

NAZIV PREDMETA		KOROZIJA I POVRŠINSKA ZAŠTITA				
Kod	DST027	Godina studija	2.			
Nositelj/i predmeta	Petar Ljumović, predavač	Bodovna vrijednost (ECTS)	6			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			30	15	15	
Status predmeta	Izborni predmet	Postotak primjene e-učenja	20%			
OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta	<p>Stjecanje znanja o:</p> <ul style="list-style-type: none"> • koroziji i klasifikaciji korozije, • koroziji različitih konstrukcijskih materijala, • metodama zaštite materijala od korozije, • utjecaju površinske obrade na povećanje korozijske otpornosti materijala, • korozivnoj zaštiti zavarenih konstrukcija, • korozivnoj zaštiti procesnih postrojenja, • korozivnim svojstvima metala u industrijskom i morskom okolišu, • ekonomskom značaju korozije i drugih oblika propadanja materijala, • međusobnoj poveznici korozije, zaštite od korozije i okoliša. 					
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	<p>Nema</p> <p>Ulazne kompetencije: temeljna znanja iz područja: materijala, proizvodnih postupaka, mehanike i matematike stečena na stručnom studiju strojarstva.</p>					
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	<p>Nakon položenog ispita student će moći:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prepoznati fenomen korozije, njezinu klasifikaciju i podjelu. 2. Prepoznati oblike korozije kod različitih konstrukcijskih materijala. 3. Odabrati metodu zaštite metala od korozije (elektrokemijska zaštita, zaštita obradom korozijske sredine, zaštita prevlakama) s obzirom na zadane uvjete. 4. Odabrati postupke modificiranja i prevlačenja površine materijala i objasniti utjecaj postupka obrade na povećanje otpornosti korozivnom djelovanju. 5. Odrediti utjecaj antikorozivnih premaza na zavarene čelične konstrukcije. 6. Projektirati metodologiju zaštite čeličnih konstrukcija od korozije uz kontrolu radova i jamstveni rok. 7. Objasniti korozivnost morske vode i utjecajne parametre kod različitih konstrukcijskih materijala. 8. Odrediti gospodarski učinak korozivnih djelovanja. 9. Objasniti interakciju korozije i zaštite od korozije s okolišem. 					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Tjedan	Sati	Oblik nastave	Tema		
	1.	2	Predavanja	Uvodne napomene. Definicija i klasifikacija korozije materijala.		

	1 + 1	Auditorne vježbe + Seminari	Klasifikacija korozije materijala - primjeri. Seminarski rad - uvodne napomene.
2.	2	Predavanja	Korozija konstrukcijskih metala i legura.
	1 + 1	Auditorne vježbe + Seminari	Korozija konstrukcijskih metala i legura - primjeri. Zadavanje tema seminarskih radova.
3.	2	Predavanja	Metode ispitivanja korozije.
	1 + 1	Auditorne vježbe + Seminari	Metode ispitivanja korozije - Case Study: Ispitivanje odljevka; Case Study: Katodna polarizacija Al legura. Konzultacije vezane za izradu seminarskih radova.
4.	2	Predavanja	Zaštita od korozije. Zaštita nanošenjem prevlaka.
	1 + 1	Auditorne vježbe + Seminari	Zaštita nanošenjem prevlaka - postupci i primjena. Konzultacije vezane za izradu seminarskih radova.
5.	2	Predavanja	Zaštita od korozije primjenom korozijski postojanih materijala.
	1 + 1	Auditorne vježbe + Seminari	Primjeri izvedbe zaštite antikorozivne zaštite nehrđajućih čelika. Konzultacije vezane za izradu seminarskih radova.
6.	2	Predavanja	Zaštita od korozije primjenom korozijski postojanih materijala.
	1 + 1	Auditorne vježbe + Seminari	Primjeri izvedbe zaštite antikorozivne zaštite nehrđajućih čelika. Konzultacije vezane za izradu seminarskih radova.
7.	2	Predavanja	Elektrokemijske metode zaštite i zaštita promjenom okolinosti.
	1 + 1	Auditorne vježbe + Seminari	Primjeri ekoloških inhibitora korozije. Konzultacije vezane za izradu seminarskih radova.
8.	2	Predavanja	Površinska obrada materijala.
	1 + 1	Auditorne vježbe + Seminari	Primjeri površinske obrade. Konzultacije vezane za izradu seminarskih radova.
9.	2	Predavanja	Stručni posjet gospodarskim subjektima čiji djelokrug aktivnosti obuhvaća zaštitu materijala od korozijskih djelovanja.
	1 + 1	Auditorne vježbe + Seminari	Stručni posjet gospodarskim subjektima čiji djelokrug aktivnosti obuhvaća zaštitu materijala od korozijskih djelovanja.
10.	2	Predavanja	Metodologija provođenja zaštite od korozije čeličnih konstrukcija primjenom premaznih sredstava (1).
	1 + 1	Auditorne vježbe + Seminari	Primjeri izvedbe antikorozivne zaštite postrojenja. Konzultacije vezane za izradu seminarskih radova.

