



Brodski pomoćni sustavi

(Brodski strojni sustavi+Brodski
rashladni uređaji)

Dr. sc. Predrag Kralj, dipl. ing.



Sadržaj

- Koje teme obrađuje?
- Prava i obveze predmetnog nastavnika
- Prava i obveze studenata



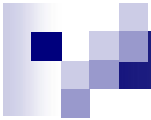
BPS – formalni i stvarni razlog

- studijski program i sadržaji kolegija dijelom su određeni konvencijom STCW
- školovanje za: odgovornu osobu u stroju



Veće tematske cjeline

- uvod u brodske cjevovode (sustave)
- pogonski sustavi
- sustavi opće službe (uključujući i rashladne sustave)
- ugrađeni protupožarni sustavi
- sustavi specijalne namjene (na brodovima za prijevoz tekućih tereta)



Teme predavanja (dio I)

1. Brodski cjevovodi: podjela, općenita pravila, elementi brodskih sustava, materijali i zaštita, označavanje, spajanje cjevovoda, zaporni elementi, filtri, kompenzatori dilatacija, regulacijska i kontrolna armatura, simboli elemenata sustava
2. Sustav rashladne vode (morske, slatke), bilanca energije i iskorištavanje otpadne topline, ušteda energije
3. Sustav komprimiranog zraka, kompresori i spremnici zraka, automatski rad kompresora, uspostava pogona
4. Sustavi ulja za podmazivanje sporookretnih (glavnih) i srednjeokretnih (pomoćnih) motora (generatora električne energije), ulje za podmazivanje ležajeva statvene cijevi
5. Sustavi teškog i lakog dizelskog goriva – skladištenje i transfer goriva, obrada i distribucija, priprema za rad



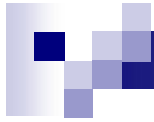
Teme predavanja (dio I)

6. Sustav pare, kondenzata i napojne vode, ostali pogonski cjevovodi (ispušni plinovi, ispirni zrak)
7. Podjela uređaja i metode za proizvodnju slatke vode iz morske
8. Brodski vakuumski generator slatke vode



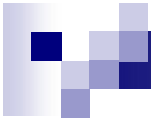
Teme predavanja (dio II)

9. Sustavi kaljuže i balasta, uključujući protunagibne sustave
10. Cjevovodi ventilacije i klimatizacije
11. Rashladni uređaji i njihova primjena na brodu
12. Rashladni fluidi, siguran rad te njihov utjecaj na okoliš
13. Povijesni razvoj rashladnih uređaja i procesa, osnovni elementi parno-kompresijskog rashladnog procesa
14. Kompresori brodskih rashladnih uređaja
15. Kondenzatori i pothlađivači kondenzata
16. Isparivači, odleđivanje
17. Prigušni elementi parno-kompresijskih rashladnih uređaja
18. Elementi automatskog upravljanja i zaštite brodskih rashladnih uređaja, ostali elementi



Teme predavanja (dio II)

19. Brodski rashladni uređaj provijanta
20. Brodski rashladni uređaj centralne klima jedinice i ostale primjene
21. Ostali cjevovodi opće službe: sanitarna voda, otpadna voda, naljevi, preljevi, odušnici i cijevi za sondiranje, osnovne izvedbe i dijelovi cjevovoda brodske hidraulike i pneumatike



Teme predavanja (dio III)

- 22. Glavni protupožarni cjevovod, protupožarni cjevovodi s CO₂
- 23. Protupožarni sustavi s plinovima (haloni i alternative)
- 24. Protupožarni sustavi pjene i praha
- 25. Protupožarni sustavi s rasprskivanjem vode
- 26. Protupožarni sustavi s raspršivanjem vode
- 27. Sustavi na brodovima specijalne namjene: grijanje i hlađenje tereta, sustav inertnog plina
- 28. Sustav ukrcaja i iskrcaja tereta, sustav pranja tankova sirovom naftom
- 29. Održavanje i dijagnostika kvarova sustava
- 30. Daljinski nadzor brodskih strojnih sustava, razvoj brodskog strojnog kompleksa i optimizacija sustava



