

Program obrazovanja odraslih

KADET BRODOMAŠINSKE STRUKE

1.Naziv programa obrazovanja:Program obrazovanja za prekvalifikaciju za zanimanje Kadet brodomašinske struke

2.Utemeljenost programa

Program obrazovanja za prekvalifikaciju za zanimanje Kadet brodomašinske struke se bazira na standardu zanimanja Brodomašinski tehničar koji je usvojen na 77-oj sjednici prvog saziva Savjeta za stručno obrazovanje, 16.10.2008. godine.
Program se radi za potrebe stručnog ospozljavanja pomorskog kadra za kojim postoji potreba na domaćem i međunarodnom tržištu rada.

3.Ciljevi programa obrazovanja

Opšti cilj

Ospozljavanje polaznika za kvalitetno obavljanje poslova Kadet brodomašinske struke.

Posebni zadaci:

- sticanje i razvijanje radnih navika i discipline
- razvijanje preciznosti u poslu
- sticanje samostalnosti i odgovornosti u obavljanju poslova
- razvijanje odnosa prema vlastitom zdravlju i zdravlju drugih
- razvijanje odgovornog odnosa prema obaveznom korišćenju zaštitnih sredstava pri radu
- razvijanje svijesti o važnosti i značaju čuvanja i zaštite životne sredine
- sticanje i razvijanje odgovornog odnosa prema brodu kao osnovnom sredstvu za obavljanje djelatnosti
- razvijanje principa poštovanja i povjerenja prema članovima posade
- razvijanje tolerantnosti prema pripadnicima različitih naroda, nacionalnosti i vjeroispovjesti
- sticanje i razvijanje odgovornosti prema sredstvima rada
- razvijanje odgovornog i savjesnog odnosa prema teretu koji se prevozi

4.Trajanje programa obrazovanja

Program obrazovanja za prekvalifikaciju za zanimanje Kadet brodomašinske struke traje **1220** časova.

5.Lični profil polaznika (uslovi za uključivanje u program obrazovanja)

Osnovni obrazovni zahtjevi:

1. IV stepen stručne spreme
2. da je u toku srednjeg obrazovanja izučavao:
 - engleski jezik kao prvi strani jezik;

- matematiku sve četiri godine sa tri časa sedmično;
- fiziku najmanje jednu godinu sa dva časa sedmično;
- materni jezik sve četiri godine sa tri časa sedmično.

Poželjni obrazovni zahtjevi:

- IV stepen mašinske škole
- IV stepen elektrotehničke škole

Poželjno iskustvo:

- rad na brodu
- iskustvo u radu na mašinsko-metalskim poslovima

Osnovne osobine koje plaznik treba da posjeduje:

- psihofizička sposobnost
- komunikativnost
- sposobnost za timski rad
- odlučnost
- tolerantnost prema drugim nacijama, narodnostima i vjeroispovjestima

Poželjne osobine koje polaznik treba da posjeduje

- odgovornost
- preciznost
- urednost
- samouvjerenost

6. Identifikacija prioritetnih oblasti programa obrazovanja

Polaznik mora da zna:

- da učestvuje u pripremi tehničko-pogonske dokumentacije i koristi instrukcione knjige
- da primjenjuje pravila organizacije rada u brodskom mašinskom kompleksu
- da prati rad pod nadzorom u mašinskom prostoru na mašinama i uređajima
- da održava brodski pogonski mašinski kompleks
- da vodi lični dnevnik i brodsку administraciju
- da komunicira i saradjuje sa oficirima i članovima posade broda
- da upotrebljava sigurnosna sredstva i opremu pri radu
- da primjenjuje međunarodne propise u zaštiti okoline
- da primjenjuje međunarodne propise pri rukovanju gorivom,mazivom i otpadnim vodama
- da primjenjuje procedure za rad sa opasnim materjalima

Polaznik treba da zna:

- pravila organizacije rada u brodskom mašinskom kompleksu
- brodske i mašinske uređaje i poznaje princip njihovog rada

- mjere sigurnosti preživljavanja na moru, pružanja prve medicinske pomoći i protiv požarne zaštite
- poznaje propise i zahtjeve klasifikacionih društava
- način održavanja brodskog mašinskog kompleksa
- način vodjenja dnevnika brodomašinskog kadeta
- način vođenja brodske administracije
- osnove poslovne kulture i komunikacije
- međunarodne propise o zaštiti okoline
- međunarodne propise pri rukovanju gorivom, mazivom i otpadnim vodama
- proceduru rada sa opasnim materjalima

Bilo bi poželjno da polaznik zna:

- perspektivu razvoja brodomašinske struke

7. Predmetne oblasti programa obrazovanja

- Tehnologija obrade i spajanje materijala
- Toplotne mašine
- Brodske pomoćne mašine i uređaji
- Elektrotehnika i automatizacija
- Medicina za pomorce
- Teorija broda i stabilnost
- Sigurnost na moru
- Praktična nastava
- Engleski jezik

8. Dužina trajanja za realizaciju predmetne oblasti programa obrazovanja

	Naziv predmetne oblasti	broj časova
1.	Tehnologija obrade i spajanje materijala	94
2.	Toplotne mašine	198
3.	Brodske pomoćne mašine i uređaji	142
4.	Elektrotehnika i automatizacija	110
5.	Medicina za pomorce	30
6.	Teorija broda i stabilnost	104
7.	Sigurnost na moru	125
8.	Praktična nastava	317
9.	Engleski jezik za pomorce	100
UKUPNO:		1220

9. Sadržaji predmetne oblasti programa obrazovanja

9.1. Tehnologija i spajanje materijala

Redni broj	Sadržaji predmetne oblasti	Teorija	Vježbe	Ukupno
9.1.1.	<p><u>Mašinski elementi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Materijali pod opterećenjem • Nerazdvojivi spojevi • Zakovani spojevi i pričvršćivanje zakovicama • Lemljenje • Samo - osiguravajući spojevi • Vijci i navojni spojevi • Klinovi i osigurači • Zavareni spojevi • Sklopovi i nalijeganja • Geometrijske tolerancije • Bregovi • Ležaji • Podmazivanje kugličnih i valjčanih ležaja 	9 1 1 2 2 3 2 2 1 2 2 1 4 1		9 1 1 2 2 3 2 2 1 2 2 1 4 1
9.1.2.	<p><u>Tehničko crtanje</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Vrste crteža • Vrste linija • Slikovne projekcije • Razvijene mreže • Kotiranje • Mašinsko tehničko crtanje u praksi 	1 3 5 2 3 15	1 5	1 3 5 3 3 20
9.1.3.	<p><u>Tehnologija i obrada materijala</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Svojstva materijala i upotreba • Procesi termičke obrade • Osnovi metalurgije, metal i obrada • Nemetalni materijali • Principi elektrolučnog zavarivanja • Principi gasnog zavarivanja • Termičko rezanje • Oblikovanje 	6 4 6 2 2 2 3 3		6 4 6 2 2 2 3 3

9.2. Toplotne mašine

Redni broj	Sadržaji predmetne oblasti	Teorija	Vježbe	Ukupno
9.2.1.	<u>Termodinamika</u> <ul style="list-style-type: none"> • Toplotni ciklus motora • Ciklus idealnog gasa • Rankin ciklus • Sagorijevanje • Izmjenjivači topote 	3 4 4 3 4		3 4 4 3 4
9.2.2.	<u>Brodski motori</u> <ul style="list-style-type: none"> • Vibracije • Rad pogonskog postrojenja • Motori sa unutrasnjim sagorijevanjem • Raspršivanje goriva kod dizel motora • Tipovi motora • Principi motora • Motori velikog prvorata • Srednjehodni i brzohodni (četvorotaktni) motori • Sistemi motora 	2 20 5 2 1 15 12 12 8	2 20 5 2 1 15 12 12 8	
9.2.3.	<u>Brodski kotlovi, parne turbine i parne mašine</u> <u>Kotlovi</u> <ul style="list-style-type: none"> • Promaja kotla • Cirkulacija vode • Vodocijevni kotlovi sa prirodnom cirkulacijom vode • Kombinovani kotlovi • Vodocijevni kotlovi sa prisilnom cirkulacijom vode • Goriva • Raspršivanje i sagorijevanje goriva kod parnog kotla • Pomoćni brodski kotlovi • Konstrukcije pomoćnog kotla • Armatura pomoćnog kotla i distribucija pare • Rad pomoćnog kotla <u>Parne turbine</u> <ul style="list-style-type: none"> • Toplotni proces u parnim 	2 2 5 3 5 2 3 6 12 7 8 3		2 2 5 3 5 2 3 6 12 7 8 3

	postrojenjima <ul style="list-style-type: none"> • Vrste parnih turbina • Strujanje pare između lopatica • Izrada brodskih parnih turbina • Djelovi turbine • Sistem regulacije turbine • Plinske turbine • Glavni djelovi plinskoturbinskog postrijenja • Kombinovana plinska i parna turbinska postrojenja na brodu <p><u>Parne mašine</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Rad parne stapne mašine i upotreba na brodu • Konstrukcija i izvedbe parnih mašina • Teorijski rad parne mašine • Razvod pare • Pogon parne stapne mašine 	2 2 6 10 5 4 6 3		2 2 6 10 5 4 6 3
--	---	---------------------------------------	--	---------------------------------------

9.3. Brodske pomoćne mašine i uređaji

Redni broj	Sadržaji predmetne oblasti	Teorija	Vježbe	Ukupno
9.3.1.	<u>Pomoćne mašine i uređaji</u> <ul style="list-style-type: none"> • Evaporatori i princip destilacije • Zračni kompresori • Kompresori zraka ,princip rada • Konstruktivni djelovi stupnih kompresora • Rad kompresora • Rotacioni kompresori • Uskladištenje komprimiranog zraka • Distribucija zraka • Princip rada kormilo uređaja • Hidraulični kontrolni sistem kormilo uređaja • Električna kontrola kormilo uređaja • Hidraulično pogonjeni kormilo sistemi • Hidraulične rotacione pumpe • Električni kormilo sistemi • Kormilarenje u nuždi • Princip rashlađivanja • Rashladni ciklus • Rashladni kompresori • Sastavni djelovi rashladnog sistema 	9 1 2 2 2 1 2 1 1 3 1 2 3 2 1 2 2 1 2		9 1 2 2 2 1 2 1 1 3 1 2 3 2 1 2 2 1 2

	<ul style="list-style-type: none"> • Način rada rashladnog sistema • Rasolina kao rashladni sistem • Rashladne komore • Princip rada pumpi • Vrste pumpi • Rad pumpe • Cjevovodi i armatura • Sistemi • Sprečavanje zagađenja • Tretman goriva • Ventilatori • Ventilacija,grijanje,klimatizacija • Teretna vitla • Sidreni uredaj • Sidreno i pritezno vitlo • Dizalice u teretnom i mašinskom prostoru • Sohe čamaca za spasavanje 	1 1 1 1 1 8 3 6 9 5 3 2 2 2 1 3 3		1 1 1 1 1 8 3 6 9 5 3 2 2 2 1 3 3
9.3.2.	<p><u>Hidraulika i Pneumatika</u></p> <p><u>Hidraulika</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Hidraulični sistemi • Fizička svojstva tečnosti • Radne tečnosti hidrauličnog sistema • Hidrostatika • Kinematika i dinamika tečnosti • Pumpe • Razvodnici • Ventili • Hidraulični motori • Filteri • Rezervoari • Hidraulični akumulatori • Vezivni elementi <p><u>Pneumatika</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fizička svojstva gasova • Pripremna grupa za vazduh • Pneumatski sistemi 	2 3 2 5 7 4 4 5 4 1 1 2 2		2 3 2 5 7 4 4 5 4 1 1 2 2

9.4. Elektrotehnika i automatizacija

Redni broj	Sadržaji predmetne oblasti	Teorija	Vježbe	Ukupno
9.4.1.	<p><u>Elektrotehnika</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Osnovne sigurnosti • Izvori električnog napajanja 	1 2		1 2

	<ul style="list-style-type: none"> • Principi održavanja • Distribucija električne energije na brodu • Transformatori • Tankeri za naftu, gas i hemikalije: električni zahtjevi • Kablovi • Sinhroni generatori (alternatori) • Generatori jednosmjerne struje (D.C. Generatori) • Održavanje generatora i automatskih prekidača • Motori za naizmjeničnu struju (A.C. Motori) • Motori za jednosmjernu struju (D.C. Motori) • Održavanje motora i startera • Rasvjeta • Zaštita od kvarova • Osnovi fizike poluprovodnika • PN-spoj • Poluprovodnička dioda • Ispravljači • Bipolarni tranzistori • Mosfet tranzistori • Tiristori 	1 4 1 3 4 11 4 8 7 4 8 8 8 2 1 2 2 2 1 2		1 4 1 3 4 11 4 8 7 4 8 8 8 2 1 2 2 2 1 2
9.4.2.	<u>Automatizacija</u> <ul style="list-style-type: none"> • Lokacija kvara • Osnovi automatike i kontrole 	4 20		4 20

9.5. Medicina za pomorce

Redni broj	Sadržaji predmetne oblasti	Teorija	Vježbe	Ukupno
9.5.1	<u>Medicina za pomorce</u> <ul style="list-style-type: none"> • Prva pomoć i pribor prve pomoći • Struktura i funkcije tijela • Opasnosti od toksičnih materija • Ispitivanje pacijenta • Povrede kičme • Opekomine, oparine i uticaj toplove i hladnoće • Prelomi, iščašenja i povrede mišića • Medicinska briga o spasenim osobama, agonija, hipotermija i smrznuće • Radio medicinski savjeti • Apoteka na brodu 	2 1,5 3 1,5 3 2 2 2 1 2,5 0,5 1,5 3 1 2,5 3 3 2 1 2,5	1,5 1 0,5 1 1	3,5 2,5 3,5 1,5 3 3 3 3 2 1 2,5

	<ul style="list-style-type: none"> • Sterilizacija • Srčani problemi • Psihološki i psihijatrijski problemi 	0,5 2 2		0,5 2 2
--	--	---------------	--	---------------

9.6. Teorija broda i stabilnost

Redni broj	Sadržaji predmetne oblasti	Teorija	Vježbe	Ukupno
9.6.1.	<u>Teorija broda</u> <ul style="list-style-type: none"> • Opis, osnovna svojstva i podjela brodova prema namjeni • Glavne dimenzije i mjere broda • Nadvođe i oznaka nadvođa • Struktura trupa broda, brodski konstruktivni elementi i sistemi gradnje • Naprezanja brodske konstrukcije • Oprema za vez i sidrenje broda • Brodski sistemi • Kormilo i propeler 	2 8 3 12 6 2 6 8	1 2 2 4 2 2 3	3 10 5 16 8 2 8 11
9.6.2.	<u>Stabilnost broda</u> <ul style="list-style-type: none"> • Pojam i podjela stabilnosti i osnovne tačke početne stabilnosti • Statička stabilnost • Početna poprečna stabilnost • Dinamička stabilnost • Stabilnost broda u posebnim uslovima • Ugao naginjanja • Uporišne tačke broda-pomjeranje centra gravitacije • Slobodne površine tekućina • Uzdužna stabilnost broda • Ostupanje u slatkoj vodi • Prodor vode i njegov uticaj na stabilnost broda 	3 4 3 3 4 2 4 3 3 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	4 5 4 4 5 3 5 4 4 2 1

9.7. Sigurnost na moru

Redni broj	Sadržaji predmetne oblasti	Teorija	Vježbe	Ukupno
9.7.1.	<u>Sredstva za spašavanje</u> <ul style="list-style-type: none"> • Predostrožnosti za zaštitu i sigurnost putnika • Inicijalni postupci u slučaju sudara ili nasukanja • Spašavanje ljudi iz mora, pomaganje brodu u nevolji i vanredne situacije u 	7 17	2 4	9 21

	<ul style="list-style-type: none"> • lukama • Traganje i spašavanje 	3 2	1	4 2
9.7.2.	<u>Protiv požarna zaštita</u> <ul style="list-style-type: none"> • Protiv požarna zaštita na brodu 		51	51
9.7.3.	<u>IMO konvencije</u> <ul style="list-style-type: none"> • Pojam i podjela pomorskog prava • Međunarodno pravo mora • Pojam vlasništva • Pojam brodara • Sistematisacija ugovora o prevozu • Vozarina • Havarija • Osiguranje • Međunarodna konvencija o teretnim linijama • SOLAS - 1974. god. sa amandmanima • SOLAS - pregrađivanje broda i stabilitet • SOLAS - protivpožarna zaštita, detekcija i gašenje požara • SOLAS - sredstva za spašavanje • SOLAS - prevoženje žitarica • SOLAS - prevoz opasnih tereta • SOLAS - radiotelegrafija / r. fonija - pravila • STCW – 1995 • STP - sporazum 1971. SPACE STP, 1973. i PAL 1974. 	1 7 1 1 1 1 1 1 3 2 2 2 2 1 1 6 2 3	1 7 1 1 1 1 1 1 3 2 2 2 2 1 1 6 2 3	

9.8. Praktična nastava

Redni broj	Sadržaji predmetne oblasti	Teorija	Vježbe	Ukupno
9.8.1.	<u>Praktična nastava</u> <ul style="list-style-type: none"> • Sigurnost na radu • Mjerenje • Obilježavanje i obrada lima • Korištenje ručnih alata • Mašinska obrada materjala • Termička obrada materjala • Sistem cjevovoda • Eksplatacija,kontrola i održavanje glavnog brodskog postrojenja,pomoćnih mašina i uređaja 	3 1 2 3 15 12 2 12	5 12 12 40 94 7 97	3 6 14 15 109 52 9 109

9.9. Engleski jezik

Redni broj	Sadržaji predmetne oblasti	Teorija	Vježbe	Ukupno
	<u>Engleski jezik</u>			
9.9.1.	<ul style="list-style-type: none"> • Lični podaci pomorca • Načini samostalnog učenja stranog jezika • Putovanje do luke ukrcaja • Putovanje avionom • Brod • Posada na brodu • Mašinski prostor • Dizel Motori • Pumpe i kotlovi • Gorivo, podmazivanje i hlađenje • Sigurnost na moru • Vremenske prilike • Korespondencija • Komunikacijske vještine 	1 2 2 2 2 3 5 5 6 5 3 2 3	3 3 3 3 3 4 5 5 6 6 4 4 6	4 5 5 5 5 4 7 10 10 12 11 7 6 9

10.Preporuke za korišćenje metoda i tehnike u procesu obučavanja

- kombinovana metoda izlaganja sa razgovorom
- metoda demonstracije i instrukcije
- metoda praktičnog rada

11.Znanje i vještine koje se očekuju od polaznika na kraju programa

- poznavanje organizacije rada u mašinskom prostoru,u straži i van straže
- poznavanje brodskih mašina i uredjaja i principa njihovog rada
- obavljanje poslova u eksploataciji i održavanju brodskog mašinskog kompleksa
- držanje straže u mašinskom kompleksu
- preventivno plansko održavanje mašina i uređaja
- vodjenje ličnog dnevnika i brodske administracije
- komunikacija sa oficirima i članovima posade
- vođenje medicinske brige o članovima posade
- komuniciranje na engleskom jeziku i upotreba stručne terminologije
- primjena mjera zaštite na radu i zaštite životne sredine
- upotreba protiv požarnih sredstava i sredstava za spašavanje

