



MEĐIMURSKO VELEUČILIŠTE U ČAKOVCU POLYTECHNIC OF MEĐIMURJE IN ČAKOVEC

SYLLABUS KOLEGIJA

AKADEMSKA GODINA: 2020./2021.

1. OPĆE INFORMACIJE O KOLEGIJU

1.1. Naziv kolegija	Energetska postrojenja			
1.2. Studijski program/i	Održivi razvoj			
1.3. Status kolegija (O, I)	O	1.6. Način izvođenja nastave (broj sati)	Predavanja	30
1.4. Šifra kolegija	4046		Vježbe	30
1.5. Kratica kolegija	EP		Seminar	
1.6. Semestar	IV		E-učenje	
1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	5	1.7. Mjesto i vrijeme održavanja nastave	Prostorije Međimorskog veleučilišta u Čakovcu, prema rasporedu objavljenom na Internet stranicama ili online	

2. NASTAVNO OSOBLJE

2.1. Nositelj/i-zvanje	Doc.dr.sc. Tanja Tomic	kontakt	tanja.tomic@mev.hr
		kontakt	+385 91 2320098
2.2. Asistent/i-zvanje		kontakt	
		kontakt	
2.3. Izvođač/i-zvanje		kontakt	
		kontakt	

3. OPIS KOLEGIJA

3.1. Ciljevi kolegija	Studenti će se kroz kolegij Energetska postrojenja upoznati s osnovama energetike, osnovnim izvorima i oblicima energije, važnosti energetskih postrojenja, načinu proizvodnje primarnih oblika energije u obliku toplinske i električne energije. Također će se ukazati na izazove u ekološkom i gospodarstvenom aspektu projektiranja energetskih postrojenja. Studenti će se upoznati s globalnim rezervama. Obradit će se aspekt načina transporta energenata do krajnjih korisnika.
3.2. Uvjeti za upis i polaganje kolegija	Nema uvjeta
3.3. Ishodi učenja	Studenti će nakon uspješno savladanog kolegija moći: I1 – Definirati osnovne pojmove u energetici, funkcioniranju energetskog postrojenja, razlikovati energetske sustave I2 – Opisati način proizvodnje energenata i način transporta istih do krajnjeg korisnika, te potrošnju istih I3 – Razlikovati energetske sustave prema njihovom produktu i načinu rada I4 – Prezentirati postrojenja parne i plinske turbine, hidroenergetska postrojenja I5 – Raščlaniti emisije u okoliš nastalih kao produkt rada termoenergetskih postrojenja te njihov daljnji utjecaj I6 – Odabrati i preporučiti energetska postrojenja za proizvodnju električne ili toplinske energije.
3.4. Sadržaj kolegija	U kolegiju će se obratiti osnove energetike, biti će prikazan pregled osnovnih izvora i oblika energije, važnost energetskih postrojenja te načini proizvodnje primarnih oblika energije u obliku toplinske ili električne energije. Obradit će se gospodarski aspekt, te utjecaj energetskih postrojenja na okoliš, prednosti i nedostaci. Obradit će se funkcija i struktura elektroenergetskog sustava, parne turbine, plinske turbine, kombinirana

