezika kot 1. tujega jezika po uspešno zaključeni srednji šoli.

Prerequisites:

Vsebina:

- *Osnove sol gel kemije:* koloidne vodne raztopine, soli na osnovi alkoksidnih prekursorjev, pregled različnih prekursorjev za pripravo solov in ustreznih tankih plasti.
- *Tehnike in postopki za karakterizacijo plasti:* infrardeča spektroskopija, elektronska mikroskopija, rentgenska difrakcijska tehnika, optična spektroskopija,

Content (Syllabus outline):

elektrokemijske metode za določanje korozijske odpornosti tankih plasti.

- *Tehnologije pripravljanja tankih plasti po kemijskih postopkih iz raztopin:* vlečenje iz solov, brizganje (hladen substrat), spin coating, pirolitsko nanašanje (segret substrat), nanašanje iz aerosolov, elektroforeza, nanašanje tiksotropnih debelih plasti (doctor blading) in kemijske osnove ter razlaga procesov, ki vplivajo na kvaliteto in lastnosti plasti.
- Nanokompozitne, nanokristalinične in amorfne tanke plasti: pregled področja in osnove strukturnih značilnosti.
- *Tanke plasti za steklo.* Optične pasivne prevleke z dekorativnimi učinki (površinsko barvanje), energetske učinkovite prevleke (spektralno selektivne za gradbeništvo, nizkoemisijske plasti), prevleke z različnimi površinskimi lastnostmi (hidrofobne, oleofobne, hidrofilne, interferenčne plasti, trdne plasti, plasti za visoke temperature). Plasti s spremenljivimi optičnimi lastnostmi (elektrokromne, gasokromne, fotokromne). Fotokatalitske plasti na osnovi TiO_2 s superhidrofilnim učinkom. Luminiscenčne plasti in plasti za fotonapetostne celice.
- *Tanke plasti za kovine.* Osnove korozije s pregledom tehnik za ugotavljanje obstojnosti kovin proti koroziji. Trde plasti (karbidi in nitridi). Organski-anorganski hibridi kot zaščitne prevleke za inhibicijo korozije. Spektralno selektivne plasti za sončne absorberje
- *Tanke plasti za polimere.* Povečanje obstojnosti organskih polimerov (UV, temperatura). Izboljšanje optičnih lastnosti (spektralno selektivne plasti). Izboljšanje abrazijskih lastnosti (easy-to-clean). Oleofobne prevleke.
- *Tanke plasti za porozne materiale.* Oleofobne plasti za impregnacijo bombaža: hidrofobnost in antibakterijska učinkovitost prevleke. Prevleke za beton (hidrofobne in oleofobne).

Temeljni literatura in viri / Readings:

Schubert, U., Huesing, N. (2000) *Synthesis of inorganic materials*. Weinheim: Wiley-VCH.
Brinker, C. J., Scherrer, G. W. (1999) *Sol-Gel science*. Boston: Academic Press.
Aegerter, M. A., Mennig, M. (eds.) (2004) *Sol-Gel technologies for glass producers and users*. Boston: Kluwer Academic Press.
Granqvist, C. G. (1995) *Handbook of inorganic electrochromic materials*. Amsterdam: Elsevier.
Nalwa, H. S. (ed) (2003) *Handbook of organic – inorganic hybrid materials and nanocomposites*. USA (CA): ASP.

Cilji in kompetence:

Učna enota prispeva predvsem k razvoju naslednjih splošnih in specifičnih kompetenc:

- pregled nad kemijskimi postopki depozicije tankih plasti in ustreznih tehnologij v primerjavi z drugimi depozicijskimi tehnologijami ter s tem pomaga pri odločanju o izbiri ustreznih tehnologij in materialov za doseganje lastnosti določenega produkta,
 - pregled nad tankimi plastmi s posebnim ozirom na zahteve za izboljšanje lastnosti osnovnih materialov (steklo, kovine, polimerni materiali, tekstil in beton),
 - razumevanje povezav med lastnostmi tankih plasti ter njihovo kemijsko strukturo in s tem smotrno izbiro tankih plasti, ki so potrebne za rešitev določenega tehničnega problema,
 - smotrni izbor karakterizacijskih tehnik za določanje lastnosti tankih plasti pri tehnološkem procesu,
 - hitrejše uvajanje in uporabo tankih plasti za reševanje različnih tehničnih problemov,
 - sposobnost evidentiranja problema in njegove analize ter predvidevanja operativnih rešitev v tehnološkem smislu ali v procesu organizacije in vodenja,
 - sposobnost obvladovanja standardnih razvojnih metod, postopkov in procesov,
 - sposobnost uporabe pridobljenega teoretičnega znanja v praksi,
 - sposobnost interdisciplinarnega povezovanja znanja,
- razvoj strokovnih veščin in spretnosti na področju tehnologij in sistemov.

Objectives and competences:

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

Študent/študentka:

- kemijsko znanje o sol gel postopkih za pripravo tankih plasti,
- poznavanje tehnologij (predpriprava, depozicija, toplotna obdelava) za depozicijo tankih plasti na kompaktne materiale (steklo, kovine polimerni materiali in kompoziti) in porozne materiale (tekstil, izolacijski materiali, beton),
- pregled nad tankimi plastmi s statičnimi in dinamičnimi lastnostmi glede na njihovo uporabnost v energetskih in optičnih sistemih ter plastmi za izboljšanje lastnosti kompaktnih in poroznih materialov (hidrofobnost, oleofobnost, trdota, temperaturna obstojnost),
- poznavanje karakterizacijskih tehnik.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

Metode poučevanja in učenja:

- *predavanja* z aktivno udeležbo študentov (razlaga, diskusija, vprašanja, primeri, reševanje problemov),
- *seminarske vaje* v povezavi s praktičnim delom (priprava koloidnih raztopin, depozicija filmov, toplotna obdelava), karakterizacija s pomočjo različnih tehnik (infrardeča spektroskopija, sipanje žarkov X, elektronska mikroskopija, elektrokemijske analize metode za študij inhibicije korozije),
- *individualne in skupinske praktične vaje* za pripravo tankih plasti in njihovo karakterizacijo (diskusija, dodatna razlaga, obravnava specifičnih vprašanj),
- *oblikovanje mape in samostojni študij* (motiviranje, usmerjanje, samoopazovanje, samouravnavanje, refleksija, samoocenjevanje).

Learning and teaching methods:

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt): <ul style="list-style-type: none"> • pisni izpit • ustni izpit • laboratorijske vaje Ocenjevalna lestvica: ECTS.	33% ocene 33% ocene 33% ocene	Type (examination, oral, coursework, project):