12. Smjernice za korišćenje audio i vizuelnih sredstava i opreme

U toku obuke koristiti sljedeća audio-vizuelna sredstva i opremu:

- računar sa odgovarajućim softverom
- projektor
- "Unitest" simulator mašinskog kompleksa
- modeli brodskih motora
- ilustracije brodskih motora raznih proizvođača
- potrebne alate i mašine za izvođenje praktične obuke
- sredstva za spašavanje (kolektivna i individualna)
- sredstva za protipožarnu zaštitu
- medicinska lutka i komplet za pružanje prve pomoći
- školski brod
- organizovanu posjetu brodogradilištu

13. Predmetni katalozi znanja za predmetne oblasti

Katalozi predmetne oblasti	
13.1.	Tehnologija obrade i spajanje materijala
13.2.	Toplotne mašine
13.3.	Brodske pomoćne mašine i uređaji
13.4.	Elektrotehnika i automatizacija
13.5.	Medicina za pomorce
13.6.	Teorija broda i stabilnost
13.7.	Sigurnost na moru
13.8.	Praktična nastava
13.9.	Engleski jezik

13.1. Predmetni katalog znanja Tehnologija obrade i spajanje materijala

Znanje	Vještine
Mašinski elementi	
<ul style="list-style-type: none">• MATERIJALI POD OPTEREĆENJEM<ul style="list-style-type: none">-Vrste opterećenja, naponi i deformacije-Naprezanje na istezanje, na pritisak i na smicanje-Hukov zakon i modul elastičnosti	<ul style="list-style-type: none">-Prepoznaće naprezanje kao unutrašnji otpor po jedinici površine materijala izloženog spoljašnjem opterećenju-Prepoznaće izduženje kao deformaciju nastalu u materijalu izloženom spoljašnjem opterećenju-Razlikuje opterećenje na istezanje pritisak i na smicanje-Ilustruje, uz pomoć jednostavnih skica, materijale pod gore navedenim opterećenjima, koristeći strelice da označi opterećenje i naprezanje i tačkaste linije da označi deformaciju-Računa naprezanje i izduženje u

	<p>odnosu na opterećenje i dimenzije materijala za gore navedene slučajeve</p> <p>-Određuje granicu elastičnosti granicu tečenja, maksimalnu čvrstoću i lomnu čvrstoću za elastični materijal izložen naprezanju na istezanje</p> <p>-Prepoznaće Hukov zakon kao odnos naprezanja i izduženja koji je konstantan i navodi primjenu Hukovog zakona do granice elastičnosti</p> <p>-Prepoznaće konstantu iz Hukovog zakona kao "modul elastičnosti"</p> <p>-Primjenjuje gornju jednačinu u jednostavnim proračunima</p> <p>-Prikazuje na skici ponašanje elastičnog materijala opterećenog na istezanje, uz odgovarajuće izduženje</p> <p>-Uočava značaj četiri, gore navedena fizička svojstva materijala u inženjerskoj praksi</p> <p>-Nabraja načine dobijanja nerazdvojivih spojeva</p>
<ul style="list-style-type: none"> • NERAZDVOJIVI SPOJEVI <ul style="list-style-type: none"> -Vrste i načini dobijanja nerazdvojivih spojeva 	
<ul style="list-style-type: none"> • ZAKOVANI SPOJEVI I PRIČVRŠĆIVANJE ZAKOVICAMA <ul style="list-style-type: none"> -Vrste zakovanih spojeva -Postupci zakivanja -Vrste zakovica i materijal za njihovu izradu 	<p>-Uočava potrebu vrućeg zakivanja</p> <p>-Poznaje osnovne postupke zakivanja</p> <p>-Nabraja vrste zakovica koje su najčešće u upotrebi</p>
<ul style="list-style-type: none"> • LEMLJENJE <ul style="list-style-type: none"> -Postupak lemljenja -Meko lemljenje -Tvrdo lemljenje 	<p>-Prepoznaće svrhu upotrebe tvrdog lemljenja</p> <p>-Poznaje osnovna načela lemljenja</p>
<ul style="list-style-type: none"> • SAMO-OSIGURAVAJUĆI SPOJEVI <ul style="list-style-type: none"> -Osnovi samoosiguravajućih spojeva 	<p>-Skicira faze izrade samo-osiguravajućih spojeva</p> <p>-Formira samo-osiguravajući spoj</p>

<ul style="list-style-type: none"> • VIJCI I NAVOJNI SPOJEVI <ul style="list-style-type: none"> -Navojni spojevi -Vrste navoja -Oblici vijaka i navrki i njihova upotreba 	<ul style="list-style-type: none"> -Razlikuje lijevi i desni navoj -Koristeci skicu upoznaje slijedeću terminologiju u vezi sa navojima: korak, spoljašnji prečnik, prečnik jezgra (unutrašnji prečnik) -završetak navoja, korijen, profil -Nabralja vrste navoja koji su uobičajeni na navrtkama i vijcima -Imenuje navoje koji se najčešće upotrebljavaju za cijevi -Imenuje navoje koji se koriste za prenos snage i daje jednostavne primjere -Prepoznaje navoje koji se obično koriste za vretena ventila
<ul style="list-style-type: none"> • KLOPOVI I OSIGURAČI <ul style="list-style-type: none"> -Osiguranje navojnih spojeva od odvrtanja -Vrste osigurača -Klinovi sa nagibom i bez nagiba 	<ul style="list-style-type: none"> -Skicira osiguravajuću podlošku -Skicira Simondovu osiguravajuću navrtku -Prepoznaje i opisuje upotrebu: osiguravajućih podloški, elastičnih podloški, podloški sa jezičkom -Poznaje vrste osiguranja lijepcima i žicom -Prepoznaje i upotrebu: konusnih klinova, račvastih konusnih klinova klinova bez nagiba, izdubljenih klinova -Uocava svrhu upotrebe osiguravajućih prstena, uključujući žičane prstene i štipaljke -Skicira poprečni presjek udubljenja za gore navedene prstene
<ul style="list-style-type: none"> • ZAVARENI SPOJEVI <ul style="list-style-type: none"> -Vrste zavarenih spojeva 	<ul style="list-style-type: none"> -Prepoznaje zavarene spojeve
<ul style="list-style-type: none"> • SKLOPOVI I NALIJEGANJA <ul style="list-style-type: none"> -Pojam nalijeganja -Sklopovi 	<ul style="list-style-type: none"> -Uočava potrebu ograničenja dimenzija kod nalijeganja

<ul style="list-style-type: none"> -Nalijeganje sa zazorom (labav sklop), -Nalijeganje sa preklopom (čvrst sklop) i neizvjesno nalijeganje -Nalijeganje kod zajedničke rupe -Nalijeganje kod zajedničke osovine -Tolerancije 	<ul style="list-style-type: none"> -Uočava značaj datih različitih vrsta ograničenja dimenzija -Prepoznaže: tolerancije, stvarne mjere, osnovne mjere i nominalne mjere -Prepoznaže nalijeganje kod zajedničke rupe -Prepoznaže nalijeganje kod zajedničke osovine -Prepoznaže nalijeganje sa zazorom sa preklopom i neizvjesno nalijeganje -Uočava zbirni efekat tolerancija koristeći primjere -Uočava uticaj kvaliteta tolerancije na sklop -Nabraja faktore koji utiču na izbor tolerancija
<ul style="list-style-type: none"> • GEOMETRIJSKE TOLERANCIJE -Osnove geometrijskih tolerancija 	<ul style="list-style-type: none"> -Prepoznaže geometrijske tolerancije -Povezuje simbole za geometrijske tolerancije sa namijenjenim karakteristikama -Koristeći date referentne materijale primjenjuje tolerancijske podatke na inžinjerske crteže koji uključuju primjere: ravnost, pljosnatost, zaobljenost, cilindričnost, koncentričnost, pravouglost, paralelnost, uglastost, poziciju
<ul style="list-style-type: none"> • BREGOVI -Bregovi i bregasta vratila 	<ul style="list-style-type: none"> -Konstruiše profil brijega koji daje stalnu brzinu i period zadržavanja elementu koji je gonjen
<ul style="list-style-type: none"> • LEŽAJI -Klizni ležaji -Elementi i vrste kliznih ležaja -Trenje i podmazivanje -Kotrljajući ležaji -Kuglični i valjčani ležaji -Radikalni, aksijalni i radiaksijalni 	<ul style="list-style-type: none"> -Uočava ograničenja jednodijelnih ležaja -Prepoznaže čvrste i prevučene posteljice -Prepoznaže: debelozidne posteljice srednjezidne posteljice, tankozidne

<p>ležaji</p> <p>-Samopodesivi ležaji</p> <ul style="list-style-type: none"> • PODMAZIVANJE KUGLIČNIH I VALJČANIH LEŽAJA <ul style="list-style-type: none"> -Kotrljajući ležaji, trenje i podmazivanje 	<p>posteljice i prevučene čaure</p> <p>-Nabraja idealna svojstva ulja za podmazivanje kliznih ležaja</p> <p>-Uočava razloge korišćenja bijelog metala, legura bakra, bronza, i legura aluminijuma kod kliznih ležaja</p> <p>-Nabraja tipove ležaja koji se koriste za male i velike prečnike vratila</p> <p>-Upoređuje sposobnost podnošenja opterećenja kugličnih i valjkastih ležaja</p> <p>-Upoređuje sposobnost podnošenja radijalnih i aksijalnih opterećenja kod kugličnih i valjkastih ležaja</p> <p>-Prepoznaće tipove ležaja koji su pogodni za vratila sa ugaonim odstupanjem</p> <p>-Skicira tipove ležaja pogodne za: mala i srednja radijalna opterećenja velika radijalna opterećenja radijalna opterećenja pri ograničenom prostoru u radijalnom pravcu, aksijalna opterećenja, kombinovana opterećenja, ugaona odstupanja, krutost, laku ugradnju</p> <p>-Nabraja vrste kugličnih ležaja i njihove karakteristike</p> <p>-Poznaje osnovne principe primjene ležaja u rotacionim mašinama</p> <p>-Uočava način na koji su ležaji postavljeni na vratilu i u kućištu s obzirom na potrebu ostvarivanja nalijeganja</p> <p>-Uočava kako povećanje temperature utiče na nalijeganje ležaja</p> <p>-Uočava efekat kretanja prstenova ležaja po površini nalijeganja</p> <p>-Poznaje mogućnost primjene podesivog zazora</p> <p>-Uočava svrhu upotrebe ležaja sa konusnim provrtom</p> <p>-Poznaje način ugradnje ležaja</p> <p>-Prepoznaće način podmazivanja kugličnih i valjkastih ležaja</p> <p>-Uočava odnos zapremine koja je ispunjena mazivom i raspoložive zapremine kod podmazivanja mašcu</p> <p>-Prikazuje maksimalnu visinu maziva u stacionarnim ležajima kod</p>
---	---

	podmazivanja uljem
Tehničko crtanje	
<ul style="list-style-type: none"> • VRSTE CRTEŽA <ul style="list-style-type: none"> -Vrste tehničkih crteža -Radionički i sklopni crtež -Formati tehničkih crteža 	<ul style="list-style-type: none"> -Uočava svrhu situacionog plana sklopog crteža i radioničkog crteža -Poznaje upotrebu skupa crteža detalja -Prepoznae upotrebu slikovnih crteža -Uočava da postoji više standardnih formata crtaćeg papira -Nabraja standardne / rutinske informacije i podatke koje su obično date u crtežima
<ul style="list-style-type: none"> • VRSTE LINIJA <ul style="list-style-type: none"> -Vrste linija u tehničkom crtaju -Crtanje tangenti -Projekcije na jednu ravan i na tri ravni -Ortogonalna projekcija i pogledi kod ortogonalne projekcije 	<ul style="list-style-type: none"> -Primjenjuje linije na primjerima i sa datim primjera prepoznae pojedine vrste linija -Crta tangente -Prepoznae projekciju na jednu ravan, projekciju na tri ravni i skicira oba slučaja sa odgovarajućim simbolima -Koristeći date primjere dovršava projekciju na jednu i tri ravni sa nedostajućim linijama, sa nedostajućim pogledima i sa jednostavnim unošenjem krivih -Ponovo crta date jednostavne komponente i obezbjeđuje dovoljno dimenzija za njihovu proizvodnju -Dovršava ortogonalne projekcije geometrijskih tijela i profilni pogled u ortogonalnoj projekciji -Crta projekciju na tri ravni sa skrivenim detaljima -Uočava nacin upotrebe pomoćne projekcije
<ul style="list-style-type: none"> • SLIKOVNE PROJEKCIJE <ul style="list-style-type: none"> -Izometrija -Kosa projekcija 	<ul style="list-style-type: none"> -Crta izometrijske projekcije jednostavnih geometrijskih tijela -Crta kose projekcije jednostavnih geometrijskih tijela

<ul style="list-style-type: none"> • RAZVIJENE MREŽE <ul style="list-style-type: none"> -Razvijene mreže geometrijskih tijela (kupe i četvorostruane piramide) • KOTIRANJE <ul style="list-style-type: none"> -Osnovna načela kotiranja i elementi kota • MAŠINSKO TEHNIČKO CRTANJE U PRAKSI <ul style="list-style-type: none"> -Izrada crteža koja uključuje presjeke(okrenute djelimične polovične...), navoje, opruge 	<ul style="list-style-type: none"> -Crta razvijenu mrežu kupe -Crta razvijenu mrežu četvorostruane piramide -Kotira jednostavne komponente po važećim standardima -Uočava prednosti tabelarnog kotiranja -Izradjuje tehničke crteže koji uključuju sljedeće: presjeci sa dvije paralelne ravni, okrenuti presjeci, djelimični presjeci, polovični presjeci, skriveni detalji, mašinski simboli, površinska obrada, kotiranje uglova, glave strelica, pomoćne dimenzije, ose simetrije, prečnik kružnice, navoje, debele lančane linije, uvećanja i opruge
Tehnologija i obrada materijala	
<ul style="list-style-type: none"> • SVOJSTVA MATERIJALA I UPOTREBA <ul style="list-style-type: none"> -Materijali za gradnju brodova -Mehanička i tehnološka svojstva materijala -Čelici -Liveno gvožđe -Obojeni metali i njihove legure 	<ul style="list-style-type: none"> -Prepoznaje osnovne parametre koji utiču na izbor materijala koji se koriste u brodogradnji -Poznaje pojmove: elastičnost, krtost, tvrdoća, čvrstoća, žilavost, rastegljivost, kovnost, plastičnost -Razvrstava čelike na niskougljenične srednjeugljenične i visokougljenične čelike -Upoređuje zateznu čvrstoću rastegljivost i tvrdoću niskougljeničnih, srednjeugljeničnih i visokougljeničnih čelika -Nabrala gdje se sve upotrebljavaju niskougljenični, srednjeugljenični i visokougljenični čelici -Uočava svojstva i upotrebu livenog gvožđa

	<ul style="list-style-type: none"> -Nabraja legure -Nabraja gdje se sve upotrebljavaju aluminijum, bakar,cink, oovo i antimon -Prepoznae metalne komponente koje formiraju mesing, bronzu i bijeli metal kao i upotrebu tih legura -Prepoznae uzorke gore navedenih metala
<ul style="list-style-type: none"> • PROCESI TERMIČKE OBRADE <ul style="list-style-type: none"> -Termička obrada 	<ul style="list-style-type: none"> -Poznaje osnovne pojmove slijedećih postupaka termičke obrade: otpuštanja,žarenja, normalizacije kaljenja -Uočava čemu služe navedeni procesi -Prepoznae način povećanja tvrdoće kod niskougljeničnih čelika -Uočava koje vrste termičke obrade daju pojedina tražena svojstva ugljeničnih čelika
<ul style="list-style-type: none"> • OSNOVI METALURGIJE, METAL I OBRADA <ul style="list-style-type: none"> -Osnovi metalurgije -Dobijanje sirovog gvožđa iz rude gvožđa -Dobijanje čelika i livenog gvožđa iz sirovog gvožđa -Legirajući elementi kod čelika -Osnovne metode obrade metala -Obojeni metali i njihove legure 	<ul style="list-style-type: none"> -Prepoznae način proizvodnje sirovog gvožđa iz rude gvožđa -Prepoznae načine proizvodnje čelika iz sirovog gvožđa -Uočava razliku livenja u pješčanim kalupima, metalnim kalupima centrifugalnog livenja,kovanja obrade u hladnom stanju i vruće valjanih limova, profila i drugihdijelova -Prepoznae normalan raspon procentualnog sadržaja ugljenika u mekom čeliku, alatnom čeliku, livenom čeliku i livenom gvožđu -Razlikuje crne i obojene metale -Nabraja primjenu obojenih metala u brodogradnji -Uočava svrhu upotrebe legirajućih elemenata nikla, hroma i molibdena u čelicima koji se koriste u brodogradnji -Identificuje metale primjenjene u neželjeznim legurama koje se najčešće koriste u brodogradnji

<ul style="list-style-type: none"> ● NEMETALNI MATERIJALI <ul style="list-style-type: none"> -Plastične mase -Kompozitni materijali 	<ul style="list-style-type: none"> -Uočava razloge korišćenja slijedećih ojačivača u polimerima: staklenih vlakana, azbesta i liskuna -Uočava da polimeri mogu biti plastični, tvrdi, polu-tvrđi ili elastični -Prepoznae svojstva i ograničenja polimera -Nabraja polimere i druge nemetalne materijale u opštoj upotrebi -Nabraja primjenu polimera i drugih nemetalnih materijala na brodu
<ul style="list-style-type: none"> ● PRINCIPI ELEKTROLUČNOG ZAVARIVANJA <ul style="list-style-type: none"> -Elektrolučno zavarivanje 	<ul style="list-style-type: none"> -Poznaje postupak elektrolučnog zavarivanja -Raspoznaje svojstva zavarljivosti niskougljeničnih, srednjeugljeničnih i visokougljeničnih čelika -Klasifikuje elektrode za zavarivanje -Prepoznae princip elektrolučnog zavarivanja metala u zaštitnom gasu -Prepoznae princip zavarivanja u inertnom gasu
<ul style="list-style-type: none"> ● PRINCIPI GASNOG ZAVARIVANJA <ul style="list-style-type: none"> -Gasno zavarivanje 	<ul style="list-style-type: none"> -Prepoznae osnovne principe gasnog zavarivanja -Prepoznae princip sistema niskog pritiska -Uočava šta se podrazumijeva pod sistemom visokog pritiska -Uočava mogućnost miješanja goriva i kiseonika, odnosno vazduha
<ul style="list-style-type: none"> ● TERMIČKO REZANJE <ul style="list-style-type: none"> -Postupci termičkog rezanja i uslovi neophodni za njihovo ostvarivanje -Rezanje gasnim plamenom i 	<ul style="list-style-type: none"> -Razlikuje primjenu plamena od plazme kod rezanja -Uočava principe koristenja kiseonika kod rezanja gvožđa