	postrojenja, generatori pare, motori s unutarnjim i s vanjskim izgaranjem, iskorištavanje geotermalne energije te nove tehnologije i načini zbrinjavanja CO2.																																																																										
3.5. Vrste izvođenja nastave	x	Predavanja	x	Vježbe	Mješovito e-učenje	Samostalni zadaci	Laboratorij																																																																				
	x	Seminari i radionice	x	Obrazovanje na daljinu	Terenska nastava	Multimedija i mreža	Mentorski rad																																																																				
		Ostalo:																																																																									
3.6. Jezik izvođenja	Hrvatski/Engleski																																																																										
3.7. Praćenje rada studenata (upisati broj ECTS bodova za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija)	2	Pohađanje nastave		Seminarski rad		Esej																																																																					
	0,25	Aktivnost na nastavi		Projekt		Referat																																																																					
	0,75	Kolokviji		Praktični rad		Kontinuirana provjera znanja																																																																					
	1,0	Pisani ispit		Eksperimentalni rad																																																																							
	1,0	Usmeni ispit		Istraživanje																																																																							
3.8. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Specifikacija aktivnosti</th> <th>Postotak %</th> <th>Bodovi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><i>Vrednovanje tijekom nastave</i></td> </tr> <tr> <td>Prisutnost na nastavi</td> <td>5%</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Aktivnost na nastavi</td> <td>5%</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Seminarski rad/ projekt/ esej</td> <td>20%</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Kolokvij 1</td> <td>35%</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>Kolokvij 2</td> <td>35%</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><i>Vrednovanje rada na ispitu za studente koji nisu kolokvirali</i></td> </tr> <tr> <td><i>Pisмени ispit</i></td> <td>60%</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td><i>Usmeni ispit</i></td> <td>10%</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Ukupno:</td> <td>100%</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>							Specifikacija aktivnosti	Postotak %	Bodovi	<i>Vrednovanje tijekom nastave</i>			Prisutnost na nastavi	5%	5	Aktivnost na nastavi	5%	5	Seminarski rad/ projekt/ esej	20%	20	Kolokvij 1	35%	35	Kolokvij 2	35%	35	<i>Vrednovanje rada na ispitu za studente koji nisu kolokvirali</i>			<i>Pisмени ispit</i>	60%	60	<i>Usmeni ispit</i>	10%	10	Ukupno:	100%	100																																			
Specifikacija aktivnosti	Postotak %	Bodovi																																																																									
<i>Vrednovanje tijekom nastave</i>																																																																											
Prisutnost na nastavi	5%	5																																																																									
Aktivnost na nastavi	5%	5																																																																									
Seminarski rad/ projekt/ esej	20%	20																																																																									
Kolokvij 1	35%	35																																																																									
Kolokvij 2	35%	35																																																																									
<i>Vrednovanje rada na ispitu za studente koji nisu kolokvirali</i>																																																																											
<i>Pisмени ispit</i>	60%	60																																																																									
<i>Usmeni ispit</i>	10%	10																																																																									
Ukupno:	100%	100																																																																									
3.9. Kriteriji ocjenjivanja –razrada po ishodima	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="5">Način polaganja ishoda</th> <th rowspan="2">Ukupno</th> </tr> <tr> <th>Pohađanje nastave</th> <th>Aktivnost u nastavi</th> <th>Kolokvij 1</th> <th>Kolokvij 2</th> <th>Seminar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ishod 1</td> <td></td> <td></td> <td>5</td> <td></td> <td>5</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Ishod 2</td> <td></td> <td></td> <td>5</td> <td>10</td> <td></td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Ishod 3</td> <td></td> <td></td> <td>10</td> <td></td> <td>5</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Ishod 4</td> <td></td> <td></td> <td>15</td> <td></td> <td></td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Ishod 5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>10</td> <td>5</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Ishod 6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>15</td> <td>5</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Izvan ishoda</td> <td>5</td> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Ukupno</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>35</td> <td>35</td> <td>20</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table> <p>Bodovanje ishoda (da bi položio kolokvij/ispit student mora ostvariti najmanje 50% bodova za svaki ishod učenja)</p> <p>Bodovi Ocjena</p> <p>89 – 100 Izvrstan (5)</p> <p>76 – 88 Vrlo dobar (4)</p> <p>63 – 75 Dobar (3)</p> <p>50 – 62 Dovoljan (2)</p> <p>0 – 49 Nedovoljan (1)</p>								Način polaganja ishoda					Ukupno	Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Seminar	Ishod 1			5		5	10	Ishod 2			5	10		15	Ishod 3			10		5	15	Ishod 4			15			15	Ishod 5				10	5	15	Ishod 6				15	5	20	Izvan ishoda	5	5				10	Ukupno	5	5	35	35	20	100
	Način polaganja ishoda					Ukupno																																																																					
	Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Seminar																																																																						
Ishod 1			5		5	10																																																																					
Ishod 2			5	10		15																																																																					
Ishod 3			10		5	15																																																																					
Ishod 4			15			15																																																																					
Ishod 5				10	5	15																																																																					
Ishod 6				15	5	20																																																																					
Izvan ishoda	5	5				10																																																																					
Ukupno	5	5	35	35	20	100																																																																					