	11.	2	Predavanja	Metodologija provođenja zaštite od korozije čeličnih konstrukcija primjenom premaznih sredstava (2).			
		1 + 1	Auditorne vježbe + Seminari	Case Study: Ispitivanje utjecaja premaza i debljine suhog filma na zavarene spojeve. Pokazne vježbe: Ispitivanje debljine zaštitnog premaza magnetičnih i nemagnetičnih materijala. Konzultacije vezane za izradu seminarskih radova.			
	12.	2	Predavanja	Case Study: Istraživanje uzroka nastajanja korozije pocinčanih cijevi za toplu vodu na motornom tankeru.			
		1 + 1	Auditorne vježbe + Seminari	Case Study: Ispitivanje korozije toplovodnog cjevovoda. Konzultacije vezane za izradu seminarskih radova.			
	13.	2	Predavanja	Korozijska svojstva konstrukcijskih metala u morskom okolišu.			
		1 + 1	Auditorne vježbe + Seminari	Korozijska svojstva konstrukcijskih metala u morskom okolišu - primjeri. Konzultacije vezane za izradu seminarskih radova.			
	14.	2	Predavanja	Ekonomski učinak korozijskih procesa.			
		1 + 1	Auditorne vježbe + Seminari	Primjeri gospodarskog učinka korozije i drugih oblika propadanja materijala. Konzultacije vezane za izradu seminarskih radova.			
	15.	2	Predavanja	Korozija, zaštita i okoliš.			
		1 + 1	Auditorne vježbe + Seminari	Korozija, zaštita i okoliš - primjeri. Konzultacije za izradu seminarskih radova.			
	Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava			<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)		
Obveze studenata	<ul style="list-style-type: none"> Nazočnost na predavanjima i auditornim vježbama u iznosu od najmanje 70% predviđene satnice (za izvanredne studente obveza je 50% nazočnosti). Izrada seminarskih radova 						
Praćenje rada studenata (upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta):	Pohađanje nastave	1	Istraživanje		Praktični rad		
	Eksperimentalni rad		Referat		Demonstracijske vježbe	1,5	
	Esej		Seminarski rad	0,75	Samostalno učenje		
	Kolokviji	1,25	Usmeni ispit	0,5	Konzultacije i završni ispit	0,8	
	Pisani ispit		Projekt		(Ostalo upisati)	0,2	
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom	KONTINUIRANO VREDNOVANJE						

nastave i na završnom ispitu

Pokazatelji kontinuirane provjere	Uspješnost A_i (%)	Udjel u ocjeni k_i (%)
<i>Nazočnost i aktivnost na nastavi (predavanja)</i>	70 - 100	10
<i>Nazočnost i aktivnost na nastavi (auditorne vježbe)</i>	70 - 100	10
<i>Prvi kolokvij</i>	50-100	20
<i>Drugi kolokvij</i>	50-100	20
<i>Seminarski rad</i>	50-100	30
<i>Pokazne vježbe (nazočnost)</i>	0-100	10

Studenti koji nisu položili ispit putem kolokvija polažu završni ispit koji se sastoji od pismenog i usmenog dijela. Isto vrijedi i za popravne ispite.