<p>kiseonikom -Rezanje plazmom</p> <ul style="list-style-type: none"> • OBLIKOVANJE <ul style="list-style-type: none"> -Metode oblikovanja i izrade dijelova od lima -Savijanje limova -Ravnjanje limova -Zaštita pri radu sa dijelovima od lima 	<p>-Nabroja osnovne principe rezanja plazmom</p> <p>-Prepoznaže principe osnovnih metoda oblikovanja lima koji uključuju:</p> <ul style="list-style-type: none"> -profilne valjke, valjke za savijanje inicijalnim pritiskom, prese, ručne mašine za savijanje -Prepoznaže maksimalnu debljinu lima od mekog čelika pri kojoj se može savijati na ručnim mašinama -Uočava efekat varijabilne širine valjaka kod savijanja lima -Povezuje širinu valjaka sa unutrašnjim prečnikom savijenog lima
---	---

13.2. Predmetni katalog znanja Toplotne mašine

Znanje	Vještine
Termodinamika	
<ul style="list-style-type: none"> • TOPLOTNI CIKLUS MOTORA <ul style="list-style-type: none"> - Termodynamičke promjene: <ul style="list-style-type: none"> -izohorska -izobarska -izotempska -adiabatska -Termodynamički stepen iskorištenja ciklusa -dovedena toplota -odvedena toplota -korisan rad 	<p>-Prepoznaže "Toplotni ciklus motora" kao broj termodynamičkih procesa raspoređenih u datu niz, koji se ponavljaju u konstantnim vremenskim intervalima</p> <p>-Uočava da se stvarni praktični ciklusi baziraju na "idealnim" teoretskim ciklusima</p> <p>-Uočava da većina idealnih ciklusa uključuje sledeće termodynamičke procese:</p> <ul style="list-style-type: none"> -grijanje ili hlađenje, pri konstantnom pritisku -grijanje ili hlađenje, pri konstantnoj zapremini -adijabatska kompresija ili ekspanzija <p>-Uočava da se ciklus termodynamičkih procesa ili (operacija) naziva po radnom fluidu</p> <p>-Uočava da je radni fluid "savršen" u pogledu svog fizickog svojstva i strukture ostajući konstantan za vrijeme ciklusa</p>

	<ul style="list-style-type: none"> -Uočava da se radni fluid koji se koristi u praktične svrhe kod motora mijenja tokom ciklusa procesa -Prepoznaće da je funkcija topotnog ciklusa motora da proizvodi maksimalnu količinu korisnog rada (w) iz utrošene energije sadržane u radnom fluidu -Uočava da se u većini praktičnih topotnih ciklusa motora, dovod energije koristi iz energije dobijene sagorijevanjem goriva i zraka -Prepoznaće "efikasnost" ciklusa kao odnos dobivene energije i utrosene energije sadržane u radnom fluidu -Uočava da je u "idealnom" slučaju dobijena energija razlika između utrosene energije tokom ciklusa Q_1 i preostale i izgubljene energije na kraju ciklusa Q_2 -Iz prethodne teze zaključuje da je idealna korisna energija razlika između utrosene i izgubljene npr: $W = Q_1 - Q_2$. -Iz prethodne teze zaključuje da je efikasnost ciklusa izražena odnosom korisna/utrošena energija $e = W_1/Q_1 =$ utrošena energija-izgubljena energija / utrošena energija $= Q_1 - Q_2/Q_1$ -Rješava jednostavne numeričke probleme vezane za prethodnom temom
<ul style="list-style-type: none"> • CIKLUSI IDEALNOG GASA <p> -Otto ciklus -Dizel ciklus -Sabate ciklus -Dzulov ciklus -Princip rada dvotaktnih i četkovrotaktnih motora -Stvarni i teorijski dijagrami dvotaktnih i četvorotaktnih motora </p>	<ul style="list-style-type: none"> -Prepoznaće ciklus idealnog gasa kao onaj koji koristi savršeni (idealni) radni fluid -Skicira sledeće cikluse u "PV" dijagramu <ul style="list-style-type: none"> -Otto ciklus -Dizel ciklus -Sabate ciklus -Dzulov ciklus pokazujući kako se odvija termodinamički proces dat u prethodnoj temi i kako je iskorišten u svakom ciklusu -Imenuje motore čiji je ciklus napravljen po uzoru na cikluse iz prethodne teze kao: <ul style="list-style-type: none"> -Otto, klipni motor sa unutrašnjim sagorijevanjem koji upotrebljava gas ili

	<p>benzin kao gorivo a iskra izaziva zapaljenje goriva</p> <p>-Dizel,kompresijski klipni motor sa unutrašnjim sagorijevanjem koji upotrebljava dizel ili teža goriva paljenje se vrši preko transfera toplotne energije iz sabijenog zraka</p> <p>-Novi moderan razvoj dizel ciklusa</p> <p>-Dzul,rotaciona turbina,koja upotrebljava gasovita ili lagana/srednja goriva (gasna turbina)</p> <p>-Prepoznaje pojam " jednoradni" i "dvoradni" ciklus u primjeni kod klipnih motora</p> <p>-Prepoznaje proces koji se odvija u svakom taktu dvotaktnih i četvorotaktnih dizel i benzinskih motora</p> <p>-Nabrala maksimalne temperature i pritiske kod ciklusa navedenih u prethodnoj tezi</p> <p>-Skicira razvodni dijagram i prikazuje položaje koljenčaste osovine kod kojih se usisni i ispušni ventili(otvori) otvaraju i zatvaraju i taktove usisa zraka kompresije,sagorijevanja,ekspanzije i ispuha kao u prethodnoj temi</p> <p>-Prepoznaje Rankinov ciklus kao idealni ciklus gdje je radni fluid upotrebljen u obije faze, tečnoj i parnoj,kao sto su:</p> <ul style="list-style-type: none"> -parno postrojenje -postrojenje za rashlađivanje <p>-Nabrala četiri glavne komponente parnog postrojenja kao:</p> <ul style="list-style-type: none"> -parni kotao koji proizvodi pregrijanu paru iz napojne vode gdje se potrebna energija dobija iz sagorijevanja goriva u vazduhu -turbina kod koje se pregrijana para visokog pritiska adijabatski širi da bi se dobio koristan rad (W) -kondenzator koji prima paru niskog pritiska na izlazu iz turbine pa je ohladi i kondenzuje u vodu -napojna pumpa, koja podiže pritisak kondenzata do pritiska kotla, i tako ga pumpa nazad u kotao <p>-Prepoznaje efikasnost Rankinovog ciklusa kao odnos: Energije dobijene iz ciklusa ili koristan rad/energija predata ciklusu</p>
--	---

	<p>ciklusa rad turbine (W)</p> <p>-Uočava da se rad turbine definiše kao razlika energije sadržane u pregrijanoj pari na ulazu u turbinu i energije sadržane u zasićenoj pari na izlazu iz turbine</p> <p>-Prepoznaće da je dovedena energija ciklusa energija dobijena iz goriva tokom sagorijevanja u kotlu</p> <p>-Uočava da se zbog tečnog i gasovitog stanja radnog fluida u obije faze ciklusa sadržaj energije i ostala svojstva radnog fluida mogu dobiti iz tabele termodinamičkih svojstava</p> <p>-Crta i označava jednostavan linijski dijagram parnog postrojenja koristeći četiri glavne komponente s ciljem da se prikaže tok radnog fluida i energetske vrijednosti u važnim momentima ciklusa</p> <p>-Riješava brojne jednostavne probleme koji se odnose na prethodne teme</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● SAGORIJEVANJE 	<ul style="list-style-type: none"> -Osnovni elementi goriva -Uticaj hemiskih elemenata na proces sagorijevanja -Kalorična vrijednost goriva -Uticaj vazduha na sagorijevanje goriva -Uticaj viška vazduha na sagorjevanje -Nepotpuno sagorijevanje -Odnos CO₂ i O₂ u izduvnim gasovima -Viskozitet goriva -Makro i mikro smjesa -Pojava sumpor dioksida i stetni uticaji sumporne kiseline -Uticaj pepela na uređaje za raspršivanje <ul style="list-style-type: none"> -Prepoznaće elemente karbon i hidrogen koji se hemijski spajaju sa kiseonikom tokom sagorijevanja i tako formiraju gasni produkt karbon dioksid i vodenu paru. -Uočava ulogu koju nitrogen ima u procesu sagorijevanja -Prepoznaće termin potpuno sagorijevanje za koje je potrebno obezbjediti višak zraka -Uočava da se višak zraka mora držati na minimum da bi se obezbjedilo dobro sagorijevanje -Uočava potrebu stalnog bilježenja procenta karbon dioksida ili procenta kiseonika u izduvnom gasu -Kazuje da iako ima viška zraka može doći do nepotpunog sagorijevanja karbona u karbon monoksid (CO) -Uočava da su u praksi produkti sagorijevanja obično mješavine gasova karbon dioksida, sumpor

	<p>dioksida,vodene pare,moguće karbon monokksida i pepela,koji možda sadrži sodijum i vanadijum</p> <p>-Konstatuje da nepotpuno sagorijevanje stvara dim koji zagađuje atmosferu i stvara gubitak goriva smanjujući efikasnost motora</p> <p>-Konstatuje da dimljenje može dovesti do kažnjavanja</p> <p>-Uočava zašto proporcionalan odnos CO₂ i O₂ u izduvnim gasovima obezbeđuje dobro sagorijevanje</p> <p>-Poznaje instrumente koji pokazuju i bilježe procenat Co₂ i O₂ u izduvnim gasovima</p> <p>-Uočava nivo procenta Co₂ koji pokazuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> -dobro sagorijevanje -nepotpuno sagorijevanje -loše sagorijevanje <p>-Prepoznaje važnost raspršivanja koje je potrebno da bi došlo do miješanja tečnog goriva sa zrakom prije sagorijevanja</p> <p>-Uočava zašto je viskozitet goriva važan u procesu raspršivanja</p> <p>-Kazuje kako se viskozitet tečnog goriva može regulisati mijenjanjem temperature</p> <p>-Poznaje teorijski odnos zrak/gorivo za tipična kotlovna goriva</p> <p>-Poznaje stvarni odnos zrak/gorivo i dopušteni višak zraka u:</p> <ul style="list-style-type: none"> -u ložistu parnog kotla -u cilindru dizel motora <p>-Konstatuje da sumpor dioksid u kontaktu sa hladnom površinom stvara sumpornu kiselinu koja će proizvesti koroziju</p> <p>-Uočava potrebu smanjenja negativnih efekata u odnosu na gornje teme</p> <p>-Poznaje efekat uticaja pepela na uredjaje za raspršivanje</p>
<ul style="list-style-type: none"> • IZMJENJIVAČI TOPLINE <p>-Vrste izmenjivača topline:</p> <ul style="list-style-type: none"> -rekuperativni izmenjivač topline -regenerativni izmenjivač topline -Konstrukcija izmenjivača topline 	<p>-Prepoznaje "Toplotni ciklus motora" kao broj termodinamičkih procesa raspoređenih u datim niz,koji se</p>

<ul style="list-style-type: none"> -Upotreba izmenjivača topline kod brodskih sistema -Materijali za izradu cijevi izmenjivača topline -Razmjena topline 	<p>ponavljaju u konstantnim vremenskim intervalima</p> <ul style="list-style-type: none"> -Uočava da se stvarni praktični ciklusi baziraju na "idealnim" teoretskim ciklusima -Uočava da većina idealnih ciklusa uključuje sledeće termodinamičke procese: <ul style="list-style-type: none"> -grijanje ili hlađenje, pri konstantnom pritisku -grijanje ili hlađenje, pri konstantnoj zapremini -adijabatska kompresija ili ekspanzija -Uočava da se ciklus termodinamičkih procesa ili(operacija) naziva po radnom fluidu -Uočava da je radni fluid "savršen" u pogledu svog fizickog svojstva i strukture ostajući konstantan za vrijeme ciklusa -Uočava da se radni fluid koji se koristi u praktične svrhe kod motora mijenja tokom ciklusa procesa -Prepoznaje da je funkcija toplotnog ciklusa motora da proizvodi maksimalnu količinu korisnog rada (w) iz utrošene energije sadržane u radnom fluidu -Uočava da se u većini praktičnih toplotnih ciklusa motora, dovod energije koristi iz energije dobijene sagorijevanjem goriva i zraka -Prepoznaje "efikasnost" ciklusa kao odnos dobivene energije i utrosene energije sadržane u radnom fluidu -Uočava da je u "idealnom" slučaju dobijena energija razlika između utrosene energije tokom ciklusa Q_1 i preostale i izgubljene energije na kraju ciklusa Q_2 -Iz prethodne teze zaključuje da je idealna korisna energija razlika između utrosene i izgubljene npr: $W = Q_1 - Q_2$. -Iz prethodne teze zaključuje da je efikasnost ciklusa izražena odnosom korisna/utrošena energija $e = W_1/Q_1 = \text{utrošena energija} - \text{izgubljena energija} / \text{utrošena energija} = Q_1 - Q_2 / Q_1$ -Rješava jednostavne numeričke probleme vezane za prethodnom temom
---	--

Brodski motori	
<ul style="list-style-type: none"> ● VIBRACIJE <ul style="list-style-type: none"> -Uzrok pojave vibracija na brodu -Balansiranje rotirajućih elemenata <ul style="list-style-type: none"> -statičko balansiranje -dinamičko balansiranje -Inercijalne sile kod ne izbalansiranih elemenata motora i turbina -Problemi koji uzrokuju pojavu ne isbalansiranosti <ul style="list-style-type: none"> elemenataError! Not a valid bookmark self-reference.RASPRŠIVANJE GORIVA KOD DIZEL MOTORA -Proces raspršivanja goriva -Vrste rasprškača goriva -Proces atomizacije putem ubrizgavanja -Raspršivanje goriva kod kotlova ● TIPOVI MOTORA <ul style="list-style-type: none"> -Podjele dizel motora prema konstrukciji i broju obrtaja -Podjela dizel motora prema konstrukciji klipnih mehanizama -Elementi i rad klipnih mehanizama sa i bez križne glave -Veza sporohodnih,srednjehodnih i brzohodnih motora sa osovinom propelera -Dizel motori za pogon generatora -Parametri koji utiču na kvalitet rada dizel motora: <ul style="list-style-type: none"> -pritisci -temperature -dovedena toplota -odvedena toplota -koristan rad -termodinamički stepen iskorištenja -specifična potrošnja goriva kod motora i turbina 	<ul style="list-style-type: none"> -Uočava da su vibracije uzrokovane efektom jedinične sile ili nizom sila koje naglo djeluju na elastične metale -Uočava da sile koje uzrokuju vibracije na brodu nastaju kao rezultat neravnoteže u mašineriji -Nabrala glavne izvore vibracija na brodu kao: <ul style="list-style-type: none"> -mašine sa komponentama koje se kreću naprijed-nazad (npr. klipovi) -lopatice brodskog propelera koje rotiraju u vodi pri različitim pritiscima i brzinama -rotirajuća mašina koja nije prethodno izbalansirana (kao npr. neka koljenčasta vratila) -rotirajuća mašina koja postaje neizbalansirana zbog oštećenja erozije,korozije ili taloga (npr.prljavština) -neujednačenih sila u cilindrima dizel motora -istrošeni ležaji u rotirajućoj mašini -Konstatuje da je brodska konstrukcija i mašine konstruisana uglavnom od elastičnih materijala -Konstatuje da se vibracije prenose od jednog elastičnog materijala ili komponente do drugog. -Konstatuje da su anti-vibracioni držaci ponekad ugradjeni izmedju sastavnih djelova da bi smanjili vibracije -Uočava da ako komponente vibriraju onda je povratni napor prisutan u materijalu -Uočava da je u normalnim radnim uslovima napor nastao vibracijama dopušten u dozvoljenim granicama -Uočava da vibracije djelova mogu poticati od različitih izvora što može uravnotežiti i pojačati efekat -Konstatuje da ako vibracije postanu pretjerane,acumulirani napor može prouzrokovati trajno oštećenje -Konstatuje da se prevelike vibracije moraju zaustaviti -Uočava da se pri variranju brzine

	<ul style="list-style-type: none"> • PRINCIP RADA MOTORA <p>-Indikatorski dijagram dvotaktnog i četvoraotaktnog dizel motora -Računanje snage kod dizel motora -Prednabijanje kod dizel motora -Ubrizgavanje goriva kod dizel motora -Toplotna bilansa dizel motora -Stepeni djelovanja kod dizel motora</p>	<p>rotacije mašina,mogu ugraditi podupirači gdje vibracije postanu pretjerane (suvišne)</p> <p>-Uočava da se stanje opisano u prethodnom primjeru dešava zbog ujednačavanja vibracija koje se nazivaju "kritične brzine"</p> <p>-Uočava da se pretjerane vibracije u predjelu unutrašnjosti mašina ne mogu uvijek primijetiti</p> <p>-Uočava da su kritične brzine predvidljive i da bi trabale biti jasno označene na kontrolnim tablama i poznate officirima</p> <p>-Poznaje činjenicu da motoru ne bi trebalo biti dozvoljeno da radi u području kritične brzine</p> <p>-Poznaje činjenicu da područje kritične brzine treba preći sto je prije moguće</p> <p>-Konstatuje da u dodatku stresa,vibracija može uzrokovati popuštanje sigurnosnih uređaja</p> <p>-Uočava kako se vibracije mogu smanjiti</p>
		<p>-Nabraja rutinske postupke i vrši provjeru prije pokretanja (startovanja) mašina</p> <p>-Izvodi tačnu proceduru za pripremu startovanje,normalno funkcionisanje i gašenje brodske mašine</p> <p>-Nabraja ili bilježi važne radne podatke koji uključuju temperature pritiske i brzinu</p> <p>-Iz prethodne teze ili datih podataka vrši selekciju onih koji upućuju na normalan i nepravilan rad</p> <p>-Uočava način kako da se otkrije i locira nepravilno funkcionisanje</p> <p>-Prepoznaje odgovarajuću proceduru potrebnu za otkrivanje date zajedničke greške</p> <p>-Prethodne teze primjenjuje u praksi,u zavisnosti od potrebe kod:</p> <ul style="list-style-type: none"> -dizel motora -kormilo uređaja -pomoćni kotlova -stapnih pumpi

	<ul style="list-style-type: none"> -centrifugalnih pumpi -vazdušnih kompresora -evaporatora
<ul style="list-style-type: none"> • MOTORI VELIKOG DIJAMETRA (DVOTAKTNI) <p> -Dvotaktni sporohodni dizel motor -Osnovni konstrukcioni elementi dvotaktnih motora -Klipni mehanizam dvotaktnih motora -Ventili i pomoćni elementi neophodni za rad motora -Podmazivanje dizel motora </p>	<ul style="list-style-type: none"> -Prepozna je termin "radna zapremina" koja se odnosi na površinu cilindra i takta motora, i utvrđuje jedinicu u (m^3) -Prepozna je srednji efektivni pritisak (m.e.p) kao srednji (ili prosječni) pritisak gase na klip u toku takta i konstatiše da se mjeri u N/m^2 ili barima -Uočava da tokom radnog takta dolazi do prenošenja energije sagorelog gase na klip -Računa da je energija sagorelog gase prenešena na klip za vrijeme ciklusa: m.e.p \times zaprmina, mjerena u dzulima -Izračunava snagu proizvedenu u jednom cilindru motora prema izrazu snaga=rad po ciklusu \times broj ciklusa po sekundi i mjeri se u vatima -Konstatiše se broj ciklusa u sekundi <ul style="list-style-type: none"> -za dvotaktni motor = $rpm/60$ -za četvorotaktni = $rpm/2 \times 60$ i da se vrijednosti iznad dupliraju ako se radi o dvoradnom motoru -Crta indikatorski dijagram -Računa srednji efektivni pritisak iz indikatorskog dijagrama -Određuje: <ul style="list-style-type: none"> -indiciranu snagu -efektivnu snagu -snagu kočenjem -Uočava da se energija takođe prenosi na: <ul style="list-style-type: none"> -ispušne gasove na izlazu iz cilindra -sisteme hladjenja motora -Računa stepen iskorišćenja motora kao odnos: efektivne snage/indicirane snage -Rješava proste numeričke probleme koji se odnose na prethodne teze -Uočava da prilikom kompresije zraka u cilindru motora važi odnos $PV^n = a$ konstans -Uočava da se prilikom kompresije zraka u cilindru motora $PV/T = a$ konstans može primijeniti -Izračunava odnos kompresije kao odnos: volumena zraka (smješte) u cilindru na

