

NAZIV PREDMETA		KOROZIJA I POVRŠINSKA ZAŠTITA				
Kod	DST027	Godina studija				
Nositelji 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, • korozijskim 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>Uvjeti za upis: XXXXX</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 odabranog postupka obrade na povećanje otpornosti korozijskom djelovanju, 5. odrediti utjecaj antikorozivnih premaza na zavarene spojeve čeličnih konstrukcija, 6. projektirati metodiku 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 korozijskih djelovanja, 9. objasniti interakciju korozije i zaštite od korozije s okolišem. 					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>1. Termin Predavanja (2 sata) Uvodno predavanje. Definicija i klasifikacija korozije materijala. Auditorne vježbe + seminar (1 + 1 sat) Seminarski rad - uvodne napomene. Zadavanje teme seminarskog zadatka.</p> <p>2. Termin Predavanja (2 sata) Korozija različitih konstrukcijskih materijala. Korozija ugljičnih čelika. Korozija aluminijskih legura. Korozija bakrenih legura. Korozija cinka, kositra i titana. Auditorne vježbe + seminar (1 + 1 sat) Korozija različitih konstrukcijskih materijala - primjeri. Konzultacije vezane za izradu seminarskih radova.</p> <p>3. Termin Predavanja (2 sata) Metode ispitivanja korozije.</p>					

Laboratorijske vježbe + seminar (1 +1 sat).
Metode ispitivanja korozije - laboratorijska ispitivanja. Konzultacije vezane za izradu seminarskih radova.

4. Termin
Predavanja (2 sata)
Zaštita materijala od korozije. Elektrokemijska zaštita.
Auditorne vježbe + seminar (1 +1 sat)
Elektrokemijska zaštita - postupci i primjena. Konzultacije vezane za izradu seminarskih radova.

5. Termin
Predavanja (2 sata)
Zaštita metala obradom korozijske sredine.
Laboratorijske vježbe + seminar (1 +1 sat)
Procesi galvanotehnike - elektroplatiranje niklom. Konzultacije vezane za izradu seminarskih radova.

6. Termin
Predavanja (2 sata)
Zaštita metala prevlakama. Metalne prevlake. Postupci dobivanja metalnih prevlaka.
Laboratorijske vježbe + seminar (1 +1 sat)
Procesi galvanotehnike - elektroplatiranje bakrom. Konzultacije vezane za izradu seminarskih radova.

7. Termin
Predavanja (2 sata)
Anorganske nemetalne prevlake. Organske prevlake.
Auditorne vježbe + seminar (1 +1 sat)
Primjena oksidnih i organskih prevlaka. Konzultacije vezane za izradu seminarskih radova.

8. Termin
Predavanja (2 sata)
Osnovne značajke i podjela postupaka površinske obrade materijala u cilju zaštite od korozije.
Auditorne vježbe + seminar (1 +1 sat)
Primjeri postupaka površinske obrade. Konzultacije vezane za izradu seminarskih radova.

9. Termin
Predavanja (2 sata)
Korozivna zaštita zavarenih konstrukcija.
Auditorne vježbe + seminar (1 +1 sat)
Case Study: Analiza stanja zaštitnog premaza posuda za skladištenje propan - butan smjese plinova. Konzultacije vezane za izradu seminarskih radova.

10. Termin
Predavanja (2 sata)
Utjecaj temeljnih antikorozivnih premaza na zavarene spojeve čeličnih konstrukcija.
Auditorne vježbe + seminar (1 +1 sat)
Case Study: Ispitivanje utjecaja različitih temeljnih antikorozivnih premaza i debljine suhog filma na zavarene spojeve čeličnih konstrukcija.
Konzultacije vezane za izradu seminarskih radova.