3.10. Specifičnosti vezane uz polaganje kolegija	<p>Ukoliko student prikupi 50% bodova svakog ishoda izravno pristupa usmenom ispitu. Ukoliko student ne ostvari dovoljan broj bodova na međuispitu (kolokvij 1), ne može pristupiti sljedećem međuispitu (kolokvij 2).</p> <p>Jednom osvojeni bodovi na međuispitima za svaki ishod učenja više se ne brišu osim u slučaju da sam student odluči popravljati rezultat za pojedini ishod učenja, pri čemu se do tada osvojeni bodovi brišu i upisuju se novoostvareni bodovi za taj ishod učenja. Bodovi za domaće zadaće dodjeljuju se u skladu s kvalitetom zadaće i odgovorima na pitanja u vezi zadaće.</p> <p>Bodove stečene zadaćama, blicevima i prisutnošću student zadržava tokom cijele akademske godine te ih može popravljati samo iznimno, uz izričito odobrenje predmetnog nastavnika.</p> <p>Student ne može pristupiti ispitnom roku ukoliko nije predao seminarski rad. Seminarski rad se predaje minimalno 3 dana prije ispitnog roka.</p> <p>Završna ocjena dobiva se na usmenom dijelu ispita.</p>								
3.11. Obveze studenata	<p>Redovni studenti dužni su prisustvovati na najmanje 70% od ukupnog broja sati predavanja i vježbi kako bi ostvarili pravo izlaska na ispit.</p> <p>Izvanredni studenti dužni su prisustvovati na najmanje 30% od ukupnog broja sati predavanja i vježbi da bi ostvarili pravo izlaska na ispit.</p> <p>Ukoliko student nije ispunio sve obveze predviđene kolegijem, dužan je ponovno pohađati predavanja i ispuniti uvjete za pristupanje ispitu.</p> <p>Dolaznost se može nadoknaditi online konzultacijama, organiziranim webinarima te dodanim zadacima ili seminarima zadanim od strane nastavnika. Jedan nastavni sat traje 45 minuta, a više sati čine nastavnu cjelinu. Izostanak s jedne nastavne cjeline broji se kao jedan izostanak. Kašnjenja i ispričnice se bilježe zasebno. U tom slučaju da je student izostao s više od 50% nastave, a ima opravdan razlog/ispriku treba predati zahtjev Vijeću odjela koje potom odlučuje o opravdanosti studentskih izostanaka uz obvezno mišljenje nositelja kolegija.</p>								
3.12. Pisani radovi	<p>Seminarski radovi moraju biti pisani računalom i smiju imati maksimalno 12 kartica teksta (Times New Roman, font slova 12) od uvoda do zaključka, zajedno sa slikama, priložima tablicama i sl. Seminarski radovi moraju imati adekvatnu naslovnu stranicu, sadržaj, označene stranice i literaturu. Seminarski rad treba biti podijeljen u poglavlja i sadržavati uz popis literature i popis slika i tablica i grafova i na kraju sažetak/zaključak u veličini 250 riječi. Student svojim potpisom garantira autentičnost rada.</p>								
3.13. Obvezna literatura	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="520 1335 584 1393">1.</td> <td data-bbox="590 1335 1469 1393">Mustapić, N.; Guzović, Z.; Staniša, B.: Energetski sustavi. Veleučilište u Karlovcu, 2013</td> </tr> <tr> <td data-bbox="520 1402 584 1460">2.</td> <td data-bbox="590 1402 1469 1460"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="520 1469 584 1527"></td> <td data-bbox="590 1469 1469 1527"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="520 1536 584 1594"></td> <td data-bbox="590 1536 1469 1594"></td> </tr> </table>	1.	Mustapić, N.; Guzović, Z.; Staniša, B.: Energetski sustavi. Veleučilište u Karlovcu, 2013	2.					
1.	Mustapić, N.; Guzović, Z.; Staniša, B.: Energetski sustavi. Veleučilište u Karlovcu, 2013								
2.									
3.14. Dopunska literatura	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="520 1550 584 1608">1.</td> <td data-bbox="590 1550 1469 1608">Khalil, E.; Steam power plants, Department of Mechanical Power Engineering, Cairo University, Cairo, Egypt</td> </tr> <tr> <td data-bbox="520 1617 584 1675">2.</td> <td data-bbox="590 1617 1469 1675"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="520 1684 584 1742"></td> <td data-bbox="590 1684 1469 1742"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="520 1751 584 1809"></td> <td data-bbox="590 1751 1469 1809"></td> </tr> </table>	1.	Khalil, E.; Steam power plants, Department of Mechanical Power Engineering, Cairo University, Cairo, Egypt	2.					
1.	Khalil, E.; Steam power plants, Department of Mechanical Power Engineering, Cairo University, Cairo, Egypt								
2.									
4. DODATNE INFORMACIJE O KOLEGIJU									
4.1. Provjera kvalitete	<p>Kvaliteta programa, nastavnog procesa, vještine poučavanja i razine usvojenosti gradiva ustanovit će se provedbom pisane evaluacije temeljeno na upitnicima, te na druge standardizirane načine a sukladno aktima Međimurskog veleučilišta u Čakovcu.</p>								
4.2. Kontaktiranje s nastavnikom	<p>Studenti mogu kontaktirati s nastavnikom tijekom termina konzultacija i za vrijeme nastave, dok se za kratka pitanja i objašnjenja mogu obratiti bilo koji dan tijekom radnog vremena dolaskom osobno ili fiksnim telefonom. Moguće</p>								