	<p>početku takta kompresije/volumena zraka(smješte) u cilindru na kraju takta kompresije</p> <p>-Rješava proste numeričke probleme vezane za prethodne teze.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • SREDNJEHODNI I BRZOHODNI (ČETVOROTAKTNI) DIZEL MOTORI <p>-Srednjehodni i brzohodni dizel motori</p> <p>-Sastavni djelovi srednjehodnih i brzohodnih dizel motora</p> <p>-Sistemi neophodni za rad dizel postrojenja</p> <p>-Parametri koji definišu pravilan rad dizel motora</p>	<p>-Skicira presjek elementa rasprskača</p> <p>-Poznaje kako se odvija raspršivanje kod rasprskača goriva</p> <p>-Uočava zašto su vrtloženje i prodiranje čestica goriva ili mješavine (zrak i gorivo) važni za paljenje i sagorijevanje</p> <p>-Prepoznaje važnost prohodnosti rupa elementa rasprskača</p> <p>-Vrši podjelu brodskih dizel motora u kategorijama po smještaju cilindara i brzini obrtanja</p> <p>-Uočava da motori velikog dijametra posjeduju klipnjaču i križnu glavu</p> <p>-Uočava da manji dizel motori imaju provrt na klipovima i osovinicu klipa umjesto klipnjače i križne glave</p> <p>-Uočava da su motori velikog dijama direktno povezani na propeler i mogu da rade pri maloj brzini</p> <p>-Primjećuje da ostali dizel motori mogu raditi pri srednjoj brzini (srednjehodni) ili velikoj brzini (brzohodni)</p> <p>-Konstatuje da se srednjehodni i brzohodni motori često koriste za pogon generatora za električnu energiju</p> <p>-Uočava da se srednjehodni motori mogu koristiti kao glavni propulzionni motori ukoliko koriste neki vid redukcije brzine</p> <p>-Određuje priblizan broj okretaja kod:</p> <ul style="list-style-type: none"> -motora male brzine (sporohodni) -motora srednje brzine (srednjehodni) -motora velike brzine (brzohodni)

• SISTEMI MOTORA

- Elementi neophodni za funkcionisanje sistema:
 - rashlade
 - podmazivanja
 - precisćavanja i ubrizgavanja goriva
 - spremnika uputnog zraka
- Odrzavanje brodskih sistema

- Skicira tipični indikatorski dijagram za:
 - dvotaktni motor
 - četvorotaktni motor
- Uočava koji se problemi javljaju prilikom izrade indikatorskih dijagrama kod sporohodnih,srednjehodnih i brzohodnih motora
- Konstatuje da je ponekad dovoljno izmjeriti pritiske izgaranja da bi se dobila indikacija snage i performansi motora
- Koristi izraz:rad=pritisak x zapremina za određivanje snage dizel motora u odnosu na srednji efektivni pritisak broja cilindara,hod klipa,dijametar klipa i broja okretaja
- Izračunava indiciranu snagu,koristeći zadate dimenzije,obrtaje u minuti srednji efektivni pritisak,i izraz razvijen u gornjem slučaju
- Snima i razlikuje pritiske kompresije i maksimalne pritiske kod sporohodnih srednjehodnih i brzohodnih motora.
- Uočava svrhu prednabijanja,daje tipične pritiske prednabijanja
- Koristeći jednakost $PV=mRT$,pokazuje efekte variranja pritiska i temperature u cilindru dizel motora
- Skicira i označava sastavne djelove sistema prednabijanja
- Uočava razlog zašto su potrebni visoki pritisci za ubrizgavanje goriva u cilindru
- Prepoznaje glavne osobine hidrauličnog rasprskača goriva
- Prikazuje,prosječno u procentima utrošenu energiju dobijenu iz goriva u:
 - koristan rad
 - topljinu predatu rashladnom sredstvu
 - energiju izgubljenu u izduvnim gasovima
 - energiju izgubljenu u mehaničkom trenju motora
 - energiju izgubljenu u radijaciji
- Prikazuje za brodske dizel motore tipične vrijednosti za:
 - toplotni stepen djelovanja
 - mehanički stepen djelovanja

	<p>-specifičnu potrošnju goriva u kg/kw sat</p> <p>-Koristeći prostu skicu, navodeći materjale upotrebljene, nabrja najvažnije sastavne djelove dizel motora:</p> <ul style="list-style-type: none"> -temeljna ploča -temeljni ležajevi -stalci i kućište -vodilice -košuljice -prsten rashladnog prostora -glava cilindra -dijafagma -turbokompressor -ispirni kolektor -rashladnik zraka -koljenčasta osovina -klipnjača -križna glava -klip -leteći ležajevi -ležaj križne glave -bregasta osovina -podizač ventila -klackalica -ispušni ventil ili otvor -usisni otvor -lančani ili zupčasti pogon bregaste osovine <p>-Skicira poprečni presjek klipa pokazujući rashladni prostor</p> <p>-Skicira presjek temeljne ploče, pokazuje uzdužne i poprečne pregrade, kućista temeljnih ležaja i kotvenih vijaka</p> <p>-Skicira sledeće ventile, pokazujući osnovne djelove, materjale i metod rada:</p> <ul style="list-style-type: none"> -ispušni ventil -mazalica cilindra -ventil goriva -sigurnosni ventil cilindra -uputni ventil -sigurnosni ventil kartera -pumpu goriva <p>uključujući pritiske na kojima ventili reaguju</p> <p>-Uz pomoć instrukcione knjige proizvodjača mjeri zračnosti</p>
--	--

	<p>svih lezaja i kliznih povrsina</p> <p>-Skicira shemu distribucije podmazivanja uljem vodilica,letećeg ležaja,ležaja križne glave,temeljnog ležaja za slučajeve kada su klipovi hlađeni uljem ili vodom</p> <p>-Nabraja u koje se svrhe koriste pomoćni dizel motori</p> <p>-Imenuje materijale koji se koriste u proizvodnji navedenih djelova,zatim skicira konstrukciju sastavnih djelova kako sledi:</p> <ul style="list-style-type: none"> -temeljna ploča -blok cilindra -prsten cilindra -košuljica -glava cilindra -ispušni kolektor -usisni kolektor -rashladnik zraka -karter motora -solja i kućište ležaja -karter motora -klip -klipnjača -osovinica klipa -koljenčasta osovina -bregasta osovina i lanac -podizač ventila -rasprskač goriva -usisni,ispušni ventili i klackalice <p>-Prepoznaje glavne karakteristike "V"-tipa srednjehodnog dizel motora</p> <p>-Skicira pogon propelera pogonjenog od dva srednjehodna motora</p> <p>-Skicira tipični vremenski dijagram srednjehodnih i brzohodnih dizel motora</p> <p>-Prepoznaje prosti regulator koji održava normalan broj okretaja pri promjenjivom opterećenju</p> <p>-Skicira shemu podmazivanja i hladjenja klipova kod srednjehodnih dizel motora</p> <p>-Uočava da potrebna snaga za start pomoćnog dizel motora može biti pneumatska,hidraulična ili električna</p>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> -Nabraja potrebnu proceduru za ispravno upućivanje pomoćnog dizel motora -Prepoznaje elemente koji označavaju zadovoljavajuće performanse dizel motora -Nabraja normalne radne pritisake i temperature za: <ul style="list-style-type: none"> -ispušne gasove -usisni zrak -cirkulacionu vodu na ulazu i izlazu -ulje za podmazivanje -gorivo -Uočava zašto je važno održavati ulje za podmazivanje i filtere goriva čiste i u dobrom stanju -Koristi instrukcione knjige proizvodjača za dobijanje potrebnih zračnosti propisane upustvom -Poznaje postupak upućivanja dizel motora generatora za nuždu -Uočava zadati vremenski interval provjeravanja i testiranja motora generatora za nuždu <ul style="list-style-type: none"> -Skicira blok dijagram i koristi simbole da prikaže uređaje kao što su filteri grijači,rashladnici,pumpe,ventili ispusti,odzračni cilindri,kao i strelice koje označavaju smjer protoka kod sledećih sistema: <ul style="list-style-type: none"> -teška nafta,dizel,goriva visokog viskoziteta -ulje za podmazivanje -voda i ulje za hlađenje klipa -voda za hlađenje košuljice -voda za hlađenje rasprskaca -uputni zrak -ispirni zrak i ispuh -Uočava normalne pritisake i temperature kod sistema u prethodnom slučaju -Skicira rezervoare komprimiranog zraka označavajući svu opremu -Poznaje tipične pritiske rezervoara sa uputnim zrakom -Prepoznaje sigurnosne uređaje koji služe da sprječe preveliki pritisak u spremnicima zraka -Uočava potrebne mjere za suzbijanje rizika od eksplozije u uputnim cijevima -Uočava svrhu izolacije visokotlačnih
--	---

	<p>cijevi goriva</p> <p>-Uočava svrhu izoliranja i presvlačenja vrućih površina</p> <p>-Uošava svrhu zaštite pokretnih djelova</p> <p>-Prepoznaće važnost održavanja prethodne opreme u dobrom stanju</p>
Brodske parne kotlovi, parne turbine i parne mašine	
<p><u>Brodske kotlovi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • PROMAJA KOTLA <ul style="list-style-type: none"> -Prirodna promaja -Vještačka promaja • CIRKULACIJA <ul style="list-style-type: none"> -Prirodna cirkulacija -Vještačka cirkulacija • VODOCIJEVNI KOTLOVI SA PRIRODNOM CIRKULACIJOM VODE <ul style="list-style-type: none"> -Yarrov kotao -Foster-Wheelerov kotao • KOMBINOVANI KOTLOVI <ul style="list-style-type: none"> -Kawasaki kotao • VODOCIJEVNI KOTLOVI SA PRISILNOM CIRKULACIJOM VODE 	<p>-Uočava svrhu promaje kod kotla</p> <p>-Prepoznaće prirodnu promaju kotla</p> <p>-Prepoznaće vještačku promaju kotla</p> <p>-Uočava značaj cirkulacije vode kod kotla</p> <p>-Prepoznaće prirodnu cirkulaciju vode kod kotla</p> <p>-Prepoznaće vještačku cirkulaciju vode kod kotla</p> <p>-Nabraja sastavne djelove Yarrov kotla prepoznaće način cirkulacije vode kod ovog kotla, princip rada</p> <p>-Nabraja sastavne djelove Foster Wheelerov kotla, prepoznaće način cirkulacije vode, princip rada</p> <p>-Nabraja sastavne djelove Kawasaki kotla prepoznaće način cirkulacije vode kod ovog kotla, princip rada</p>

<ul style="list-style-type: none"> -La Mont kotao -Benson kotao <ul style="list-style-type: none"> • GORIVA <ul style="list-style-type: none"> -Vrste goriva -Elementi goriva -Toplota dobijena sagorijevanjem goriva -Kalorična vrijednost goriva -Viskozitet goriva -Tačka paljenja goriva,elementi koji se oslobađaju pri sagorijevanju goriva 	<ul style="list-style-type: none"> -Nabraja sastavne djelove La Mont kotla prepoznaje način cirkulacije vode kod ovog kotla,princip rada kotla -Nabraja sastavne djelove Benson kotla prepoznaje način cirkulacije vode kod ovog kotla,princip rada kotla sa prisilnom cirkulacijom <ul style="list-style-type: none"> -Prepoznaje proces sagorijevanja u kotlu -Prepoznaje hemijsku reakciju pri sagorijevanju,kao proces koji se odvija između gorivih materjala kao što su hidrokarbonska goriva i kiseonika sadržanog u atmosferskom zraku -Konstatuje da kao rezultat sagorijevanja,energija topline postaje dostupna,omogućavajući realizaciju termodinamičkih procesa -Uočava da se toplota razvijena tokom sagorijevanja po jedinici substance naziva kalorična vrijednost (CV) -Prepoznaje kaloričnu vrijednost goriva kao jedinicu težine kod čvrstih i tečnih goriva a kao jedinicu volumena kod gasovitih goriva -Uočava da su glavni elementi sagorijevanja u brodskim gorivima carbon,hidrogen i sumpor -Nabraja odgovarajuće kalorične vrijednosti elemenata datih u prethodnom slučaju -Konstatuje da je sumpor obično prisutan u brodskim gorivima -Konstatuje da su soli natrijuma i vanadijuma obično prisutne u brodskim gorivima -Koristi se činjenicom da je sumpor premda sagorijeva,nepoželjan element u gorivu -Prikazuje tipične procente ugljenika hidrogena i sumpora za: <ul style="list-style-type: none"> -tesko gorivo (heavy fuel oil) -dizel gorivo -Prikazuje tipične kalorične vrijednosti brodskog goriva -Određuje prosječni odnos u procentima kiseonika i nitrogena u
---	--

	<p>atmosferskom vazduhu</p> <ul style="list-style-type: none"> • RASPRŠIVANJE I SAGORIJEVANJE GORIVA KOD KOTLA <ul style="list-style-type: none"> -Oprema za sagorijevanje -Raspršivanje goriva kod kotlova -Vrste i oblici rasprskača kod kotlova • POMOĆNI BRODSKI KOTLOVI <ul style="list-style-type: none"> -Kohran kotao -Kotao niskih pritisaka -Utilizacioni kotao na ispušne plinove
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> -Uočava da se pomoćni parni kotlovi rade kao prosti vatrocijevni kotlovi ili kao potpuno automatizovane kompaktne jedinice -Koristeći se skicom uočava razliku između vatrocijevnih,vodocijevnih i kompaktnih kotlova <ul style="list-style-type: none"> • KONSTRUKCIJA POMOĆNOG KOTLA <ul style="list-style-type: none"> -Elementi kotla -Elementi koji povećavaju stepen iskorištenja kotla -Pritisici i temperatura pare -Napojna voda -Cijevi isparivača -Cirkulacija vode u kotlu -Upoređenje vodocijevnih i vatrocijevnih kotlova
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> -dužinu(ili visinu) i promjer -debljinu plašta kotla -pritisak i temperaturu pare -količinu pare -količinu goriva -količinu vode koja zadovoljava normalni nivo vode -Uz pomoć slike pravi razliku između sledećih kotlovnih cijevi: <ul style="list-style-type: none"> -bešavne -šavne -sinusoidne -zavijene -rebraste -Skicira blok dijagram,pokazujući cirkulaciju vode i put plinova kod vodocijevnih kotlova pogodnu za korištenje kod pomoćnih kotlovnih sistema -Uočava razlog zašto se vodocijevni kotlovi koriste radije od vatrocijevnih kotlova -Vrši upoređenje potrebnih mjera i radnji koje treba izvršiti u radu vodocijevnog i vatrocijevnog kotla -Poznaje način konstrukcije,rad i kontrolu kompaktnog kotla
<ul style="list-style-type: none"> • ARMATURA POMOĆNOG KOTLA I DISTRIBUCIJA PARE <p>-Sigurnosna armatura:</p> <ul style="list-style-type: none"> -sigurnosni ventil -vodokazno staklo -alarm niskog i visokog vodostaja -manometri <p>-Pogonska armatura:</p> <ul style="list-style-type: none"> -napojna glava -parni ventil -uredjaji za otpjenjivanje i protiskivanje -Hidraulični udar -Parospremanje kotla 	<p>-Nabraja sledeću opremu i njen smještaj na plaštu kotla(plašt kotla treba da ima utisnut dijagram sa oznakama za opremu) kako sledi:</p> <ul style="list-style-type: none"> -glavni paro zaporni ventil(stop) ventil -pomoćni paro zaporni ventil -sigurnosni ventil i mehanizam za daljinsko aktiviranje -pokazivač nivoa vode -napojne glave -ventil za protiskivanje kotla -ventil za otprenjivanje kotla -bloveri za propuhivanje čadji -spojevi za mjerače pritiska -ventili za odzračivanje kotla -ventili za uzimanje uzorka -Nabraja sledeću unutrašnju opremu i

	<p>njenu poziciju na plaštu kotla:</p> <ul style="list-style-type: none"> -jedinica napojne vode -sud za skupljanje pjene -cijev za protiskivanje kotla <p>-Prepoznae svrhu upotrebe ventila i opreme, navodeći razlike, a gdje su u upotrebi između vodocijevnih i vatrocijevnih kotlova</p> <p>-Prepoznae ventile za reduciranje</p> <p>-Koristeći se shemom pokazuje način rada ventila za reduciranje</p> <p>-Pojašnjava kako su parne cijevi pričvrsćene</p> <p>-Uočava dozvoljeno širenje i skupljanje parnih cijevi</p> <p>-Prepoznae različite načine spajanja dugačkih cijevi pare</p> <p>-Prepoznae svrhu upotrebe ventila za odstranjivanje kondenzata i parnog prigušnog ventila(trap)</p> <p>-Poznaje princip rada parnog prigušnog ventila</p> <p>-Prepoznae način zagrijavanja cjevovoda pare i pojašnjava uzroke nastanka vodenog čekića kao i način odstranjivanja istog</p>
<u>Parne turbine</u>	<ul style="list-style-type: none"> • TOPLOTNI PROCES U PARNIM POSTROJENJIMA <ul style="list-style-type: none"> -Toplotni pad u turbini -Stepen iskorištenja turbinskog postrojenja
	<ul style="list-style-type: none"> -Skicira dijagram topotognog procesa kod parnih postrojenja -Navodi stepene iskorištenja kod turbinskog postrojenja
<ul style="list-style-type: none"> • VRSTE PARNIH TURBINA <ul style="list-style-type: none"> -Podjela po načinu dovođenja pare turbini -Podjela prema načinu djelovanja pare -Podjela prema broju kućišta turbine 	<ul style="list-style-type: none"> -Nabroja vrste turbina u upotrebi na brodu -Prepoznae vrstu turbine prema načinu djelovanja pare -Prepoznae parnu turbinu prema broju kućišta
<ul style="list-style-type: none"> • STRUJANJE PARE IZMEĐU 	

