

NAZIV PREDMETA	Gorivni članci			
Kod	FESL29	Godina studija	2	
Nositelj/i predmeta	Prof. dr. sc. Frano Barbir	Bodovna vrijednost (ECTS)	6,0	
Suradnici	Dr.sc. Ivan Tolj	Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S
			V	T
Status predmeta	Izborni	Postotak primjene e-učenja	45	
OPIS PREDMETA				
Ciljevi predmeta	Upoznati se s tehnologijom gorivnih članaka i njihovim primjenama. Osposobiti se za inženjerske proračune gorivnih članaka i njihovih sustava			
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Termodinamika 2			
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	<p>Nakon uspješno savladanog predmeta studenti će moći:</p> <ol style="list-style-type: none"> Znati princip rada gorivnih članaka Primijeniti polarizacijsku krivulju i odgovarajuće jednadžbe u proračunu rada gorivnog članka Dizajnirati i proračunati pojedine komponente sustava kao i čitav sustav gorivnih članaka za određenu primjenu Analizirati mogućnosti primjene gorivnih članaka Ukazati na prednosti uporabe gorivnih članaka u određenim primjenama 			
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>Uvod u predmet, što je to gorivni članak, vrste gorivnih članaka, princip rada, povijest razvoja Termodinamika pretvorbe energije u gorivnim člancima; teoretski napon, teoretska efikasnost, utjecaj temperature i tlaka Osnove elektrokemijskih reakcija, kinetika elektrode, Butler-Volmerova jednadžba - odnos gustoće struje i napona, aktivacijska polarizacija, gubici napona uslijed inškog i elektronskog otpora, koncentracijska polarizacija Polarizacijska karakteristika gorivnog članka i što sve utječe na nju, efikasnost gorivnog članka Glavni elementi gorivnog članka i njihove karakteristike, membrana, katalitički sloj, plinsko-difuzijski sloj, bipolarne ploče Rad gorivnog članka - radni uvjeti: protok rektanata, temperatura, tlak, vlažnost Inventura i ravnoteža mase i energije, izrazi za molne i masene protoke, stehiometrijski omjer, izrazi za entalpije, toplina koja se oslobada reakcijom Provjera znanja - I Kolokvij Izvedba sklopa (svežnja) gorivnih članaka, opskrba reaktantima - strujno polje, pad tlaka, odvođenje topline, pritezanje sklopa Testiranje gorivnih članaka i metode za dijagnosticiranje rada Pomoćni uređaji za rad gorivnog članka, sustavi vodik-kisik, vodik-zrak, proračun kompresora, proračun rashladnog kruga, regulatori napona, upravljanje sustavom Proizvodnja vodika iz ugljikovodika, reformeri, integracija reformera s gorivnim člankom Primjene gorivnih članaka: u vozilima, za stacionarnu proizvodnju električne energije, kogeneracija, gorivni članci male snage - zamjena za baterije Vodik kao gorivo - vodikov energetska sustav Provjera znanja - prezentacije seminarskih radova II Kolokvij</p>			

Vrste izvođenja nastave:	predavanjejavježbesamostalni zadacilaboratorij
Obveze studenata	Nazočnost na predavanjima i auditornim vježbama u iznosu od najmanje 70% predviđene satnice.
Praćenje rada studenata (<i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i>):	Pohađanje nastave 2Kolokviji 0.5Seminarski rad 1Samostalni rad 1.5
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Tijekom semestra održavaju se dva međuispita (kolokvija). Po završetku semestra održavaju se prvi i drugi završni ispit te popravni i komisijski ispit prema utvrđenim terminima. Prvi međuispit održava se nakon 7 tjedana nastave, a drugi nakon narednih 6 tjedana nastave.Prvi međuispit se provodi kao pisani i sastoji se od zadataka i pitanja. Uvjet za pozitivnu ocjenu jest 50% bodova. Drugi međuispit se sastoji od izrade seminarskog rada na zadanutemu i njegove prezentacije. Na prvom i drugom završnom ispitu student polaže dijelove gradiva koje nije položio na međuispitima. Na popravnom i komisijskom ispitu polaže se cjelokupno gradivo.Konačan broj bodova utvrđuje se na sljedeći način: $Bodovi(\%) = (M1 + M2)/2M1$, M2 - bodovi na međuispitima izraženi u postocima.Konačna ocjena utvrđuje se primjenjujući apsolutni način ocjenjivanja. Konačna se ocjena utvrđuje prema ostvarenim bodovima na sljedeći način: od 50% do 61% bodova ocjena dovoljan (2), od 62% do 74% bodova ocjena dobar (3), od 75% do 87% bodova ocjena vrlo dobar (4), od 88% do 100% ocjena izvrstan (5).Prema Članku 71. Statuta Fakulteta, student je dužan sudjelovati u radu svih oblika nastave te prisustvovati predavanjima i auditornim vježbama najmanje 70% nastavnih sati. Ako ne ispuni navedene uvjete, student neće moći pristupiti ispitu.
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	F. Barbir: PEM fuel Cells Theory and Practice, Elsevier/Academic Press, 2. izdanje, 2013, e-learning portalPredavanja u powerpointu, e-learning portal

Dopunska literatura	J. Larminie and A. Dicks, "Fuel Cell Systems Explained", J. Wiley, 2nd ed. 2003R. O'Hayre, et al., "Fuel Cell Fundamentals", J. Wiley, 2nd ed. 2009
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Vođenje evidencije o prisutnosti na nastavi Periodični kvizovi - pitanja s više odgovora na koje studenti moraju odgovarati Godišnja analiza uspješnosti polaganja ispita Studentska anketa s ciljem evaluacije nastavnika Samoevaluacija nastavnika
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	Nastava se izvodi na engleskom jeziku