	je postaviti pitanja i e-mailom na koji će biti odgovoreno najkasnije za 48 sati. Poželjno je da studenti za sve nejasnoće dođu što češće na konzultacije.
4.3. Informiranje o kolegiju	Obveza je svakog studenta redovito se informirati o odvijanju nastave. Sve obavijesti o održavanju ili eventualnoj odgodi nastave bit će izvještene na oglasnoj ploči i na web stranici Veleučilišta minimalno 24 sati ranije.
4.4. Doprinosa kolegija studijskom programu	Osobna znanja i vještine; <ul style="list-style-type: none"> • predstavljanje informacija, ideja, problema i rješenja stručnoj i općoj široj društvenoj publici i zajednici, • iznimna prilagodljivost novim tehnologijama, tehnikama i recentnim sustavima kao dio procesa cjeloživotnog učenja. Opća znanja i vještine; <ul style="list-style-type: none"> • sposobnost primjene stečenog znanja iz područja tehničkih znanosti na konkretne inženjerske zadatke, • sposobnost identificiranja, algoritmiranja i rješavanja inženjerskih poslova. Posebna stručna znanja i vještine stečene završetkom studija Održivog razvoja; <ul style="list-style-type: none"> • sudjelovanje u razvojnim, projektnim, proizvodnim i upravnim poslovima i institucijama • rad u projektnim, konzultantskim i provedbenim razvojnim i poslovnim subjektima unutar domene tehničkog područja održivog razvoja.

5. RAZRADA TEMATSKIH CJELINA (broj razrađenih sati istovjetan je broju predavanja i vježbi kolegija)

PREDAVANJA				
Sati	Tema i opis predavanja	Metoda rada	Ishodi učenja predavanja	Ishod učenja kolegija
1.	Osnovni izvori i oblici energije	<ul style="list-style-type: none"> • izravno poučavanje (izlaganje, instrukcija, pp prezentacija) • Učenje otkrivanjem (samostalno, vođeno, rasprava, debata) • Grupno/suradničko učenje • studija slučaja • terenska nastava... 	Definirati osnovne pojmove u energetici	I1, I2
2.	Klasifikacija primarnih oblika energije te transportni ili prijelazni oblici energije	<ul style="list-style-type: none"> • izravno poučavanje (izlaganje, instrukcija, pp prezentacija) 	Definirati podjelu primarnih oblika energije, navesti obnovljive i neobnovljive oblike energije te razlikovati njihovu podjelu	I1, I2, I3
3.	Parne turbine i proces parne turbine	<ul style="list-style-type: none"> • izravno poučavanje (izlaganje, instrukcija, pp prezentacija) 	Definirati pretvorbe energije u idealnom akcijskom stupnju, definirati podjelu i primjenu parnih turbina, objasniti teoriju strujanja idealnog fluida kroz jednadžbe	I2, I3, I4
4.	Pretvorba energije u stupnju aksijalne turbine	<ul style="list-style-type: none"> • izravno poučavanje (izlaganje, instrukcija, pp prezentacija) 	Razlikovati pretvorbu energije	I3, I4, I5