<p>LOPATICA</p> <ul style="list-style-type: none"> -Relativna brzina pare -Apsolutna brzina pare -Djelovanje sile na lopatice turbine 	<ul style="list-style-type: none"> -Navodi način strujanja pare između lopatica turbine -Uočava tipične brzine i sile koje djeluju na lopatice turbine
<ul style="list-style-type: none"> • IZRADA BRODSKIH PARNIH TURBINA -Jednostepena akciona turbina -Jednostepena akciona turbine sa stepenovanjem brzine -Višestepena akciona turbine sa stepenovanjem pritiska -Višestepena reakciona turbine 	<ul style="list-style-type: none"> -Prepoznaje rad akcione turbine -Prepoznaje rad akcione turbine sa stepenovanjem brzine -Prepoznaje rad akcione turbine sa stepenovanjem pritiska -Prepoznaje rad reakcione turbine -Uočava razliku izmedju akcione i reakcione turbine
<ul style="list-style-type: none"> • DJELOVI TURBINE -Sapnice -Lopatice -Rotor -Brtve -Ležaji -Kućište turbine -Spojnica -Reduktor -Kondenzator 	<ul style="list-style-type: none"> -Nabrala i opisuje osnovne djelove turbine: -Sapnice -Lopatica -Rotora -Brtve -Ležaja -Kućišta turbine -Spojnica -Reduktora -Kondenzatora
<ul style="list-style-type: none"> • SISTEM REGULACIJE TURBINE -Regulacija snage -Regulacija broja okretaja -Sigurnosna regulacija 	<ul style="list-style-type: none"> -Prepoznaje način regulacije snage kod turbine -Zna kako se vrši regulacija broja okretaja turbine -Uočava značaj sigurnosnog regulatora turbine
<ul style="list-style-type: none"> • PLINSKE TURBINE -Otvoreni proces plinske turbine -Poluzatvoreni proces plinske turbine 	<ul style="list-style-type: none"> -Skicira proces plinske turbine -Shematski prikazuje poluzatvoreni proces plinske turbine

<ul style="list-style-type: none"> -Plinska turbine -Kompresor zraka -Komore izgaranja -Zagrijivači vazduha -Sistem goriva <ul style="list-style-type: none"> • KOMBINOVANA PLINSKA I PARNA TURBINSKA POSTROJENJA NA BRODU 	<ul style="list-style-type: none"> -Nabralja glavne sastavne djelove plinskog turbinskog postrojenja navodi funkciju: -Plinska turbine -Kompresora zraka -Komore izgaranja -Zagrijivača vazduha -Sistem goriva <ul style="list-style-type: none"> -Skicira shemu kombinovanog parnog i plinskog turbinskog postrojenja
<p><u>Parne stapne mašine</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • RAD PARNE STAPNE MAŠINE I UPOTREBA NA BRODU • KONSTRUKCIONE IZVEDBE PARNE MASINE <ul style="list-style-type: none"> -Tandem parna mašina -“Blizanac” parna mašina • TEORIJSKI RAD PARNE STAPNE MAŠINE • RAZVOD PARE <ul style="list-style-type: none"> -Pljosnatni razvodnik -Cilindrični razvodnik • POGON PARNE STAPNE MAŠINE <ul style="list-style-type: none"> -Parna mašina kao glavni pogon -Parna mašina kao pogon pumpi -Parna mašina kao pogon palubnih uređaja 	<ul style="list-style-type: none"> -Zna princip rada parne stapne mašine kao i upotrebu na brodu -Shematski prikazuje različite izvedbe parne stapne mašine -Nabralja osnovne djelove Tandem parne mašine -Nabralja osnovne djelove “Blizanac” parne mašine -Prepoznaće teorijske osnove rada parne stapne mašine -Shematski prikazuje razvod pare kod parno-stapnog postrojenja -Zna funkciju pljosnatog razvodnika kod parne mašine -Zna funkciju cilindričnog razvodnika kod parne mašine -Prepoznaće vrstu pogona kod koje se koristi parna stapna mašina -Prepoznaće parnu mašinu kao glavnu pogonsku mašinu -Prepoznaće parnu mašinu kao pogon

	<p>pumpi na brodu(parne stapne pumpe)</p> <p>-Prepoznaće parnu mašinu kao pogon palubnih uređaja(kormilo uređaj parni vinč,teretno vitlo,sirena)</p>
--	--

13.3. Predmetni katalog znanja Brodske pomoćne mašine i uređaji

Znanje	Vještine
Pomoćne mašine i uređaji	
<ul style="list-style-type: none"> • EVAPORATORI I DESTILATORI <p>-Pojam 'slatka voda' korištenje proizvodnja slatke vode destilacijom,efekat koji ima destilacija na rastvaranje čestica morske vode,metode dobijanja destilata iz morske vode</p> <p>-Evaporator/destiler posuda pod pritiskom,zahtjevi u pogledu sigurnosti rukovanja,standardi za materjale opremu i konstrukciju</p> <p>-Konstruktivne izvedbe evaporatora,oprema u upotrebi</p> <p>-Izmjenjivači topline evaporatora prenos topline</p> <p>-Pojam jednostrukog i dvostrukog isparavanja</p> <p>-Evaporator niskog pritiska</p>	<p>-Uočava značaj dobijanja slatke vode iz morske</p> <p>-Nabrala u koju svrhu se slatka voda koristi na brodu</p> <p>-Uočava efekt koji destilacija ima na rastvaranje čestica u morskoj vodi</p> <p>-Konstatuje da su evaporatori i destileri posude pod pritiskom i kao takvi se moraju podudarati sa odobrenim standardima za materjale,opremu i konstrukciju</p> <p>-Razlikuje metode dobijanja destilata iz morske vode:</p> <ul style="list-style-type: none"> -direktnim zagrijevanjem koristeći isparivače zagrijane vode -proizvodnjom destilata iz zasićene morske vode koristeći flash evaporatore <p>-Koristeći blok shemu nabrala elemente konstrukcije kućista i spirala evaporatora kao i materjale od kojih su izrađeni</p> <p>-Nabrala opremu montiranu na kućistu i spirali evaporatora</p> <p>-Uočava zašto je u ulaznoj parnoj cijevi evaporatora montiran kalibrirani provrt</p> <p>-Navodi načine kako se može izvršiti prenos topline:</p> <ul style="list-style-type: none"> -protokom pare ili drugog toplog fluida kroz spiralu zagrijivača -cijevi koje su uronjene u morskoj vodi -električnim grijačem uronjenim u morskoj vodi <p>-Prepoznaće razloge korištenja</p>

	<p>evaporatora niskog pritiska -Razlikuje jednostruko od dvostrukog isparavanja</p>
<ul style="list-style-type: none"> • UTILIZACIONI EVAPORATORI 	<ul style="list-style-type: none"> -Princip rada utilizacionog evaporatora -Dvostepeni utilizacioni evaporator -Uočava princip rada utilizacionog evaporatora -Uočava princip rada visestepenog evaporatora -Shematski prikazuje dvostepeni utilizacioni evaporator -Uočava princip rada utilizacionog evaporatora
<ul style="list-style-type: none"> • VIŠESTRUKA EVAPORACIJA 	<ul style="list-style-type: none"> -Korištenje evaporatora u seriji 'višestruki efekt' evaporiranja -Dvostepeni utilizacioni evaporator princip rada -Prepoznaje rad evaporatora u seriji kao i to da se para proizvedena u prvoj jedinici može koristiti za grijanje u drugoj jedinici,morska voda prolazi kroz svaku jedinicu u krugu -Prepoznaje način proizvodnje pare u sekcijama,zagrijavanjem,isparavanjem -Prepoznaje takav sistem rada kao 'višestruki efekt' -Uočava da 'višestruki efekt' isparavanja proizvodi veću količinu slatke vode u poređenju sa jednim evaporatorom koristeći isti sistem grijanja -Skicira blok dijagram dvostepenog utilizacionog evaporatora

<ul style="list-style-type: none"> • KONTROLA GUSTINE VODE I KAMENCA <p>-Stvaranje kamenca na izmjenjivačima topline i armaturi pravilno rukovanje evaporatorom u cilju sprečavanja stvaranja kamenca -Gustina rasoline (brine) -Mjerenje i održavanje nivoa gustine rasoline potrebne za ispravan rad evaporatora posledice prevelike ili preniske gustine rasoline,način odstranjivanja kamenca sa površina izmjenjivača topline (isparivači,kondenzatori)</p>	<p>-Uočava način kontrole stvaranja kamenca na površinama grijajućih cijevi i drugih prenosnika topline -Prepoznaće granične pritiske i temperature u kućištu u svrhu kontrole stvaranja kamenca -Prepoznaće količinu metalnih soli u morskoj vodi i izražava ih u tridesetdruginama -Uočava da se termin morska voda u evaporatoru naziva rasol(brine) -Razlikuje način mjerenja gustine rasoli u odnosu na morskou vodu primjer 0.5/32,2/32.2.5/32 -Uočava značaj kontrole gustine rasoli u radu evaporatora -Prepoznaće način optimalnog održavanja gustine rasoli pri radu evaporatora -Uočava da će zbog prevelike gustine rasoli metalne soli sadržane u morskoj vodi preći sa parom u prostor kondenzatora -Uočava posledice održavanja niskog nivoa gustine rasoli -Nabraja vrste kamenca nataložene na površini grijajuća -Prepoznaće način odstranjivanja kamenca sa grijajućim evaporatorom</p>
<ul style="list-style-type: none"> • DESTILACIJA <p>- Pojam destilacije,proces dobijanja slatke vode</p>	<p>-Prepoznaće destilaciju kao pojam koji se koristi u inženjerskoj praksi -Prepoznaće destilaciju kao proces u kojoj se vrši kondenzacija pare proizvedene iz morske vode -Uočava da se hlađenje(kondenzacija) obično postiže izmjenom topline sa morskom vodom koja protiče kroz cijevi ili spirale</p>
<ul style="list-style-type: none"> • PITKA VODA <p>-Kvalitet pitke vode za upotrebu na brodu,dodavanje aditiva u svrhu poboljšanja kvaliteta vode -Zabranjeno proizvodnje vode u zonama zagadjenja mora,priobalnom pojusu,rijekama jezerima i rukavcima</p>	<p>-Određuje potreban kvalitet vode za ljudsku upotrebu proizvedenu destilacijom -Uočava da ukoliko za vrijeme procesa temperatura od 75 ° C nije dostignuta hemijski aditivi moraju biti dodati morskoj vodi da unište opasne bakterije koje mogu biti prisutne</p>

	<p>-Poznaje način pravljenja pitke vode -Uočava pravilo da morska voda ne bi trebala biti isparavana kada se plovi u područjima gdje zagadjenje mora može biti prisutno,u rijekama i rukavcima posebno kopnenih fekalnih ispusta ili industrijskih ispusta</p>
<ul style="list-style-type: none"> • KOMPRESORI ZRAKA 	<ul style="list-style-type: none"> -Princip rada kompresora zraka proces sabijanja zraka,hladjenje uskladištenje -Termodinamička svojstva zraka <ul style="list-style-type: none"> -Prepoznaže zračni kompresor kao pumpu koja usisava atmosferski zrak koji posjeduje određenu početnu energiju sabija ga na jedan ili više stanja na nižu zapreminu a pod većim pritiskom i temperaturom -Poznaje razlog hlađenja zraka,za vrijeme i poslije sabijanja -Uočava da je komprimirani zrak uskladišten u čeličnim spremnicima do momenta koristenja na primjer za startovanje dizel motora -Izračunava da je za vrijeme procesa sabijanja primjenjen odnos: $PV^n = a \text{ constant}$ -Razlikuje zrak od idealnog gasa,poznaje odnos: $PV/T = a \text{ constant}$ -Uočava da za spremnike zraka važi odnos: $PV = mRT$ gdje je: m - masa uskladistena zraka u kg R-gasna kostanta zraka $R=8314 \text{ J/Kg/K}$ T-temperatura zraka,u jedinici Kelvina P-pritisak zraka, N/m^2 V-zapremina spremnika zraka, m^3 -Rješava proste numeričke probleme u odnosu na prethodnu tematiku
<ul style="list-style-type: none"> • ZRACNI KOMPRESORI I PRINCIP RADA SISTEMA 	<ul style="list-style-type: none"> -Upotreba komprimiranog zraka na brodu -Ograničavanje pritiska i temperature zraka za vrijeme procesa sabijanja hlađenje zraka -Vrste kompresora u upotrebi -Princip rada dvostepenog zračnog kompresora -Hlađenje kompresora <ul style="list-style-type: none"> -Nabrala gdje se sve zrak koristi na brodu -Određuje limit pritiska kod jednostepenog kompresora -Uočava da,u namjeri da se ograniči rast temperature zraka za vrijeme kompresije,zrak se mora hladiti rashladnom vodom -Dijeli zračne kompresore na jdnostepene i višestepene klipne ili rotacione mašine

	<ul style="list-style-type: none"> - Poznaje kompresioni proces u dvostepenom klipnom kompresoru - Shematski prikazuje rad dvostepenog zračnog kompresora naznačavajući stepene pritiska zraka i temperature - Prepoznaće princip međuhladjenja i naknadnog hlađenja
<ul style="list-style-type: none"> • KONSTRUKTIVNI DJELOVI KOMPRESORA ZRAKA 	<ul style="list-style-type: none"> - Sastavni djelovi dvostepenog klipnog kompresora, materjali od kojih su izrađeni - Skicira dvostepeni klipni kompresor pokazujući sledeće sastavne djelove: <ul style="list-style-type: none"> - cilindar - glava cilindra - klipovi - klipnjača, osovinica - ležaji - pumpa ulja za podmazivanje - sigurnosni ventil - osigurač pritiska - usisni i ispušni ventili - rashladni prostor - rashladnik zraka - sigurnosni ventil rashladnog prostora ili prskajući disk
<ul style="list-style-type: none"> • RUKOVANJE KOMPRESORIMA 	<ul style="list-style-type: none"> - Podmazivanje i regulacija podmazivanja kod kompresora - Održavanje usisnog filtera zraka - Svrha ugradnje ventila za odvod kondenzata - Automatski rad kompresora - Stavljanje u pogon i zaustavljanje kompresora - Svrha upotrebe sigurnosnog ventila, osigurača pritiska sigurnosnog ventila rashladnog prostora - Uočava važnost podmazivanja cilindara kao i regulaciju podmazivanja - Uočava propis kod ulja za podmazivanje cilindara, ulje ne smije imati temperaturu samozapaljenja ispod 210 °C i da treba koristiti sintetička ulja za smanjenje rizika od samozapaljenja - Određuje način održavanja usisnog filtera zraka u svrhu efektivnog korištenja - Uočava razlog ugradnje ventila za odvod kondenzata poslije rashladnika zraka - Poznaje proceduru stavljanja u pogon i zaustavljanja kompresora - Prepoznaće automatski rad kompresora - Poznaje zahtjeve u pogledu kvaliteta

	<p>komprimiranog zraka koji se koristi u kontrolnom sistemu</p> <p>-Određuje kako se zahtevani kvalitet postiže</p> <p>-Uočava svrhu:</p> <ul style="list-style-type: none"> -sigurnosnog ventila -osigurača pritiska -sigurnosnog ventila rashladnog prostora
<ul style="list-style-type: none"> • ROTACIONI KOMPRESORI <p>-Rotacioni kompresori, upotreba na brodu</p> <p>-Centrifugalni zračni kompresor princip rada, sastavni djelovi i materjali od kojih su izradjeni</p>	<p>-Poznaje upotrebu rotacionih kompresora kao i to da se za prednabijanje dizel motora a ponekad i opštu upotrebu koriste rotacioni kompresori</p> <p>-Uočava da se za prednabijanje koristi turbina na ispušne plinove i obično elektro motorni kompresor za dodatnu upotrebu</p> <p>-Uočava da se mašine sa axijalnim protokom, koje koriste "lopatične" rotore mogu naći jedino kod pogona sa plinskom turbinom</p> <p>-Skicira glavne sastavne djelove centrifugarnog zračnog kompresora i prikazuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> -usisni filter zraka -spiralno kućiste i kućiste šupernice -impeler, inspekcijski otvor radijalne lopatice -šupernicu osovine -ležaje i podmazivanje
<ul style="list-style-type: none"> • USKLADIŠTENJE KOMPRIMIRANOG ZRAKA <p>-Skladištenje i snabdijevanje komprimiranog zraka</p> <p>-Spremniči zraka, zahtjevi u pogledu sigurnosti i materjali od kojih su izrađeni</p> <p>-Konstruktivne izvedbe spremnika zraka, oprema montirana na kućištu spremnika</p> <p>-Kontrola unutrašnjosti spremnika zraka, odstranjivanje vlage, sprečavanje rđanja unutrašnjih površina</p> <p>-Sigurnosni ventilii (prekotlačni) vrste i sastavni djelovi</p>	<p>-Prepoznaće način uskladištenja komprimiranog zraka kao i to da mora biti osigurano snabdijevanje cijelokupno vrijeme</p> <p>-Uočava da su spremniči zraka posude pod pritiskom koje se moraju podudarati sa propisima u odnosu na konstrukciju takvih posuda</p> <p>-Prepoznaće materjal (čelik) od koga su rezervoari zraka izrađeni</p> <p>-Razlikuje razne oblike rezervoara zraka</p> <p>-Nabrala važnu opremu na kućištu rezervoara zraka kao što je:</p> <ul style="list-style-type: none"> -ulazni ventil

	<ul style="list-style-type: none"> -izlazni ventil -prekotlačni ili sigurnosni ventil -spojevi za mjerače pritiska -ventili za odvodnjavanje -Uočava zašto je važno: <ul style="list-style-type: none"> -držati unutrašnjost rezervoara slobodnu od vlage pravilnim korištenjem ventila za odvodnjavanje -česta inspekcija/provjera unutračnjih površina za indikaciju rđe ili drugog pogoršanja -Uočava važnost inspekcijskog otvora -Uočava značaj ugradnje prekotlačnih sigurnosnih ventila na kućistu spremnika koji mogu biti: <ul style="list-style-type: none"> -opružni prekotlačni ventil -prskajući disk -osiguravajući čep
<ul style="list-style-type: none"> • DISTRIBUCIJA ZRAKA 	<ul style="list-style-type: none"> -Prepoznaće svrhu ugradnje regulatora pritiska zraka tamo gdje se zahtjeva niži pritisak od uskladištenog -Prepoznaće regulator pritiska zraka -Poznaje princip ugradnje prekotlačnog ventila u liniju reducirano pritiska -Prepoznaće način odstranjivanja vlage iz linije za distribuciju zraka -Poznaje pravilno održavanja filtera zraka u distributivnom sistemu
<ul style="list-style-type: none"> • KORMILO UREĐAJI PRINCIP RADA 	<ul style="list-style-type: none"> -Princip rada kormilo uređaja zahtjevi u pogledu sigurnosti i održavanje -Konstruktivni djelovi i pogon kormilo uređaja -Prenos signala sa komandnog mosta,prijemna jedinica u kormilo stroju,prenos signala ka prijemnoj jedinici,povratna veza kod kormilo -Uočava značaj kormila za sigurnost broda,da mora funkcionišati ispravno biti redovno servisirano i održavano -Poznaje propis da mora postojati dva nezavisna sistema kormilarenja -Poznaje alternativni način kontrole kormilo uređaja kao i to da mora biti smješten u kormilo stroju -Crta blok dijagram glavnih djelova