ZAVRŠNA OCJENA

Pokazatelji provjere - završni ispit (prvi i drugi ispitni termin)	Uspješnost A_i (%)	Udjel u ocjeni k_i (%)
<i>Pisani ispit</i>	50 - 100	90
Prethodne aktivnosti <i>(uključuju sve pokazatelje kontinuirane provjere)</i>	50 - 100	10
Pokazatelji provjere - popravni ispit (treći i četvrti ispitni termin)	Uspješnost A_i (%)	Udjel u ocjeni k_i (%)
<i>Pisani ispit</i>	50 - 100	90
Prethodne aktivnosti <i>(uključuju sve pokazatelje kontinuirane provjere)</i>	50 - 100	10

OCJENJIVANJE

Općenito se ocjena na završnom i popravnom ispitu (u postocima) formira temeljem svih pokazatelja koji opisuju razinu studentskih aktivnosti prema relaciji:

$$Ocjena (\%) = \sum_{i=1}^n k_i A_i$$

k_i - težinski koeficijent za pojedinu aktivnost,
 A_i - postotni uspjeh postignut za pojedinu aktivnost,
 n - ukupan broj aktivnosti.

Korozija i površinska zaštita - konačna ocjena na završnom ispitu za studente koji su pozitivno riješili oba kolokvija:

$$Ocjena(\%) = 0,1A_1 + 0,1A_2 + 0,2(A_3 + A_4) + 0,3A_5 + 0,1A_6$$

- nazočnost na nastavi (predavanja): $k_1 = 0,1$; $A_1 = 70 - 100 \%$,
- nazočnost na nastavi (auditorne vježbe): $k_2 = 0,1$; $A_2 = 70 - 100 \%$,
- kolokviji: $k_3=k_4 = 0,2$; $A_{3,4} = 50 - 100 \%$.
- seminarski rad: $k_5 = 0,3$; $A_5 = 50 - 100 \%$.
- pokazne vježbe (nazočnost): $k_6 = 0,1$; $A_6 = 0 - 100 \%$.

Napomena: $k_1 + k_2 + k_3 + k_4 + k_5 + k_6 = 1$.

ODNOS POLUČENOG USPJEHA I PRIPADNE OCJENE

Postotak	Kriterij	Ocjena
od 50% do 61%	<i>zadovoljava minimalne kriterije</i>	dovoljan (2)
od 62% do 74%	<i>prosječan uspjeh s primjetnim nedostatcima</i>	dobar (3)
od 75% do 87%	<i>iznadprosječan uspjeh s ponekom greškom</i>	vrlo dobar (4)
od 88% do 100%	<i>izniman uspjeh</i>	izvrstan (5)

Studenti koji nisu položili ispit putem kolokvija polažu završni ispit koji se sastoji od pismenog i usmenog dijela. Isto vrijedi i za popravne ispite. Izračun ocjene vrši se na već navedeni način.

KOLOKVIJI

Kolokviji se održavaju nakon što su na predavanjima i vježbama obrađene određene cjeline gradiva. Predviđena su dva kolokvija iz sljedećih područja:

1. Definicija i klasifikacija korozije materijala. Korozija konstrukcijskih metala i legura. Metode ispitivanja korozije. Postupci zaštite materijala od korozije.
2. Postupci površinske obrade materijala. Metodologija i kontrola provođenja zaštite od korozije. Korozijska svojstva konstrukcijskih metala u morskom okolišu. Ekonomski učinak korozijskih procesa. Korozija, zaštita i okoliš.

Kolokvij se održava u pismenom obliku, a sadrži dva dijela:

1. Deset test pitanja s ponuđenim odgovorima.
2. Pitanja u kojima su kombinirani teorijski i praktični zadaci.

Za pozitivnu ocjenu potrebno je ostvariti najmanje 50% točnih odgovora. Student koji pozitivno riješi oba kolokvija i preda pozitivno ocijenjen seminarski rad, oslobođen je završnog ispita i, ovisno o postignutom rezultatu, na prvom ispitnom terminu završnog ispita upisuje mu se ocjena u indeks. Studentima koji su pozitivno riješili jedan kolokvij, gradivo koje obuhvaća taj kolokvij se priznaje kao dio položenog završnog ispita. Preostali dio gradiva polažu na pismenom ispitu.