5.	Turbinske rešetke	<ul style="list-style-type: none"> • izravno poučavanje (izlaganje, instrukcija, pp prezentacija) 	Definirati skicom i tekstom turbinske rešetke	11, 12
6.	Regulacija parnih turbina	<ul style="list-style-type: none"> • izravno poučavanje (izlaganje, instrukcija, pp prezentacija) 	Definirati način rada parne turbine u uvjetima promjenjivog opterećenja.	11, 12, 13
7.	Plinske turbine	<ul style="list-style-type: none"> • izravno poučavanje (izlaganje, instrukcija, pp prezentacija) 	Definirati i opisati razvoj i napredak rada plinske turbine kroz povijest	14, 15, 16
8.	Toplinski procesi otvorenog plinsko-turbinskog postrojenja	<ul style="list-style-type: none"> • izravno poučavanje (izlaganje, instrukcija, pp prezentacija) 	Definirati proces zrakoplovnih plinskih turbina te stupanj korisnosti i snaga potiska zrakoplovne plinske turbine	15, 16
9.	Glavni dijelovi plinsko-turbinskog postrojenja	<ul style="list-style-type: none"> • izravno poučavanje (izlaganje, instrukcija, pp prezentacija) 	Definirati turbokompresore	14, 13
10.	Kombinirani ciklus plinske i parne turbine	<ul style="list-style-type: none"> • izravno poučavanje (izlaganje, instrukcija, pp prezentacija) 	Definirati ulogu kombiniranog ciklusa	12, 13, 14
11.	Kombinirano postrojenje plinske i parne turbine	<ul style="list-style-type: none"> • izravno poučavanje (izlaganje, instrukcija, pp prezentacija) 	Definirati kombinirani sustav plinske i parne turbine te njezin značaj, parametre proračuna kombiniranog postrojenja, optimalni omjer tlakova, dodatna izgaranja u ciklusu plinske turbine	13, 14, 15
12.	Motori s unutarnjim izgaranjem	<ul style="list-style-type: none"> • izravno poučavanje (izlaganje, instrukcija, pp prezentacija) 	Definirati četverotaktni Otto ciklus u pV dijagramu	11, 12,
13.	Motori s vanjskim izgaranjem – Stirlingov motor	<ul style="list-style-type: none"> • izravno poučavanje (izlaganje, instrukcija, pp prezentacija) 	Definirati način rada motora s vanjskim izgaranjem	11, 12
14.	Iskorištavanje geotermalne energije	<ul style="list-style-type: none"> • izravno poučavanje (izlaganje, instrukcija, pp prezentacija) 	Definirati pojmove geotermalne energije, te tipove geotermalnih ležišta	11, 12, 13,
15.	Nove tehnologije – gorivi članci, utjecaj energetske postrojenja na okoliš, odvajanja i zbrinjavanje CO ₂ , globalno zatopljenje	<ul style="list-style-type: none"> • izravno poučavanje (izlaganje, instrukcija, pp prezentacija) 	Definirati gorivi članak, membranski gorivi članak, utjecaj na okoliš,	11, 12, 15, 16

VJEŽBE/ SEMINARI				
Sati	Tema i opis predavanja	Metoda rada	Ishodi učenja predavanja	Ishod učenja kolegija
1.	Energija sunca, geotermalna energija i energija gravitacije	<ul style="list-style-type: none"> • izravno poučavanje (izlaganje, instrukcija, pp prezentacija) • Učenje otkrivanjem (samostalno, vođeno, rasprava, debata) • Grupno/suradničko učenje • studija slučaja • terenska nastava... 	Definirati osnovne pojmove energije sunca, geotermalne energije i energije gravitacije	11, 12
2.	Fosilna goriva, nuklearna goriva, geotermalna energija	<ul style="list-style-type: none"> • izravno poučavanje (izlaganje, instrukcija, pp prezentacija) • Učenje otkrivanjem (samostalno, vođeno, rasprava, debata) 	Definirati prednosti i nedostatke obnovljivih i neobnovljivih izvora energije, kako se dijele prirodni ili primarni oblici energije prema fizikalnim svojstvima	11, 12, 13
3.	Parne turbine i proces parne turbine, strujanje kroz sapnice (sužavajuće i proširujuće sapnice)	<ul style="list-style-type: none"> • izravno poučavanje (izlaganje, instrukcija, pp prezentacija) • Učenje otkrivanjem (samostalno, vođeno, rasprava, debata) 	Definirati jednadžbe stanja, jednadžbe kontinuiteta, jednadžbe količine gibanja i jednadžbe o očuvanju energije, totalni parametar	12, 13, 14
4.	Pretvorba energije u stupnju aksijalne turbine prema akcijskim i reakcijskim stupnjevima	<ul style="list-style-type: none"> • izravno poučavanje (izlaganje, instrukcija, pp prezentacija) • Učenje otkrivanjem (samostalno, vođeno, rasprava, debata) 	Definirati De Lavalov stupanj – akcijski stupanj, definirati reakcijski stupanj	13, 14, 15
5.	Eksperimentalna istraživanja u turbinskim rešetkama	<ul style="list-style-type: none"> • izravno poučavanje (izlaganje, instrukcija, pp prezentacija) • Učenje otkrivanjem (samostalno, vođeno, rasprava, debata) 	Definirati geometrijske i aerodinamičke karakteristike rešetke, prikazati skicom i odgovarajućim jednadžbama	11, 12
6.	Regulacija parnih turbina prigušivanjem, promjenom količine pare, zaštita turbine, pogon i održavanje parne turbine	<ul style="list-style-type: none"> • izravno poučavanje (izlaganje, instrukcija, pp prezentacija) • Učenje otkrivanjem (samostalno, vođeno, rasprava, debata) 	Definirati načine regulacije parnih turbina, uloga zaštite turbine, koja je svrha održavanja te na koji način se dijeli održavanje	11, 12, 13
7.	Podjela i primjena plinskih turbina	<ul style="list-style-type: none"> • izravno poučavanje (izlaganje, instrukcija, pp prezentacija) 	Definirati podjelu prema mjestu	14, 15, 16