<p>uređaja</p> <p>-Kormilo uređaji kod tankera zahtjevi u pogledu sigurnosti</p> <ul style="list-style-type: none"> • HIDRAULIČNI KONTROLNI SISTEM KORMILO UREĐAJA <p>-Predajnici,prijemnici,telemotori</p> <p>-Hidraulični telemotor,princip rada,svojstva fluida za pogon telemotora,zahtjevi u pogledu sigurnosti</p>	<p>sistema kormilo uređaja pokazujući:</p> <ul style="list-style-type: none"> -kormilo transmiter,smješten na komandnom mostu -prijemnu jedinicu,smještenu u kormilo stroju -sistem prenošenja signala ka prijemnoj jedinici <p>-Izračunava potrebnu snagu za pokretanje kormila</p> <p>-Uočava povratnu vezu kod kormilo uređaja</p> <p>-Uočava da je funkcija primača da reaguje na signal sa odašiljaca i tako preko kontrolnog elementa upravlja kormilom</p> <p>-Prepoznaje prijemnik i predajnik sistema navodeći da mogu biti hidraulični ili električni</p> <p>-Uočava da pogon kormilo uređaja može biti hidraulični ili električni</p> <p>-Prepoznaje posebne zahtjeve kod tankera</p> <p>-Prepoznaje predajnik,prijemnik i pridružene cijevi,ventile kao sistem telemotora</p> <p>-Uočava da se iz razloga sigurnosti koriste dva nezavisna cjevovoda između predajnika i prijemnika</p> <p>-Shematski prikazuje sistem telemotora pokazujući kako se:</p> <ul style="list-style-type: none"> -pokretanjem fluida vrši pomijeranje kormila -pokretanjem fluida vrši pomijeranje kormila kada prijemnik utiče na kontrolni element pogona kormilo sistema <p>-Nabrala svojstva fluida za pogon telemotora</p> <p>-Poznaje kako se u sistemu telemotora:</p> <ul style="list-style-type: none"> -dopunjava nedovoljna količina fluida ručno ili automatski -odstranjuje preveliki pritisak
---	--

	<ul style="list-style-type: none"> -izjednačuje neravnomjeren pritisak -vrši test na propuštanje -odstranjuje zrak i druge gasove iz sistema
<ul style="list-style-type: none"> • ELEKTRIČNI KONTROLNI SISTEM KORMILO UREĐAJA <p>-Princip rada električnog kontrolnog sistema</p>	<p>-Prepoznaće princip rada električnog kontrolnog sistema</p>
<ul style="list-style-type: none"> • HIDRAULIČNI POGON KORMILO UREĐAJA <p>-Kormilo uređaj sa cilindrima -Kormilo uređaj sa radijalnim lopaticama -Pogonske pumpe kormila i sistema -Materjali od kojih se izraduju djelovi sistema</p>	<p>-Uočava da sistem uglavnom može biti u obliku cilindra ili hidro-motor sa radijalnim lopaticama -Skicira koristeći blok dijagram sistem sa cilindrima -Uočava da kod sistema sa radijalnim lopaticama, hidraulični pritisak djeluje na radijalne lopatice pričvršćene na rudu kormila i na taj način proizvodi kretanje kormila -Poznaje rad pogonskih pumpi kormila i sistema, pokazujući koji ventili su otvoreni a koji zatvoreni -Prepoznaće od kojih materjala su izrađene pojedine komponente kormilo uređaja</p>
<ul style="list-style-type: none"> • HIDRAULIČNE ROTACIONE PUMPE <p>-Princip rada radijalne rotacione klipne pumpe, kontrola rada pumpe, pogon pumpe -Krilna pumpa, princip rada kontrola rada, pogon pumpe -Održavanje kvaliteta i nivoa fluida u sistemu kormilo uređaja -Zahtjevi u pogledu sigurnosti kod kormilo uređaja</p>	<p>-Poznaje princip rada rotacione klipne pumpe kao i način pokretanja kormila -Uočava da ove pumpe imaju elektromotorni pogon -Poznaje princip rada radijalne klipne pumpe -Poznaje princip rada krilne pumpe -Uočava kako se kontroliše pumpanje: -pomoću poluzja do telemotora primača -pomoću poluzja do kormila -Shematski prikazuje kako se vrši kontrola rada pumpe, da bi se kormilo pokrenulo iz jedne strane u drugu</p>

	<ul style="list-style-type: none"> -Uočava da fluid u sistemu mora biti odgovarajućeg mineralnog sastava čist i bez vlage -Prepoznaće način provjere nivoa fluida i način nadopunjavanja sistema -Uočava kako se vrši neutralisanje udara valova na kormilo -Razlikuje način upotrebe jedne ili obavije hidraulične pumpe -Uočava potrebu testiranja kormila prije napuštanja luke prema IMO preporukama (kontrolne liste prije isplovljjenja)
<ul style="list-style-type: none"> • ELEKTRIČNI KORMILO SISTEMI 	<ul style="list-style-type: none"> -Električna kontrola kormilo uređaja na principu Wheatstone mosta stvaranje struje razlike u mostnom krugu -Ward-Leonard princip električnog kormilo uređaja -Električni kormilo uređaj sa jednim motorom
<ul style="list-style-type: none"> • KORMILARENJE U NUŽDI 	<ul style="list-style-type: none"> -Kormilarenje u nuždi,pozicije kormilarenja u nuždi,sistemi kormilarenja u nuždi
<ul style="list-style-type: none"> • RASHLADNI CIKLUS 	<ul style="list-style-type: none"> -Princip rashladnog ciklusa,rashladno sredstvo,sastavni djelovi rashladnog sistema: <ul style="list-style-type: none"> -isparivač -kompresor -kondenzator

<ul style="list-style-type: none"> -ekspanzionalni ventil -Transfer energije u sistemu rashladnog uređaja -Vrste rashladnog sredstva u upotrebi kod brodskih rashladnih uređaja 	<p>fluid koristi u oba stanja tečnom i gasovitom za vrijeme ciklusa energija i svojstva radnog fluida se mogu dobiti iz tabele termodinamičkog svojstva</p> <p>-Uočava četiri glavna sastavna dijela sistema i pokazuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Isparivač, u kojem rashladno sredstvo pri niskom pritisku ulazi u hladnom tečnom stanju i pretvara se u hladno gasno stanje niskog pritiska -Kompresor, u kojem se gas niske temperature i pritiska sabija u stanje gase visoke temperature i pritiska -Kondenzator, u kojem se vrući gas visokog pritiska hlađi i kondenzira u hladni tečni plin -Ekspanzionalni ventil, gdje se hladni tečni plin visokog pritiska prigušuje i ekspandira u hladno gasovito stanje niskog pritiska <p>-Uočava da je energija potrebna da tečni plin niskog pritiska ispari u gas niskog pritiska pri stalnoj niskoj temperaturi preuzeta iz rashladne komore direktno ili preko drugog rashladnog sredstava kao što je rasolina</p> <p>-Prepoznaje da je transfer energije iz rashladne komore taj koji proizvodi i održava nisku temperaturu</p> <p>-Prepoznaje radne karakteristike rashladnog uređaja kao i način mjerjenja količine energije preuzete iz rashladne komore prema jedinici energije predate radom kompresora</p> <p>-Uočava da je preuzeta energija iz kompresora razlika između vrijednosti energije rashladnog sredstva na ulazu i na izlazu iz kompresora</p> <p>-Računa radne karakteristike rashladjivača kao odnos energije izdvojene u isparivaču i energije preuzeta od kompresora</p> <p>-Crta i označava shematski dijagram rashladnog uređaja koristeći 'bloks'-oznake za glavne komponente i strelice da označe smjer kretanja fluida prikazujući vrijednosti energije na važnim tačkama ciklusa</p> <p>-Nabraja rashladna sredstva koja se koriste u brodskim rashladnim sistemima</p>
--	--

<ul style="list-style-type: none"> • PRINCIP RASHLAĐIVANJA <p>-Rashlađivanje na principu povratnog ciklusa, razlika između rashlađivanja, klimatizacije i ventilacije</p> <p>-Rashladni sistem, djelovi sistema procesi koji se odvijaju u okviru sistema</p> <p>-Rashladna sredstva, vrste rashladnih sredstava, zahtjevi u pogledu sigurnosti i zagđenja okoline (zaštitu ozonskog omotača)</p>	<p>-Uočava razliku izmedju rashlađivanja klimatizacije i ventilacije</p> <p>-Uočava da brodski rashladni sistemi rade na povratnom Rankinovom ciklusu koji se takođe naziva gasno-kompresioni ciklus</p> <p>-Skicira blok dijagram rashladnog sistema, djelova sistema i strelice koje pokazuju proticanje rashladnog medija pokazujući sledeće komponente:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Kompresor -Kondenzator -Regulacioni ventil i kontrolni senzor -isparivač -odvajač ulja -sušioc <p>-Pokazuje na dijagramu djelove sistema gdje se odvijaju sledeći procesi:</p> <ul style="list-style-type: none"> -odvođenje topline -kondenzacija -prigušenje -isparavanje -sabijanje -expanzija -punjenje <p>-Poznaje zahtjeve u pogledu osnovnog rashladnog sredstva</p> <p>-Imenuje osnovna rashladna sredstva pod IMO specifikacijom (zaštitu ozonskog omotača)</p> <p>-Uočava svrhu drugog rashladnog sredstva</p> <p>-Imenuje druga rashladna sredstva</p>
<ul style="list-style-type: none"> • RASHLADNI KOMPRESORI <p>-Kompresori za rashlađivanje konstruktivne karakteristike, vrste kompresora, princip rada, sastavni djelovi</p>	<p>-Nabraja tipove kompresora u upotrebi</p> <p>-Prepoznaje razne vrste kompresora stapni, rotacioni</p> <p>-Razlikuje izvedbu kućista u liniji ili u "V" obliku</p> <p>-Skicira rotirajući šupernicu</p> <p>-Poznaje kako se odstranjuje preveliki pritisak iz cilindra</p>

<ul style="list-style-type: none"> • SASTAVNI DJELOVI RASHLADNOG SISTEMA <ul style="list-style-type: none"> -Ekspanzionalni ventil,kontrola podešavanje -Odvajač ulja -Kondenzator -Isparivač -Spremnik tečnog plina -Termostati,presostati za automatsku kontrolu rada sistema 	<ul style="list-style-type: none"> -Poznaje funkciju ekspanzionog ventila -Poznaje kako se vrši kontrola ekspanzionog ventila -Crta ekspanzionalni ventil u blok dijagramu -Poznaje funkciju odvajača ulja -Poznaje funkciju spremnika tečnog plina -Uočava princip automatske kontrole rada sistema koristeći temperaturu rashladne prostorije -Prepoznaje kondenzator -Prepoznaje isparivač <ul style="list-style-type: none"> • KONTROLA RADA RASHLADNOG SISTEMA <ul style="list-style-type: none"> -Faktori koji utiču na ispravan rad sistema : <ul style="list-style-type: none"> -uticaj promjene temperature morske/rashladne vode -nedovoljna količina rashladnog medija u sistemu nadopuna sistema -odstranjivanje zraka,vlage i ulja iz sistema <ul style="list-style-type: none"> • RASOLINA KAO RASHLADNI SREDSTVO U SISTEMU <ul style="list-style-type: none"> -Rasolina kao rashladni sredstvo gustina,alkalinitet,zahtjevi u pogledu sigurnosti -Proizvodnja rasoline
---	--

	<ul style="list-style-type: none"> -Pokazuje kakva bi gustina rasoline trebala biti dovoljna da da temperaturu zamrzavanja ispod najnize zahtijevane temperature -Prepoznae način održavanja alkaliniteta rasoline koji bi trebao biti između 8 i 9 PH u svrhu minimiziranja korozije -Prepoznae način odredjivanja PH vrijednosti primjerka rasoline -Poznaje mјere predostrožnosti koje moraju biti preduzete ukoliko se rasolina mora raditi od sodium hlorida -Poznaje proces proizvodnje rasoline
<ul style="list-style-type: none"> • RASHLADNE KOMORE 	<ul style="list-style-type: none"> -Vrste rashladnih komora,izolacija u upotrebi kod komora -Zahtjevi u pogledu temperature kod raznih tipova komora
<ul style="list-style-type: none"> • BRODSKE PUMPE I SISTEMI,PRINCIP RADA 	<ul style="list-style-type: none"> -Funkcija pumpe,snaga,napor kapacitet i gubici -Uticaj viskoziteta medija na pravilan rad pumpe -Stavljanje pumpe u pogon,zahtjevi u pogledu stabiliteta broda i sprečavanja zagađenja mora
<ul style="list-style-type: none"> • TIPOVI PUMPI 	<ul style="list-style-type: none"> -Prepoznae svrhu ugradnje izolacije rashladne komore -Uočava potrebnu temperaturu za rashladne komore koje sadrže: <ul style="list-style-type: none"> -smrznuto meso -povrće -svježe voće -mljeko -puter -Uočava da je funkcija pumpe prebacivanje tečnosti između dvije zadate tačke -Uočava da snaga potrebna pumpi mora biti dovoljna da: <ul style="list-style-type: none"> -prebaci tečnost pri zadatom količinom i protokom -savlada sve otpore u pumpi i sistemu -proizvede traženi pritisak na tlačnoj strani -Nabraja gubitke u sistemu -Uočava da viskozitet tečnosti za pumpanje mora biti u rangu naznačenog u dizajnu pumpe -Prepoznae nužnost dobijanja dozvole za pumpanje koje može zahvatiti stabilnost broda i zagađenje mora

<ul style="list-style-type: none"> -Vrste pumpi,primjena -Stapna pumpa,princip rada,primjena karakteristične funkcije prekotlačnog ventila -Vazdušne komore,princip rada primjena -Rotaciona klipna pumpa,princip rada,primjena -Rotaciona aksijalna klipna pumpa princip rada,primjena -Zupčasta,Vijčana,Rotaciona krilna pumpa,sastavni djelovi princip rada,primjena -Centrifugalna pumpa,princip rada sastavni djelovi,vrste izvedbi centrifugalnih pumpi karakteristične veličine -Stavljanje u pogon centrifugalne pumpe -Zračne pumpe,primjena,funkcija u sistemu usisa centrifugalne pumpe -Ejektori,princip rada,primjena 	<ul style="list-style-type: none"> -Nabralja tipove pumpi u upotrebi na brodu i svrhu u koju se koriste -Prepoznaće princip rada stapne pumpe -Prepoznaće vaznost ugradnje prekotlačnog ventila na tlačnoj strani pumpe -Uočava da kad pumpa prebacuje ulje ili druge stetne supstance bilo koji sadržaj iz prekotlačnog ventila mora ostati u okviru sistema -Skicira blok dijagram stapne pumpe -Uočava svrhu ugradnje vazdušne komore na tlačnoj strani -Prikazuje karakteristiku stapne pumpe u odnosu na: <ul style="list-style-type: none"> -moć usisa -nadolijevanje -tlačni pritisak -paru ili gas u tečnosti koja se ispušta -Poznaje princip rada rotacione klipne pumpe -Skicira i prikazuje osnovne djelove kod: <ul style="list-style-type: none"> -zupčaste pumpe -rotacione pumpe sa krilcima -vijčane pumpe -Poznaje princip rada aksijalne pumpe -Prepoznaće način primjene aksijalne pumpe -Poznaje princip rada centrifugalne pumpe u odnosu na: <ul style="list-style-type: none"> -impeler -difuzor ili kućiste -Skicira centrifugalnu pumpu vertikalnog jednostrukog ulaza -Prepoznaće značenje impelera sa "jednostrukim ulazom" i "dvostrukim ulazom" -Prepoznaće sastav vertikalne višestepene centrifugalne pumpe sa jednim ulazom -Poznaje svrhu difuzora -Prepoznaće karakteristike centrifugalne pumpe u odnosu na: <ul style="list-style-type: none"> -moć usisa -nadolijevanje -tlačni pritisak -paru ili gas u tečnosti koja se prebacuje
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> -Uočava zasto i kada je potrebno nadolijevanje ili odstranjanje zraka i skicira: <ul style="list-style-type: none"> -zračne klipne pumpe -zračne pumpe sa vodenim prstenom -Skicira centralni sistem za nadolijevanje i objašnjava njegove prednosti -Objašnjava rad ejektora
<ul style="list-style-type: none"> • RAD PUMPE 	<ul style="list-style-type: none"> -Uticaj temperature i viskoziteta medija na pravilan rad pumpe -Stavljanje u pogon centrifugalne pumpe,nadolijevanje usisne cijevi -Stavljanje u pogon stапne pumpe -Stavljanje u pogon vijčane zupčaste,radijalne,aksijalne,krilne pumpe -Šupernice kod pumpi -Poteskoće koje se javljaju u radu pumpi,gubitak karakteristika
<ul style="list-style-type: none"> • CJEVOVODI I SPOJEVI 	<ul style="list-style-type: none"> -Prepoznaje vrste spojeva cijevi i materjale od kojih su izrađeni sledeći cjevovodi: <ul style="list-style-type: none"> -Cjevod pare -Cjevod morske vode -Cjevod protivpožarnog

<p>vibracija,širenja i naprezanja</p> <p>-Pipci,svrha ugradnje,materjali od kojih su izradjeni</p> <p>-Kuglasti ventil</p> <p>-Zaporni ventil</p> <p>-Povratni i nepovratni ventili</p> <p>-Prekotlačni ventili</p> <p>-Brzo reagujući sigurnosni (quick-closing) ventili</p> <p>-Blindiranje cijevi</p> <p>-Usis mora</p> <p>-Komora mulja</p>	<p>sistema</p> <p>-Balastni i kaljužni cjevovod</p> <p>-Cjevovod startnog zraka</p> <p>-Cjevovod kontrolnog zraka</p> <p>-Poznaje način pričvršćavanja cijevi da bi se izbjegle vibracije</p> <p>-Uočava kako je riješen problem širenja i naprezanja cijevi</p> <p>-Nabralja materjale koji se koriste za izradu cijevi za prenos tečnosti navedene u prethodnom slučaju</p> <p>-Prepoznaće konstruktivne izvedbe i materjale za izradu pipaca</p> <p>-Poznaje glavne osobine kuglastog ventila</p> <p>-Razlikuje povratni od nepovratnog ventila</p> <p>-Uočava glavne osobine zapornog ventila</p> <p>-Prepoznaće prekotlačni ventil</p> <p>-Nabralja i uočava primjenu sigurnosnih (quck-closing) ventila</p> <p>-Prikazuje glavne osobine sigurnosnog (quick-closing) ventila</p> <p>-Crta dijagram usisa mora</p> <p>-Poznaje svrhu promjene usisa mora (sea chest)</p> <p>-Pokazuje kako se vrši blindiranje cijevi</p> <p>-Uočava glavne karakteristike komore mulja</p>
<p>• SISTEMI</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sistem za ispumpavanje kaljuža funkcija nepovratnih ventila -Kaljužna pumpa za nuždu,glavni ventil za ispumpavanje kaljuža u nuždi -Balstni sistem -Sistem morske i slatke vode na brodu -Centralni sistem hlađenja -Hidraulični sistem -Sistem za obradu fekalnih voda -Uređaj za obradu fekalnih voda (Sewage plant) -Incinerator,uređaj za spaljivanje ostataka goriva i smeća -Protiv-požarni sistem -Protiv-požarna pumpa za nuždu -Izolacioni protiv-požarni ventil u mašinskom prostoru -Sistem za uskladištenje goriva na brodu 	<ul style="list-style-type: none"> -Uočava svrhu sistema za ispumpavanje kaljuža -Uočava svrhu ugradnje nepovratnih ventila u kaljužnom cjevovodu nepropusnih pregrada koji sadrže cijevi sa otvorenim krajevima -Skicira dijagram cjevovoda kaljužnog sistema uključujući spojeve sa drugim pumpama -Uočava svrhu,smještaj i glavne spojeve kaljužnog usisa za slučaj nužde -Prepoznaće glavne osobine kaljužne pumpe za nuždu -Prepoznaće sistem za ispumpavanje balasta -Nabralja potrebne spojeve u slučaju prostora za ispumpavanje: <ul style="list-style-type: none"> -balast-suvi teret -balast-ulja -Skicira dijagram cjevovoda balastnog sistema