11. Termin
Predavanja (2 sata)
Metodologija provođenja zaštite od korozije čeličnih konstrukcija primjenom premaznih sredstava.
Laboratorijske vježbe + seminar (1 +1 sat)

	<p>Ispitivanje debljine zaštitnog premaza magnetičnih i nemagnetičnih materijala. Konzultacije vezane za izradu seminarskih radova.</p> <p>12. Termin Predavanja (2 sata) Kontrola provođenja zaštite od korozije. Auditorne vježbe + seminar (1 +1 sat) Primjeri izvedbe korozivne zaštite odabranih procesno - energetskih postrojenja u Hrvatskoj. Konzultacije vezane za izradu seminarskih radova.</p> <p>13. Termin Predavanja (2 sata) Korozivna svojstva metala u morskome okolišu - ugljični i nehrđajući čelici, legure aluminija i bakra, nikel i titan. Auditorne vježbe + seminar (1 +1 sat) Case Study: Istraživanje uzroka nastajanja korozije pocinčanih cijevi za toplu vodu na motornom tankeru. Konzultacije vezane za izradu seminarskih radova.</p> <p>14. Termin Predavanja (2 sata) Ekonomski učinak korozivnih procesa. Auditorne vježbe + seminar (1 +1 sat) Primjeri gospodarskog učinka korozije i drugih oblika propadanja materijala. Konzultacije vezane za izradu seminarskih radova.</p> <p>15. Termin Predavanja (2 sata) Korozija, zaštita i okoliš. Auditorne vježbe + seminar (1 +1 sat) Prezentacije seminarskih radova.</p>																										
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 type="checkbox"/> terenska nastava		<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)																								
Obveze studenata																											
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		Samostalno učenje	1,5																					
	Esej		Seminarski rad	0,5	Laboratorijske vježbe	0.27																					
	Kolokviji	1,5	Usmeni ispit	0,5	Auditorne Vježbe	0.73																					
	Pismeni ispit		Projekt		(Ostalo upisati)																						
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	<p>KONTINUIRANA PROCJENA</p> <table border="1" data-bbox="443 1688 1455 2038"> <thead> <tr> <th data-bbox="443 1688 1075 1753">Pokazatelji kontinuirane provjere</th> <th data-bbox="1075 1688 1262 1753">Uspješnost Ai (%)</th> <th data-bbox="1262 1688 1455 1753">Udjel u ocjeni ki (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="443 1753 1075 1818">Nazočnost i aktivnost na nastavi (predavanja)</td> <td data-bbox="1075 1753 1262 1818">70 - 100</td> <td data-bbox="1262 1753 1455 1818">10</td> </tr> <tr> <td data-bbox="443 1818 1075 1883">Nazočnost i aktivnost na nastavi (vježbe)</td> <td data-bbox="1075 1818 1262 1883">100</td> <td data-bbox="1262 1818 1455 1883">10</td> </tr> <tr> <td data-bbox="443 1883 1075 1948">Prvi kolokvij</td> <td data-bbox="1075 1883 1262 1948">50 - 100</td> <td data-bbox="1262 1883 1455 1948">20</td> </tr> <tr> <td data-bbox="443 1948 1075 2013">Drugi kolokvij</td> <td data-bbox="1075 1948 1262 2013">50 - 100</td> <td data-bbox="1262 1948 1455 2013">20</td> </tr> <tr> <td data-bbox="443 2013 1075 2078">Seminarski rad</td> <td data-bbox="1075 2013 1262 2078">50 - 100</td> <td data-bbox="1262 2013 1455 2078">20</td> </tr> <tr> <td data-bbox="443 2078 1075 2143">Laboratorijske vježbe (izvješća)</td> <td data-bbox="1075 2078 1262 2143">50 - 100</td> <td data-bbox="1262 2078 1455 2143">20</td> </tr> </tbody> </table>						Pokazatelji kontinuirane provjere	Uspješnost Ai (%)	Udjel u ocjeni ki (%)	Nazočnost i aktivnost na nastavi (predavanja)	70 - 100	10	Nazočnost i aktivnost na nastavi (vježbe)	100	10	Prvi kolokvij	50 - 100	20	Drugi kolokvij	50 - 100	20	Seminarski rad	50 - 100	20	Laboratorijske vježbe (izvješća)	50 - 100	20
Pokazatelji kontinuirane provjere	Uspješnost Ai (%)	Udjel u ocjeni ki (%)																									
Nazočnost i aktivnost na nastavi (predavanja)	70 - 100	10																									
Nazočnost i aktivnost na nastavi (vježbe)	100	10																									
Prvi kolokvij	50 - 100	20																									
Drugi kolokvij	50 - 100	20																									
Seminarski rad	50 - 100	20																									
Laboratorijske vježbe (izvješća)	50 - 100	20																									