		<ul style="list-style-type: none"> • Učenje otkrivanjem (samostalno, vođeno, rasprava, debata) 	izgaranja i razini ekspanzije u turbini	
8.	Termički stupanj korisnosti i snaga postrojenja te mogućnost povećanja korisnosti procesa plinsko-turbinskog postrojenja KOLOKVIJ 1	<ul style="list-style-type: none"> • izravno poučavanje (izlaganje, instrukcija, pp prezentacija) • Učenje otkrivanjem (samostalno, vođeno, rasprava, debata) 	Definirati jednadžbama termički stupanj korisnosti i snagu postrojenja	15, 16
9.	Pretvorba energije i energetske bilance turbo-kompresora	<ul style="list-style-type: none"> • izravno poučavanje (izlaganje, instrukcija, pp prezentacija) • Učenje otkrivanjem (samostalno, vođeno, rasprava, debata) 	Definirati stupanj kompresije, strujanje zraka nakon kompresije, mehanički rad potreban za kompresiju, stupanj reakcije turbokompresora,	14, 13
10.	Analiza kombiniranog rada dva idealna ciklusa	<ul style="list-style-type: none"> • izravno poučavanje (izlaganje, instrukcija, pp prezentacija) • Učenje otkrivanjem (samostalno, vođeno, rasprava, debata) 	Definirati kroz prikaz jednadžbi analizu kombiniranog rada dva idealna ciklusa	12, 13, 14
11.	Stupanj djelovanja ili učinkovitost kombiniranog postrojenja plinske i parne turbine	<ul style="list-style-type: none"> • izravno poučavanje (izlaganje, instrukcija, pp prezentacija) • Učenje otkrivanjem (samostalno, vođeno, rasprava, debata) 	Definirati izraz za učinkovitost ili stupanj djelovanja kombiniranog procesa plinske i parne turbine	13, 14, 15
12.	Motori s unutarnjim izgaranjem	<ul style="list-style-type: none"> • izravno poučavanje (izlaganje, instrukcija, pp prezentacija) • Učenje otkrivanjem (samostalno, vođeno, rasprava, debata) 	Definirati klasifikaciju tipova motora s unutarnjim izgaranjem	11, 12,
13.	Motori s vanjskim izgaranjem – Stirlingov motor i njegov ciklus motora	<ul style="list-style-type: none"> • izravno poučavanje (izlaganje, instrukcija, pp prezentacija) • Učenje otkrivanjem (samostalno, vođeno, rasprava, debata) 	Definirati način rada motora s vanjskim izgaranjem, ciklus motora, izotermna analiza	11, 12
14.	Klasifikacija geotermalnih izvora	<ul style="list-style-type: none"> • izravno poučavanje (izlaganje, instrukcija, pp prezentacija) • Učenje otkrivanjem (samostalno, vođeno, rasprava, debata) 	Definirati podjelu geotermalnih ležišta prema termodinamičkim i hidrološkim osobinama te s obzirom na način ulaska i izlaska vode iz ležišta	11, 12, 13,
15.	Primjeri iz primjene novih tehnologija u obliku gorivih članaka, utjecaj energetskih postrojenja na	<ul style="list-style-type: none"> • izravno poučavanje (izlaganje, instrukcija, pp prezentacija) 	Definirati utjecaj energetskih postrojenja na	11, 12, 15, 16

	okoliš, odvajanja i zbrinjavanje CO2, globalno zatopljenje KOLOKVIJ 2	<ul style="list-style-type: none">• Učenje otkrivanjem (samostalno, vođeno, rasprava, debata)	okoliš, definirati troškove i značaj odvanja CO2, te utjecaj na globalno zatopljenje	
--	--	---	--	--