<ul style="list-style-type: none"> -Raspored i smještaj tankova za skladištenje goriva -Sistem transfera goriva na brodu 	<ul style="list-style-type: none"> -Nabraja gdje se koristi slatka i morska voda na brodu -Prepoznaće cjevovod slatke vode i zna kako se: <ul style="list-style-type: none"> -održava pritisak u sistemu -vrši pokretanje i zaustavljanje pumpe -zagrijava voda -Prepoznaće sanitarni sistem sa morskom vodom -Pokazuje način pripreme slatke vode za piće dobijenu destilacijom -Prepoznaće centralni sistem hlađenja u mašinskom prostoru -Nabraja mašine koje su kontrolisane ili pogonjene hidrauličnim motorom -Prepoznaće hidraulični sistem -Uočava svojstva hidrauličnog medija -Uočava mjere predostrožnosti prilikom nadopunjavanja hidrauličnog sistema -Prepoznaće značenje količine koliform bakterija kod sistema fekalnih voda -Uočava značenje sistema za zadrzavanje i obradu fekalnih voda -Prepoznaće svrhu razbijanja bakterija kod fekalnih voda -Prepoznaće princip bioloskog uredjaja za obradu fekalnih voda -Uočava svrhu i upotrebu incineratora za spaljivanje ostataka goriva,smeća -Skicira dijagram protiv-požarnog sistema i vezu sa drugim pumpama -Nabraja minimalan broj nezavisno pogonjenih protiv-požarnih pumpi prema zahtjevu međunarodnih propisa -Prepoznaće uslov da tamo gdje je ugrađena nezavisna protiv-požarna pumpa na motorni pogon mora biti spremna cijelo vrijeme i biti u stanju da startuje više puta uzastopno -Uočava svrhu ugradnje izolacionog ventila u mašinskom prostoru na tlačnoj strani protiv-požarnog cjevovoda -Poznaje način uskladištenja goriva u dvodnu,visinskom tanku ili dubokom tanku -Poznaje kako su razmješteni odušnici tankova goriva -Razlikuje dva osnovna svojstva protočnosti goriva, viskozitet i tačku skrućivanja(pour point) -Prepoznaće način postizanja protočnosti
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> • SPREČAVANJE ZAGAĐENJA <ul style="list-style-type: none"> -Separator kaljužne vode,princip rada,međunarodni propisi o dozvoljenom sadržaju ulja u ispumpanoj vodi,značaj knjige ulja (oil record book) -Ukrcaj goriva na brodu,mjere predostrožnosti koje treba preuzeti u svrhu sprečavanja zagađenja i protivpožarne zaštite -Korištenje uredjaja za tretman otpadnih voda,zahtjevi u pogledu specijalnih zona • TRETMAN GORIVA <ul style="list-style-type: none"> -Filteri goriva,vrste filtera,princip rada 	<ul style="list-style-type: none"> goriva prije prebacivanja -Poznaje tačku samozapaljenja teškog goriva -Poznaje maksimalnu temperaturu za transfer goriva ujedno temperaturu taložnog tanka -Uočava da: <ul style="list-style-type: none"> -Curenje goriva mora biti otklonjeno odmah -Naftne mrlje moraju biti sakupljene u kontejner koji mora biti pražnjen često -Čistota je bitna -Vodi brigu o zaštiti zagađenja mora zna da je zagađenje mora prekršaj međunarodnog prava -Uočava da je ispumpavanje ulja ili nauljenih voda zabranjeno -Pokazuje da postoji dozvoljeni maksimum sadržaja ulja u vodi koja se ispumpava -Uočava da bilo koje ispumpavanje kaljužne vode koja bi mogla biti zagađena mora proći kroz kaljužni separator koji daje na izlazu manje od 100 ppm sadržaja ulja u vodi -Prepoznaje uslov da tretirana voda treba dalje biti filtrirana da bi se na izlazu dobio maksimalni sadržaj ulja od 15 ppm (ppm-part per milion) -Shematski prikazuje rad automatskog trostopenog separatora kaljuže -Nabraja pojedinosti koje moraju biti unešene u knjigu ulja (oil record book) kada se vrši ispumpavanje van broda ili transfer u okviru broda -Navodi predostrožnosti koje treba uzeti u obzir kad se vrši ukrcaj goriva -Prepoznaje uslov da odvod iz uređaja za tretman fekalnih voda (sewage plant) ne smije biti korišten za ispumpavanje u specijalnim zonama te da je za ispumpavanje potrebno tražiti dozvolu od oficira na službi sa komandnog mosta -Nabraja tipove filtera,koji se koriste u sistemu teškog goriva:
--	---	--

<ul style="list-style-type: none"> -Separatori goriva,vrste separatora sastavni djelovi,brzina rotacije -Purifikacija i klarifikacija,princip rada,radne temperature -Propisi u vezi odlaganja korištenog ulja i ostataka goriva 	<ul style="list-style-type: none"> -elementi u obliku mrežica -elementi u obliku lamela -magnetni elementi -vlaknaste strukture -Uočava uticaj gravitacione sile na odvajanje tečnosti od čvrstih čestica različite gustine -Uočava zasto su centrifugalni separatori brzi i efektivniji u odnosu na gravitacioni princip u procesu prečišćavanja -Skicira separator sa bubenjem i cijevni separator,prikazujući osnovne elemente i glavnu razliku između njih -Uočava brzinu rotacije kod opreme u pitanju -Razlikuje purifikaciju od klarifikacije -Prepoznaje proces purifikacije teškog goriva sa odgovarajućim temperaturama goriva prije purifikatora i posle u samom tanku -Uočava ispravnu i sigurnu radnu proceduru kod rukovanja purifikatorima -Uočava ispravnu proceduru za odlaganje korištenog ulja,ostataka goriva

	<ul style="list-style-type: none"> • TERETNA VITLA <p>-Samarica -Vitlo (električno,hidraulično)</p>
	<p>-Uočava sile koje djeluju na samaricu Nabraja djelove samarice:</p> <ul style="list-style-type: none"> -kuka za teret -koloturnik -oslonac,peta ili hajmica -brkovi -klobučnica <p>-Nabraja sastavne djelove električnog i hidrauličnog vitla</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • SIDRENI UREĐAJ <p>-Brodsko sidro -Sidreni lanac -Pramčani zapor(štoper) -Sladište lanca (lančanik)</p> <p>-Razlikuje sidro bez prečke tipa Hall i sidro sa prečkom ili Admiralitsko</p> <p>-Nabraja djelove sidrenog lanca:</p> <ul style="list-style-type: none"> -krajnja karika -vrtuljak -obična karika -patentna spojna karika -slipna kuka -sidreni škopac
	<ul style="list-style-type: none"> • SIDRENO I PRITEZNO VITLO <p>-Ručno vitlo -Parno vitlo -Električna vitla -Elektro hidraulična vitla</p> <p>-Prepoznaje funkciju ručnog vitla -Nabraja sastavne djelove i zna rad parnog vitla -Nabraja sastavne djelove i zna princip rada električnog vitla -Shematski prikazuje elektro hidraulično vitlo</p>

<ul style="list-style-type: none"> • SOHE ČAMACA ZA SPASAVANJE <ul style="list-style-type: none"> -Nagibna soha -Vitlo sohe -Centrifugalna kočnica 	<ul style="list-style-type: none"> -Uočava značaj nagibne sohe -Nabraja sastavne djelove vitla sohe -Zna funkciju centrifugalne kočnice
Hidraulika i pneumatika	
<p><u>Hidraulika</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • HDRAULIČNI SISTEMI • FIZIČKA SVOJSTVA TEČNOSTI <ul style="list-style-type: none"> -Viskozitet -Stišljivost -Gustina,specifična masa -Fizička i hemijska stabilnost • RADNE TEČNOSTI HIDRAULIČNIH SISTEMA • HIDROSTATIKA <ul style="list-style-type: none"> -Hidraulični pritisak od spoljasnjih sila -Hidrostaticki pritisak zbog težine tečnosti -Pritisak,plivanje tijela -Spojeni sudovi • KINEMATIKA I DINAMIKA TEČNOSTI <ul style="list-style-type: none"> -Vrste kretanja tečnosti -Laminarno i turbulentno strujanje -Jednačina kontinuiteta -Bernulijeva jednačina -Hidraulični udar -Kavitacija • PUMPE <ul style="list-style-type: none"> -Zupčaste -Krilne -Klipne -Vijčane 	<ul style="list-style-type: none"> -Skicira hidraulične sisteme -Nabraja fizička svojstva tečnosti: <ul style="list-style-type: none"> -Viskozitet -Stišljivost -Gustinu,specifičnu masu -Fizička i hemijska stabilnost -Prepoznaje radne tečnosti hidrauličnog sistema -Uočava značaj hidrauličnog i hidrostatickog pritiska tečnosti isto tako potisak i plivanje tijela,zna teoriju spojenih sudova -Prepoznaje načine kretanja tečnosti <ul style="list-style-type: none"> -Poznaje laminarno i turbulentno kretanje tečnosti -Prikazuje Bernulijevu i jednačinu kontinuiteta. -Poznaje pojam hidraulični udar -Zna za pojam kavitacije -Nabraja sastavne djelove,zna princip rada sledećih pumpi koje se koriste u hidraulici: <ul style="list-style-type: none"> -Zupčaste -Krilne -Klipne

	<p>-Vijčane</p> <ul style="list-style-type: none"> • RAZVODNICI <ul style="list-style-type: none"> -Simboli razvodnika -Aktiviranje razvodnika -Vrste razvodnika • VENTILI <ul style="list-style-type: none"> -Nepovratni -Ventili za pritisak -Prelivni vetyl -Ventil za protok • HIDRAULIČNI MOTORI <ul style="list-style-type: none"> -Motori sa obrtnim kretanjem -Hidraulični radni cilindri • FILTERI <ul style="list-style-type: none"> REZERVOARI HIDRAULIČNI AKUMULATORI VEZIVNI ELEMENTI
	<ul style="list-style-type: none"> -Prepoznae razvodnike uključujući njihove simbole,poznae funkciju razvodnika u hidrauličnom sistemu -Nabraja i zna funkciju ventila u hidrauličnom sistemu: <ul style="list-style-type: none"> -Nepovratni -Ventili za pritisak -Prelivni vetyl -Ventil za protok -Zna funkciju motora u hidrauličnim sistemima -Nabraja ostale sastavne djelove hidrauličnog sistema ka o sto su: <ul style="list-style-type: none"> -Filteri -Rezervoari -Akumulatori -Vezivni elementi

Pneumatika

- FIZIČKA SVOJSTVA GASOVA
 - Jednačina stanja gasa
 - Vlažnost vazduha

- PRIPREMNA GRUPA ZA VAZDUH
 - Kompresori
 - Spremnici
 - Regulatori pritiska
 - Filteri

- PNEUMATSKI SISTEMI
 - Uočava fizička svojstva gasova
 - Kazuje jednačinu stanja gasa
 - Uočava važnost kontrole vlažnosti vazduha u sistemu pneumatike

- Nabraja elemente i zna princip rada elemnata sistema pneumatike:
 - kompresori
 - spremnici
 - regulatori pritiska
 - filteri

- Skicira pneumatski sistem,objašnjava elemente sistema

Znanje	Vještine
Elektrotehnika	
<ul style="list-style-type: none"> • OSNOVE SIGURNOSTI <ul style="list-style-type: none"> - Električni šok, mjere bezbjednosti 	<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaže uzroke električnog šoka, daje jačinu struje koja može biti fatalna po ljudski život - Navodi opseg naponi koji se smatraju bezbjednim - Primjenjuje mjere bezbjednosti kada radi sa električnom opremom u praksi
<ul style="list-style-type: none"> • IZVORI ELEKTRIČNOG NAPAJANJA <ul style="list-style-type: none"> - Princip rada generatora - Opseg napona i frekvencija koja se generiše na brodovima 	<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaže princip rada generatora - Uočava opseg naponi i frekvenciju koja se generiše na brodovima - Nabraja opseg naponi koji se koriste za: <ul style="list-style-type: none"> - rasvjetu i uređaje u kabinama i kuhinji, - prenosnu opremu, - pramčane propelere i akumulatore - Prepoznaže za šta se ponekad koriste visoki naponi
<ul style="list-style-type: none"> • PRINCIPI ODRŽAVANJA <ul style="list-style-type: none"> - Potreba za održavanjem - Vrste održavanja 	<ul style="list-style-type: none"> - Uočava potrebu za održavanjem - Nabraja šta se podrazumijeva pod: <ul style="list-style-type: none"> - korektivnim održavanjem, - preventivnim održavanjem i - održavanjem prema stanju.
<ul style="list-style-type: none"> • DISTRIBUCIJA ELEKTRIČNE ENERGIJE NA BRODU <ul style="list-style-type: none"> - Prekidači, automatski i topljivi osigurači, - Osnovni potrošači - Napajanje u nuždi - Sistemski dijagram tipičnog distributivnog sistema - Izolovani i uzemljeni sistem - Zemljospoj i potencijalna opasnost 	<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaže namjenu prekidača, automatskih i topljivih osigurača, - Nabraja osnovne potrošače koji se napajaju električnom energijom, - Uočava potrebu napajanja u nuždi - Navodi moguće izvore kod napajanja u nuždi i kako se oni stavljuaju u upotebu

	<ul style="list-style-type: none"> - Crta sistemski dijagram tipičnog distributivnog sistema koji pokazuje: <ul style="list-style-type: none"> - glavne generatore, - generatore u nuždi, - snabdijevanje sa obale, - punjenje akumulatora, - izvor napajanja 440V, - izvor napajanja 220V, - osigurače i - transformatore - Pomoću jednostavnih skica, pokazuje razliku između izolovanog i uzemljenog sistema - Prepoznaje šta predstavljaju sljedeće situacije: <ul style="list-style-type: none"> - prekid - zemljospoj i - kratak spoj - Procjena protoka struje tokom navedenih situacija - Uočava kako dolazi do zemljospoja i potencijalne opasnosti - Prepoznaje efekat zemljospoja kod izolovanog distributivnog sistema - Navodi da su visokonaponski sistemi obično uzemljavaju preko otpornika - Za dati dijagram sa indikatorskim lampicama zemljospoja, opisuje stanje indikatora pri zemljospoju - Koristeći se instrumenatom vrši mjerjenje zemljospoja - Uočava kao se detektuje prisustvo zemljospoja kod visokonaponskih sistema sa neutralnim provodnikom - Za dato distributivno kolo izlaže proceduru detekcije mjesta zemljospoja pomoću indikatorskih lampica zemljospoja i instrumenata za testiranje izolacije
<ul style="list-style-type: none"> • TRANSFORMATORI - Konstrukcija, princip rada i vrste transformatora - Veza glavne razvodne table i glavne distributivne table pomoću 	<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaje da su transformatori na brodu sa vazdušnim hlađenjem - Uočava vezu glavne razvodne

<ul style="list-style-type: none"> - Održavanje transformatora - Priklučenje na obalsko napajanje <ul style="list-style-type: none"> • TANKERI ZA NAFTU,GAS I HEMIKALIJE,ELEKTRIČNI ZAHTJEVI <ul style="list-style-type: none"> - "Opasni" i "bezbjedni" prostor - Klase tankera - Postavljanje električne opreme i kablova u opasnim prostorima 	e table <p>pomoću transformatora:</p> <ul style="list-style-type: none"> - trougao-trougao, - trougao-zvijezda i - trougao-zvijezda sa neutralnim provodnikom. <ul style="list-style-type: none"> - Konstatuje šta treba provjeriti pri održavanju transformatora - Konstatuje proceduru priključenja na obalsko napajanje <ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaže šta se podrazumijeva pod "opasnim" i "bezbjednim" prostorima - Uočava osnovnu razliku između četiri klase tankera - Uočava opasne prostore kod različitih klasa tankera - Prepoznaže da se električna oprema i kablovi mogu postavljati u opasnim prostorima samo kada je to apsolutno neophodno i čak i tada samo kada su zadovoljeni strogi kriterijumi - Konstatuje zahtjeve: u tankerima A tipa: <ul style="list-style-type: none"> - opremu unutar tankova sa teretom - motore u prostorijama sa pumpama - rasvjetu u prostorijama sa pumpama - nosače kablova - rasvjetu u prostorima u blizini opasnih prostora u tankerima B tipa: - opremu za monitoring ili instrumentaciju koja je u kontaktu s naftom bilo u tankovima sa teretom ili uljnim cjevovodima - motore u prostorijama sa pumpama - prenosnu električna oprema u tankovima sa teretom u tankerima C tipa:
---	--

<ul style="list-style-type: none"> • KABLOVI 	<ul style="list-style-type: none"> - motore kargo pumpi - motore kompresora gasa u prevoznicima hemikalija D tipa: - električnu opremu uopšte - Uočava različite električne izvore koji mogu upaliti gasove kada su koncentrisani - Prepoznaće da se zapaljivi gasovi grupišu prema količini električne energije, u vidu luka, koja je potrebna da bi se upalili - Konstatuje da se oprema klasificiše prema maksimalnoj površinskoj temperaturi u slučaju kvarova - Uočava da se oprema koja je zaštićena od eksplozije prepoznaće po simbolu "Ex" praćenim slovom koje označava vrstu zaštite - Nabrojava primjere simbola i njihovo značenje - Konstatuje princip dizajniranja vatrootpornog ograđivanja - Prepoznaće šta se podrazumijeva pod stvarnom bezbjednošću - Nabrojava ostale standarde zaštite - Prepoznaće da se oprema zaštićena od eksplozije mora testirati, provjeriti od strane inspekcije i sertifikovati da zadovoljava zahtijevane standarde - Nabrojava primjere oznaka korišćenih na zaštićenoj opremi - Uočava mјere predostrožnosti koje treba sprovesti pri testiranju električne opreme u opasnim zonama - Prepoznaće da testiranje u opasnim zonama treba vršiti samo uz dozvolu upravitelja stroja - Nabrojava mјere predostrožnosti i opreza koje se moraju preduzeti tokom održavanja zaštićene opreme - Nabrojava glavne tačke kod inspekcije održavanja i sklapanja zaštićene opreme
---	--