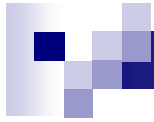
Teme vježbi

1. Osnovni termodinamički i hidrodinamički izrazi potrebni za proračun elemenata brodskih cjevovoda, dimenzioniranje nekih zajedničkih karakteristika brodskih cjevovoda
2. Prikazi brodskih cjevovoda na informacijskim sustavima upravljanja strojarnicom i izvedbe daljinskog i daljinskog automatskog upravljanja ventilima i drugim elementima brodskih cjevovoda
3. Indikacija parametara, lokalna i daljinska, alarmiranje i zaštitno djelovanje
4. Dimenzioniranje elemenata pogonskih cjevovoda, priprema za rad glavnog porivnog stroja, provjere u radu, zaustavljanje rada
5. Upućivanje brodskog uređaja za proizvodnju slatke vode
6. Dimenzioniranje cjevovoda te pumpi kaljuže i balasta, posušivanje tankova dvodna, automatski rad centrifugalne pumpe kaljuže
7. Dimenzioniranje cjevovoda ventilacije i klimatizacije



Teme vježbi

8. Parno-kompresijski rashladni uređaji, osnovni elementi, sigurnosni elementi, praćenje rada rashladnog uređaja, siguran rad
9. Simulacija rada rashladnog uređaja s normalnim TEV-om te s predimenzioniranim TEV-om, podešavanje i određivanje pregrijanja
10. Simulacija rada rashladnog uređaja s kapilalom i usisnim akumulatorom te rada rashladnog uređaja s normalnim TEV-om i manjkom rashladnog medija
11. Dijagnostika kvarova brodskog rashladnog uređaja provijanta: otpušten bulb TEV-a, simulacija neispravnosti kondenzatora, simulacija neispravnosti isparivača
12. Punjenje i nadopunjavanje uređaja rashladnim sredstvom te mjerenje količine istog, te instalacija i upućivanje brodskog rashladnog uređaja provijanta, elementi brodskog rashladnog uređaja provijanta te automatsko upravljanje radom i zaštita



Teme vježbi

13. Dimenzioniranje glavnog protupožarnog cjevovoda te cjevovoda s CO₂, periodičke provjere
14. Dimenzioniranje protupožarnih cjevovoda praha i pjene te cjevovoda rasprskivanja i raspršivanja, periodičke provjere
15. Dimenzioniranje nekih sustava na tankerima, optimizacija brodskih sustava



PiO predmetnog nastavnika

- redovito održavanje nastave (predavanja i vježbe)
- raspoloživost nastavnih materijala
- provjera prisutnosti studenata na nastavi
- provjera znanja
- provjera ostalih oblika stjecanja ocjenskih bodova
- kontakt



Nastava

- službeni raspored, objavljen na web stranici fakulteta
- ukoliko, zbog praznika ili drugog razloga dođe do gubitka sati, predmetni nastavnik će na prvom predavanju te na svojoj web stranici objaviti način nadoknade



Nastavni materijali

- **Martinović Dragan: *Brodski strojni sustavi i Brodski rashladni uređaji***
- **Matković Milan: *Protupožarna zaštita na brodovima***
- ***predavanja i upute za vježbe su u pdf formatu objavljena na web stranici nastavnika pod rednim brojem, a dani su linkovi za ‘osnovne pojmove’ te za korištenje simulatora***

Dopunska literatura

- **Ozretić Velimir: *Brodski pomoćni strojevi i uređaji***
- **Pažanin Ante: *Brodski motori...***