Na kolokviju studentima se dijele tiskana pitanja s praznim prostorom za rješenja. Identitet student dokazuje indeksom ili osobnom iskaznicom. Dozvoljeno je koristiti osobni pribor za pisanje i crtanje, džepno računalo te priručnik s dijagramima materijala i rješenjima standardnih problema. Uporaba drugih pomagala nije dopuštena.

	<p>SEMINARSKI RAD Student u dogovoru s nastavnikom odabire jednu od ponuđenih tema za seminarski rad. Nakon prihvaćanja seminarskog rada i ocjene istog, student je dužan predati rad u digitalnoj (pdf) i tiskanoj (uvezanoj) formi.</p> <p>ISPITI Završni ispit polaže se u dva termina ljetnog ispitnog roka. Obvezan je za sve studente koji su upisali kolegij "Korozija i površinska zaštita" i nije ga potrebno prijavljivati. Studentima koji nisu pristupili završnom ispitu upisuje se u ispitnu listu i prijavnicu (ispitni list): nije pristupio. Studentima koji nisu položili upisuje se ocjena nedovoljan (1). Svi studenti koji nisu položili završni ispit moraju polagati popravni ispit.</p> <p>Popravni ispit polaže se u dva termina jesenskog ispitnog roka. U zadnjem terminu (četvrti put) ispit se polaže pred tročlanim ispitnim povjerenstvom.</p> <p>Ispit (završni ili popravni) se sastoji od praktičnog (pismenog) dijela. Može se polagati maksimalno četiri (4) puta unutar jedne akademske godine.</p> <p>Praktični (pismeni) ispit je pisani ispit koji se sastoji se od više zadatka. Svaki zadatak obuhvaća po jedno područje obuhvaćeno kolokvijima. Svaki zadatak ima odgovarajuću težinu izraženu u bodovima. Za pozitivnu ocjenu potrebno je ostvariti minimalno 50% od ponuđenih zadataka. Ispit se održava u zimskim i jesenskim ispitnim rokovima/terminima u trajanju od dva školska sata (90 minuta). Ispitu mogu pristupiti samo studenti koji imaju zadovoljenu kvotu prethodnih aktivnosti (nazočnost na nastavi). Na ispit studenti moraju donijeti pribor za pisanje i crtanje, džepno računalo i indeks, x-icu ili osobnu iskaznicu radi provjere identiteta. Dozvoljena je uporaba priručnika s dijagramima materijala i rješenjima standardnih problema. Uporaba drugih pomagala nije dopuštena. Studenti moraju ispitu pristupiti u točno određenim, unaprijed objavljenim terminima. Studentima koji nisu pristupili ispitu upisuje se u prijavnu listu "nije pristupio" što znači da je izgubio jednu mogućnost izlaska na ispit. Za dodatna objašnjenja pojedinih dijelova ispitnog gradiva studenti se mogu obratiti predmetnim nastavnicima u terminima konzultacija ili po dogovoru tijekom cijele školske godine.</p>		
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	Ljumović, P.: Korozija i površinska zaštita - tiskani materijali s predavanja		Moodle sustav za podršku nastavi
	Ljumović, P.: Korozija i površinska zaštita - PowerPoint prezentacije - predavanja		Moodle sustav za podršku nastavi
Dopunska literatura	1. Esih, Ivan: Osnove površinske zaštite; Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu; 2003. 2. Stupnišek - Lisac, Ema: Korozija i zaštita konstrukcijskih materijala; Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu; 2007.		

	<p>3. Gojić, Mirko: Površinska obradba materijala; Metalurški fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2010.</p> <p>4. Radošević, Jagoda; Gudić, Senka: Procesi galvanotehnike - upute za vježbe; Kemijsko - tehnološki fakultet Split, 1999.</p>
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	<p>Kolokviji</p> <p>Izrada seminarskog rada</p> <p>Pismeni ispit</p>
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	Nastavni materijali za studente (predavanja, upute za vježbe, PowerPoint prezentacije), detaljni izvedbeni program predmeta, tekuće obavijesti i sve druge informacije dostupne su studentima na MOODLE-u.