



SYLLABUS KOLEGIJA

Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	Zaštita modificiranjem površine
Šifra kolegija u ISVU-u:	38418
Nositelj kolegija	dr.sc. Jasna halambek, v. pred.
Suradnici na kolegiju:	-
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni diplomski studij strojarstva- proizvodno strojarstvo
ECTS bodovi:	7.5
Semestar izvođenja kolegija:	III.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	Nema
Ciljevi kolegija:	Upoznavanje s osnovnim tehnološkim postupcima modificiranja i prevlačenja materijala uz odabir optimalnog postupka za odgovarajuće uvjete primjene strojnih dijelova, alata i konstrukcija.

Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	Prisustvo na predavanjima 80%
Vježbe (auditorne, jezične):	60	Prisustvo na vježbama 80%
Vježbe (laboratorijske, praktične):	-	
Terenska nastava:	-	
Ostalo:	-	
UKUPNO:	90	

Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Kolokvij 1	Kolokvij 2	Seminarski rad	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Objasniti moguća oštećivanja i korozijsko ponašanje različitih metalnih materijala.	15%			15%	7,5%	Do kraja akad.god.
Ishod 2	Definirati osnovne fizikalno-kemijske zakonitosti postupaka modificiranja i obradbe površine.	15%			15%	7,5%	Do kraja akad.god.
Ishod 3	Razlikovati osnovne postupke prevlačenja površine	10%			10%	5%	Do kraja akad.god.
Ishod 4	Usporediti metalne prevlake dobivene različitim postupcima		10%		10%	5%	Do kraja akad.god.
Ishod 5	Primjeniti stećena znanja na odabir prikladne metode analize različitih prevlaka		15%		15%	7,5%	Do kraja akad.god.
Ishod 6	Prepoznati i predložiti odgovarajući postupak		15%		15%	7,5%	Do kraja akad.god.



SYLLABUS KOLEGIJA

	zaštite materijala i konstrukcija						
Ishod 7	Obrazložiti najbolju metodu za zaštitu materijala u određenim uvjetima eksploatacije			20%	20%	10%	Do kraja akad.god.
Ukupno % ocjenskih bodova		40	40	20	100	50	
Udio u ECTS		3	3	1,5	7,5		

Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Objasniti moguća oštećivanja i korozijsko ponašanje različitih metalnih materijala.	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 2	Definirati osnovne fizikalno-kemijske zakonitosti postupaka modificiranja i obradbe površine.	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 3	Razlikovati osnovne postupke prevlačenja površine	5%	5%	10%	5%
Ishod 4	Usporediti metalne prevlake dobivene različitim postupcima	5%	5%	10%	5%
Ishod 5	Prepoznati i predložiti odgovarajući postupak zaštite materijala i konstrukcija	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 6	Primjeniti stečena znanja na odabir prikladne metode analize različitih prevlaka	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 7	Obrazložiti najbolju metodu za zaštitu materijala u određenim uvjetima eksploatacije	20%		20%	10%
Ukupno % ocjenskih bodova		70	30	100	50
Udio u ECTS					

Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Uvod. Oštećivanje konstrukcijskih materijala. Značenje postupaka modificiranja i prevlačenja površine.	I1	Pregled primjera oštećenja i odgovarajuće zaštite različitih materijala iz prakse.	I1
2.	Uvod u korozijsko ponašanje materijala.	I1	Korozijska ispitivanja- gravimetrija, elektrokemijske metode	I1, I6
3.	Korozijska svojstva osnovnih materijala i metode njihove analize.	I1, I7	Prikaz obrađenih površina snimljenih metodom optičke i skenirajuće elektronske mikroskopije.	I1, I6
4.	Priprema podloge za prevlačenje- odmašćivanje, mehanički i kemijski postupci pripreme podloge.	I2, I7	Pregled postupaka modificiranja površine-primjeri iz prakse.	I2, I7
5.	Postupci modificiranja površine: mehaničko, toplinsko, toplinsko-kemijsko modificiranje	I2	Primjeri analize tankih površinskih filmova.	I2, I6
6.	Postupci modificiranja površine snopom iona.	I2, I7	Pregledni prikaz postupaka modificiranja snopom iona.	I2, I7



SYLLABUS KOLEGIJA

7.	Postupci prevlačenja-osnovni principi (toplinsko, mehaničko, kemijsko, elektrokemijsko i prevlačenje u parnoj fazi)	13, 15, 17	Prikaz osnovnih postupaka prevlačenja.	13, 16
8.	Nanošenje metalnih prevlaka –fizikalne metode.	13, 15, 17	Primjeri analize metalnih prevlaka SEM metodom	13, 16
9.	Nanošenje metalnih prevlaka –kemijske metode.	13, 15, 17	Metode analize metalnih prevlaka.	13, 16, 17
10.	Metalizacija galvanizacijom.	13, 15, 17	Primjeri prednosti i nedostataka CVD i PVD postupaka iz prakse.	16, 17
11.	Kemijski (CVD) i fizikalni postupak (PVD) nanošenja prevlaka.	14, 15, 17	Prikaz slojeva dobivenih emuliranjem i kemijskim prevlačenjem..	16
12.	Postupci nanošenja anorganski nemetalnih prevlaka	14, 15	Metode mjerenja mikrotvrdoće, debljine i adhezije površinskih slojeva..	16, 17
13.	Postupci pripreme i nanošenja organskih prevlaka.	14, 15, 17	Organske prevlake u različitim granama industrije.	14, 17
14.	Ispitivanja u površinskoj zaštiti. Osiguranje kvalitete.	16, 17	Prikaz instrumentalnih metoda (AES, XPS itd.).	16, 17
15.	Površinska zaštita i ekologija.	16, 17	Primjeri zbrinjavanja opasnog otpada	16, 17

Literatura (osnovna / dopunska)

Osnovna:

1. Mirko Gojić: Površinska obradba materijala, Metalurški fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2010.
2. Ivan Esih: Osnove površinske zaštite, Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu, 2003.
3. Pierre R. Roberge, Handbook of Corrosion Engineering, McGraw-Hill Education, 2012.

Dopunska:

1. Ivan Esih i Zvonimir Dugi: Tehnologija zaštite od korozije I i II, Školska knjiga, Zagreb, 1989.
2. Filetin-Grilec: Postupci modificiranja i prevlačenja površine; Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu, 2004.