Provjera prisutnosti

- striktno provođenje pravilnika o studiranju, što znači da se ne smije izostati više od 30% s nastave (**ново!**)
- potvrda prisutnosti – potpisom (**falsifikacija potpisa se neće tolerirati!**)
- posebno je važna prisutnost na vježbama
- izostanak u većem postotku povlači **zabranu pristupanja ispitu**
- Zašto: zaštita savjesnih studenata (koji redovito izvršavaju obveze) te povećanje prolaznosti



Provjere znanja

- 3 kolokvija 'teoretskih' znanja, održavat će se u pravilu u terminu predavanja i u tablici rezultata bit će u stupcima P – odgovara se na isprintanom obrascu
- ocjena praktičnog rada na simulatoru rashladnog uređaja, numerički zadaci za domaću zadaću, upućivanje vakuumskog generatora na simulatoru, u tablici rezultata bit će označeni s V
- završni ili popravni ispit (za lošije studente), također pismeni



Ostali oblici stjecanja bodova

- objavljeni članak s predmetnim nastavnikom
- izvorni znanstveni rad, može biti dio teme završnog rada
- tema se mora dogovoriti s predmetnim nastavnikom
- u ovisnosti o kvaliteti rada bodovi do ukupno max. 100% ocjene

Kontakt

- soba 213

- konzultacije: ponedjeljkom od 13.³⁰ do 15.⁰⁰ i
četvrtkom od 12.³⁰ do 14.⁰⁰

- Internet:

- pkralj@pfri.hr



- www.pfri.hr/~pkralj (rokovi, sadržaji...)

- telefon: centrala 338 411



PiO studenata

- redovito pohađanje nastave i aktivan rad (posebno na simulatoru)
- pristupanje provjerama znanja
 - ☐ redoviti studenti: kolokviji + zadaće, rad na simulatoru, završni ili popravni ispit, uvjeti za kolokviranje
 - ☐ uvid u rezultate
 - ☐ vanredni studenti: prijava predmetnom nastavniku kojom se izražava želja za polaganje ispita kroz kolokvije ili klasično (jedno ne isključuje drugo)
- bodovanje i ocjene
- olakšice



Kolokvij

- kolokviji su pismeni
- raspored kolokvija se ne objavljuje za cijeli semestar unaprijed već jedan do dva tjedna prije održavanja
- kolokviji se **ne prijavljuju** preko ISVU sustava, već student samo mora biti na popisu
- rezultati na web stranici predmetnog nastavnika
- završni i popravni ispit, raspored ispita (pismeni) na webu i oglasnoj ploči kod stud. ureda



Klasični ispit za vanredne

- prijava za kolokvije ne isključuje mogućnost izlazaka na vanredne rokove (druga polovica travnja i prva polovica svibnja) i polaganje kroz klasičan ispit
- pismeni i usmeni
- za pismeni je potreban trgovački papir format A3
- rezultati roka na oglasnoj ploči Zavoda (prizemlje)
- usmeni se održava do tjedan dana od održanog pismenog



Uvjeti za kolokviranje

- prisustvo nije uvjet, ali...



Bodovanje

Predavanja	3 kolokvija	Ukupno 60 bodova
Vježbe	izvješće, zadaće, simulator	Ukupno 10 bodova
Ovim se bodovima zbrajaju bodovi za objavljeni znanstveni rad čak do 100%		
Selekcija: >30 popravni ili 40 i više završni		
Završni	Max. 30 bod.	
Popravni (s bodovima osvojenim tijekom semestra zbroj mora biti 40 ili više)	Max. 10 bod.	



Ocjene

- 80% i više: izvrstan (5), A
- 70 i više do 80: vrlodobar (4), B
- 60 i više do 70: dobar (3), C
- 50 i više do 60: dovoljan (2), D
- 40 i više do 50: dovoljan (2), E



Olakšice

- ponavljanje 2 od ukupno 3 kolokvija P
- student sam bira koje kolokvije želi ponoviti ili pisati naknadno
- završni se ispit gotovo pa ne može pasti (jer student i s barem 1 osvojenim bodom ima više od 40%)