ZAVRŠNA PROCJENA

Pokazatelji provjere - završni ispit	Uspješnost Ai (%)	Udjel u ocjeni ki (%)
Pismeni ispit	50 - 100	90
Prethodne aktivnosti (uključuju sve pokazatelje kontinuirane provjere)	50 - 100	10

OCJENJIVANJE

Općenito se ocjena na završnom i popravnom ispitu (u postotcima) 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 dva kolokvija:

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

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

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 62,4%	zadovoljava minimalne kriterije	dovoljan (2)
od 62,5% do 74,9%	prosječan uspjeh s primjetnim nedostatcima	dobar (3)
od 75% do 87,4%	iznadprosječan uspjeh s ponekom greškom	vrlo dobar (4)
od 87,5% do 100%	izniman uspjeh	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 različitih konstrukcijskih materijala. Metode ispitivanja korozije. Zaštita materijala od korozije.
2. Postupci površinske obrade materijala. Korozivna zaštita zavarenih konstrukcija. Utjecaj temeljnih antikoroziivnih premaza na zavarene spojeve čeličnih konstrukcija. Metodologija i kontrola provođenja zaštite od korozije. Korozijska svojstva metala u morskome okolišu. Ekonomski i ekološki učinak korozijskih procesa.

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 pozitivno prezentira 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, odnosno gradivo se priznaje kao dio položenog završnog ispita. Preostali dio gradiva polažu na pismenom ispitu.

Na kolokvij u 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.

SEMINARSKI RAD

Student u dogovoru s nastavnikom odabire jednu od ponuđenih tema za seminarski rad. Nakon prihvaćanja seminarskog rada, student je dužan rad prezentirati u trajanju od 15 – 20 minuta.

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.

Popravni ispit polaže se u dva termina jesenskog ispitnog roka. U zadnjem terminu (četvrti put) ispit se polaže pred tročlanim ispitnim povjerenstvom.

Ispit (završni ili popravni) se sastoji od praktičnog (pismenog) dijela. Može se polagati maksimalno četiri (4) puta unutar jedne akademske godine.

Praktični (pismeni) ispit je pisani ispit koji se sastoji se od više zadataka. 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.

U sklopu nastavnih materijala studentima su na raspolaganju primjeri pismenih ispita. 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.

	<p>Za dodatna objašnjenja pojedinih dijelova ispitnog gradiva studenti se mogu obratiti predmetnim nastavnicima u terminima konzultacija ili po dogovoru i to u tijeku cijele školske godine.</p>		
<p>Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)</p>	<p>Naslov</p>	<p>Broj primjeraka u knjižnici</p>	<p>Dostupnost putem ostalih medija</p>
	<p>Ljumović, P.: Korozija i površinska zaštita - pisani materijali s predavanja</p>		<p>Moodle sustav za podršku nastavi</p>
	<p>Ljumović, P.: Korozija i površinska zaštita - PowerPoint prezentacije - predavanja</p>		<p>Moodle sustav za podršku nastavi</p>
	<p>Ljumović, P.: Korozija i površinska zaštita - PowerPoint prezentacije - vježbe</p>		<p>Moodle sustav za podršku nastavi</p>
<p>Dopunska literatura</p>	<p>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. 3. Gojić, Mirko: Površinska obradba materijala; Metalurški fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2010.</p>		
<p>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja</p>	<p>Kolokviji Izrada i prezentacija seminarskog rada Pismeni ispit</p>		
<p>Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)</p>	<p>Nastavni materijali za studente (predavanja, vježbe, PowerPoint prezentacije), listovi predmeta, evidencija nastave, detaljni izvedbeni program predmeta, tekuće obavijesti i sve druge informacije dostupne su studentima na MOODLE-u.</p>		