<ul style="list-style-type: none"> - Konstrukcija kabla, materijali za izradu djelova kabla - Postavljanje kablova - Otpornost kablova - Privremene opravke izolacije <ul style="list-style-type: none"> • SINHRONI GENERATORI (ALTERNATORI) <ul style="list-style-type: none"> - Efektivna i maksimalna vrijednost naizmjeničnog napona - Frekvancija i fazna razlika - Princip rada i konstrukcija sinhronog generatora - Pobuda rotora - Hlađenje generatora - Temperaturna zaštita - Automatska regulacija napona - Sinhronizacija generatora - Konstrukcija i rad generatora u nuždi - Veza između glavne razvodne table i razvodne table u nuždi - Održavanje i testiranje sinhronog generatora 	<ul style="list-style-type: none"> - Nabrja materijale koji se obično koriste za sljedeće djelove kablova: <ul style="list-style-type: none"> - provodnik, - izolacija, - plašt - Prepozna reakciju električnog kabla na vatru - Konstatiše način postavljanja kablove kroz spojnicu do priključne kutije i uzemljava armaturu, prema propisima - Razumije način lemljenja i krimpovanja konektora na provodnik - Prepoznaže zašto konektori na kablovima moraju da budu čvrsto pričvršćeni na priključno mjesto - Mjeri otpornost kablova - Konstatiše ogrničenja privremenih opravki izolacija - Obavlja privremenu opravku izolacija <ul style="list-style-type: none"> - Uočava da se naizmjenični naponi normalno izražavaju u efektivnim vrijednostima i da su oznake na svoj opremi u efektivnom vrijednostima - Uočava da su maksimalne vrijednosti za $\sqrt{2}$ puta veće od efektivnih - Prepoznaže da je, za dati generator: <ul style="list-style-type: none"> - frekvencija određena brzinom obrtanja - ems kontrolisana jačinom magnetskog fluksa (pobude) - Prepoznaže generator naizmjenične struje sa trofaznim namotajem, i navodi faznu razliku - Prepoznaže skicu šematskog prikaza trofaznog sinhronog generatora vezanog u zvijezdu - Prepoznaže priključke statorskih namotaja identificira izlaze za tri faze i neutralni provodnik - Prepoznaže dio generatora sa
--	---

	<p>istaknutim (isturenim) polovima i pokazuje provodnike kod namotaja statora i armature</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konstatiše kako se obezbjeđuje pobuda rotora - Prepoznaće kako se generator hlađi - Nabraja djelove generatora koji imaju ugrađenu temperaturnu zaštitu - Uočava zašto se grijaci ugrađuju u generator - Prepoznaće funkciju automatske regulacije napona - Prepoznaće blok dijagram automatskog regulatora napona, navodi glavne komponente i objašnjava ulogu ručnog podešavanja - Nabraja izvore napajanja koji se mogu paralelno vezivati i one koji ne mogu - Konstatiše proceduru sinhronizacije kod uvoda generatora u paralelan rad sa generatorom koji je u pogonu, upotrebom i sinhronoskopa i sijalica za sinhronizaciju - Uočava podešavanje raspodjele opterećenja kod dva generetora u paralelnom radu - Konstatiše proceduru, ili opisuje način smanjenja opterećenja generatora i isključenje iz rada - Prepoznaće da raspodjela opterećenja može biti automatski kontrolisana - Prepoznaće da su konstrukcija i rad generatora u nuždi slični kao kod glavnog generatora - Konstatiše koji su obično napon, frekvencija i broj faza kod generatora u nuždi - Konstatiše da generator u nuždi napaja sopstvenu razvodnu tablu i da se oboje obično instaliraju u istom odjeljenju iznad nivoa vode - Prepoznaće vezu između glavne razvodne table i razvodne table u nuždi i neophodnu zaštitu - Uočava situaciju u kojima se generator u nuždi automatski
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - pokreće kao i načine pokretanja - Prepoznaće regularni rad bez opterenja i povremeni rad pod opterećenjem generatora u nuždi - Konstatiše rutinsko održavanje i testiranje sinhronog generatora
<ul style="list-style-type: none"> • GENERATORI JEDNOSMJERNE STRUJE (D.C. GENERATORI) 	<ul style="list-style-type: none"> - Konstrukcija i princip rada - Vrste namotaja - Prepoznaće snovnu šemu generatora jednosmjerne struje - Nabraja osnovne djelove generatora jednosmjerne struje - Uočava razliku u izgledu paralelnih i serijskih namotaja - Uočava na datom crtežu stvarnog generatora: namotaje, komutator, izolaciju komutatora, lamele, raspored priključaka, otvore za ventilaciju, četkice, ležajeve - Prepoznaće vrste motanja kod armature
<ul style="list-style-type: none"> • ODRŽAVANJE GENERATORA I AUTOMATSKIH PREKIDAČA 	<ul style="list-style-type: none"> - Mjere koje je potrebno preduzeti prije započinjanja rada - Uzroci kvarova i njihovo otklanjanje - Održavanje glavnog automatskog prekidača - Zatvarački mehanizam automatskog prekidača - Nabraja mjere koje je potrebno preduzeti u cilju sigurnosti i izolacije prije započinjanja rada - Prepoznaće djelove koje je potrebno ispitati, najčešće uzroke kvarova i potrebne radnje za njihovo otklanjanje - Uočava kako se podešava pritisak na ugljenim četkicama - Konstatiše kako se vrši zamjena četkica - Prepoznaće način testiranja i bilježenja vrijednosti otpora izolacije - Prepoznaće proceduru održavanja glavnog automatskog prekidača - Uočava principe rada različitih tipova zatvaračkog mehanizma automatskog prekidača - Nabraja mjere opreza koje se moraju poštovati kada se rukuje automatskim prekidačima - Konstatiše načine na koje se automatski prekidač može

<ul style="list-style-type: none"> ● MOTORI ZA NAIZMJENIČNU STRUJU (A.C.MOTORI) <ul style="list-style-type: none"> - Napajanje kod trofaznih indukcionih motora - Tipovi motora koji se obično koriste na brodu - Konstrukcija i princip rada motora za naizmjeničnu struju - Zaštita motora - Hlađenje motora - Podaci sa pločice motora - Obrtni momenat - Klizanje - Start motora za naizmjenične struje - Zaštita motora - Brzina motora 	<ul style="list-style-type: none"> - aktivirati - Prepoznaje svrhu blokade kod automatskih prekidača - Prepoznaje kvarove kod automatskih prekidača - Prepoznaje normalno napajanje kod trofaznih indukcionih motora - Nabraja tipove motora koji se obično koriste na brodu i navodi njihovu namjenu - Prepoznaje djelove motora: <ul style="list-style-type: none"> - rotor - ležajeve - ventilator - starter - stator - kavez rotora - način podmazivanja - priključke - Prepoznaje razliku između sljedećih zaštita motora i objašnjava kako se postiže hlađenje u datim slučajevima: <ul style="list-style-type: none"> - zaštita od kapanja - potpuno zatvaranje - vodootporna zaštita - zaštita od požara - Prepoznaje grafik sa odnosom između brzine i opterećenja i između struje i opterećenja za vrijednosti od 0 do punog opterećenja - Prepoznaje na dатој плоћи motora značenje svih naznačenih podataka - Uočava kako se postiže obrtni momenat kod indukcionih motora - Konstatuje zašto je klizanje bitno - Prepoznaje varijacije struje kod direktnog starta indukcionog motora i efekat na namotaje motora i ostalu električnu opremu - Prepoznaje značaj starta sniženim naponom - Uočava šematski raspored direktnog startovanja i navodi glavne djelove i objašnjava njihove funkcije - Prepoznaje razloge startovanja
---	--

<ul style="list-style-type: none"> • MOTORI ZA JEDNOSMJERNU 	<p>motora sa statorskim namotajem povezanim u zvijezdu</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uočava dijagram kola za automatsko startovanje zvijezdastrougao i opisuje redoslijed startovanja - Prepoznaje posljedice ukoliko se motoru vezanom u zvijezdu ne dozvoli rad prilikom startovanja - Uočava da se startovanje postiže ponekad pomoću autotransformatora - Prepoznaje startovanje pomoću autotransformatora - Prepoznaje razloge za obezbjeđivanje zaštite motora - Uočava principe rada najčešćih prekostrujnih releja - Prepoznaje razliku između najveće moguće struje opterećenja i struje u slučaju kvara - Konstatiše funkciju prekostrujne zaštite, vremenske zadrške i osigurača kod struja preopterećenja i kvara - Prepoznaje na osnovu čega se bira vrsta osigurača - Uočava principe termičkog releja i načine njegovog podešavanja - Prepoznaje rad sa jednom fazom i koji je efekat na rad motora: <ul style="list-style-type: none"> - kada radi - kada se startuje - ukoliko se nastavi pokušaj starta - Uočava principe zaštite protiv rada bez jedne faze - Prepoznaje zašto je potrebna podnaponska zaštita - Nabraja primjene kojim odgovaraju sljedeće brzine: <ul style="list-style-type: none"> - jedna fiksna brzina - dvije ili tri fiksne brzine - promjenljiva brzina - Prepoznaje kako se postižu koračne brzine - Konstatiše značaj postizanja promjenljive brzine - Prepoznaje principe Ward-Leonardovog pogona - Uočava principe motora za promjenljivu frekvenciju
--	--

<p>STRUJU (D.C.MOTORI)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kontra elektromotorna sila motora (E_b) - Struja stratovanja - Princip rada - Tipične primjene motora - Kompaudni motori 	<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaje šta se misli pod kontra elektromotornom silom motora (E_b) - Uočava odnos između napona napajanja i kontraelektrnomotorne sile i pada napona u armaturi ($V=E_b+I_aR_a$) - Prepoznaje zašto je struja stratovanja veća od struje pod opterećenjem - Uočava zašto je potreban starter i princip rada - Konstatuje da je rotaciona brzina (N) približno proporcionalna odnosu napona i fluksa ili $N \propto \frac{V}{\Phi}$ <p>i konstatuje kako na rotacionu brzinu utiče:</p> <ul style="list-style-type: none"> - promjena napona - promjena jačine magnetnog polja <ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaje tipične primjene: - paralenih motor - serijskih motora - Prepoznaje kompaudne <ul style="list-style-type: none"> ● ODRŽAVANJE MOTORA I STARTERA - Principi održavanja opreme kod motora - Održavanje za kavezni električni motor - Uzroci kvarova na izolaciji - Provjerava otpor izolacije trofaznog indukcionog motora - Potrebno održavanje i popunjavanje izvještaja za startere i kontrolere - Detekcija i uklanjanje problema na motorima, starterima i zaštitnoj opremi
---	---

	<ul style="list-style-type: none"> - Uočava način provjeravanja otpora izolacije trofaznog indukcionog motora - Uočava potrebu obavljanja potrebnog održavanja i popunjavanja izvještaja za startere i kontrolera uz posebno obraćanje pažnje na: <ul style="list-style-type: none"> - kućišta, koroziju i pričvršćenje - kontaktore, magneta, žljebova, pregrijavanja, silu opruge, podmazivanja - veze, kablove i provodnike - pravilnu upotrebu pri radu - Prepoznaće način pronalaženja i uklanjanja problema na motorima, starterima i zaštitnoj opremi
<ul style="list-style-type: none"> • RASVJETA <ul style="list-style-type: none"> - Nivoi osvjetljenja - Principe rada sijalica sa užarenim vlaknom - Princip, primjena i mjere pri rukovanju tungsten-halogenim sijalicama - Principe rada lampi za pražnjenje - Startovanje fluorescentne lampe - Faktor snage kod fluorescentnih lampi - Potiskivanje interferencija kod fluorescentnih lampi - Sijalična grla - Varijacije napona kod sijalica sa užarenim vlaknom i gasnim pražnjenjem - Navigaciona svjetla - Energetska svjetla - Svjetla za slučaj nužde - Kvarovi u držaćima lampi i vezama - Skladištenje neispravnih sijalica - Održavanje lampi 	<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaće ispravne nivoe osvjetljenja značajne za sigurnost, efikasnost i komfor - Uočava principe rada sijalica sa užarenim vlaknom - Prepoznaće razliku između sijalica za opštu rasvjetu i za grupe opravke - Uočava principe, primjenu i mjere pri rukovanju tungsten-halogenim sijalicama - Uočava principe rada lampi za pražnjenje - Prepoznaće kako se startuju fluorescentne lampe - Uočava kako se poboljšava faktor snage kod fluorescentnih lampi - Uočava kako se potiskuje interferencija kod fluorescentnih lampi - Konstatuje da postoji veliki broj vrsta sijaličnih grla koja se ne mogu mijenjati i da je bitno staviti sijalice u odgovarajuća ležišta - Prepoznaće efekat varijacije napona kod sijalica sa užarenim vlaknom i gasnim pražnjenjem - Nabraja lokacije, boje i snage navigacionih sijalica - Prepoznaće kako se obezbjeđuje kontinualan rad navigacionih

	<p>lampi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaće svjetla na jarbolu - Prepoznaće kako su označena energetska svjetla - Prepoznaće koja se svjetla za slučaj nužde nalaze u razvodnim tablama u nuždi, a koja koja u akumulatorskom kolu - Uočava da se svjetla za slučaj nužde moraju često testirati - Uočava zašto se kolo mora isključiti prilikom promjene sijalica - Uočava zašto se mora koristiti lampa odgovarajuće snage - Prepoznaće česte kvarove u držaćima lampi i vezama - Uočava na šta treba obratiti pažnju pri radu sa kolima fluerescentnih sijalica - Konstataje kako se skladište neispravne sijalice - Prepoznaće na šta treba obratiti pažnju pri održavanju: <ul style="list-style-type: none"> - vodonepropusnih priključaka - prenosnih ručnih lampi - Konstataje način rutinskog testiranje i održavanje rasvjetnih kola i priključaka
<ul style="list-style-type: none"> • ZAŠTITA OD KVAROVA <ul style="list-style-type: none"> - Oprema za zaštitu od kvarova - Prekostrujna zaštita - Naponski releji - Zaštite protiv: <ul style="list-style-type: none"> - kratkog spoja - malih preopterećenja - Tipična glavna razvodna tabla i funkcije glavnih djelova - Opasnosti u prostorima u blizini sabirnice - Upotrebu transformatora kod instrumenata razvodne table, navodi napone i struje koji se dobijaju - Uzemljenje instrumenata - Napajanje indikatorskih lampi - Zaštita koja se obično postavlja na vratima prostorija sa razvodnim tablama 	<ul style="list-style-type: none"> - Uočava način detekcije i otklanjanja problema koji se često pojavljuju na moru - Uočava zašto je bitna zaštita od kvarova - Nabrala djelove komponenata opreme za zaštitu od kvarova - Prepoznaće zašto struja kvara može biti ekstremno visoka - Nabrala tri tipa prekostrujne zaštite i opisuje princip radasvake od njih - Konstataje prednosti i mane visokonaponskih releja - Nabrala zaštite protiv: <ul style="list-style-type: none"> - kratkog spoja - malih preopterećenja - Prepoznaće proceduru zamjene

	rača
<ul style="list-style-type: none"> • OSNOVI FIZIKE POLUPROVODNIKA <ul style="list-style-type: none"> -Osnovni pojmovi o provodnosti materijala -Elektronska struktura materijala -Silicijum kao poluprovodnik -Dopiranje silicijuma primjesama • PN-SPOJ <ul style="list-style-type: none"> -Nepolarisani PN spoj -Polarisani PN spoj -Inverzno polarisani PN spoj -Proboj PN spoja 	<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaje poželjne brzine pri preopterećenju - Konstatiuje svrhu podnaponske zaštite generatora i motora - Prepoznaje svrhu zaštite od povratne snage - Prepoznaje formu tipične glavne razvodne table i ukazuje na funkcije glavnih djelova - Uočava koje opasnosti su sa prostorima u blizini sabirnice - Konstatiuje upotrebu transformatora kod instrumenata razvodne table, navodi napone i struje koji se dobijaju - Prepoznaje uzemljenje instrumenata - Prepoznaje potencijalnu opasnost napona instrumenta i kola sa strujnim transformatorima i bezbjedn način rada sa takvim kolima - Uočava kako se obično napajaju indikatorske lampe - Prepoznaje proceduru ukoliko dođe do kvara na minijaturnim automatskim prekidačima - Uočava zaštitu koja se obično postavlja na vratima prostorija sa razvodnim tablama - Konstatiuje način podešavanja, održavanja i testiranja vrste zaštite od kvarova koje se obično sreću
	-Prepoznaje osnovne pojmove o provodnosti materijala -Prepoznaje elektronsku strukturu materijala -Poznaje silicijum kao poluprovodnik -Razumije dopiranje silicijuma primjesama -Prepoznaje osnovne pojmove o pn spoju -Razumije proboj pn spoja

<ul style="list-style-type: none"> • POLUPROVODNIČKA DIODA <ul style="list-style-type: none"> -Modeli dioda -Karakteristika diode -Idealna diodu -Primjena i vrste dioda • ISPRAVLJAČI <ul style="list-style-type: none"> -Pojam ispravljača -Polatalasno ispravljanje -Punotalasno ispravljanje • BIPOLARNI TRANZISTORI <ul style="list-style-type: none"> -Struktura i simboli bipolarnog tranzistora -Režim rada bipolarnog tranzistora -Pojačavačka kola sa jednim tranzistorom • MOSFET TRANZISTORI <ul style="list-style-type: none"> -Struktura i simboli MOSFET-a -Princip rada MOSFET-a • TIRISTORI <ul style="list-style-type: none"> -Struktura i simboli tiristora -Polarizacija tiristora -Režim rada tiristora -Primjena tiristora 	<ul style="list-style-type: none"> -Prepoznaće osnovne pojmove o diodi -Prepoznaće karakteristiku diode -Razumije idealnu diodu -Poznaje primjenu i vrste dioda -Razumije pojам ispravljača -Prepoznaće polatalasno ispravljanje -Prepoznaće punotalasno ispravljanje -Prepoznaće strukturu i simbole bipolarnog tranzistora -Poznaje režime rada bipolarnog tranzistora -Razumije pojačavačka kola sa jednim tranzistorom -Prepoznaće strukturu i simbole MOSFET-a -Prepoznaće princip rada MOSFET-a - Prepoznaće strukturu i simbol tiristora - Prepoznaće polarizaciju tiristora - Poznaje režime rada tiristora - Prepoznaće primjenu tiristora
Automatizacija	
<ul style="list-style-type: none"> • LOKACIJA KVARA <ul style="list-style-type: none"> - Zahtjevi kod automatskog rada uređaja u luci - Kontrolni sistemi - Kontrolna petlja 	<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaće neophodne zahtjeve kod automatskog rada uređaja u luci - Uočava kontrole i instrumentacionu terminologiju na pravilan način - Prepoznaće pneumatske hidraulične i električne kontrolne sisteme - Prepoznaće jednostavnu kontrolnu petlju

	<ul style="list-style-type: none"> - Nabaraja analogne i digitalne uređaje - Uočava način lociranja kvarova u jednostavnim kontrolnim sistemima - Konstatiše mјere za najbolju preveciju od štete nakon lociranja kvaraova
<ul style="list-style-type: none"> • OSNOVI AUTOMATIKE I KONTROLE <ul style="list-style-type: none"> - Mjerenje temperature - Mjerenje pritiska - Mjerenje nivoa - Mjerenje protoka - Opšte mjerenje procesa 	<p>Mjerenje temperature</p> <p>1. Mehaničko</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konstatiše da je u praksi običaj da se instrumenti za mjerenje temperature nazivaju: - iznad 500°C pirometri - ispod 500°C termometri <p>2. Električno</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uočava temeraturni opseg kod kojeg se koristi živa - Prepoznaže fluide koji se mogu koristiti kod mjerenja nižih temperatura - Prepoznaže osobine punjenih termometara, uključujući: <ul style="list-style-type: none"> - živu - paru pod pritiskom - punjenim gasom - Uočava osobine bimetalnih termometara <p>Mjerenje pritiska</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaže osnovne osobine i poredi razne vrste manometara

	<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznae kako se uređaji za mjerjenje pritiska mogu testirati na brodu - Uočava način testiranja pumpe za pritisak <ul style="list-style-type: none"> - Prepoznae kalibracione krive za Burdonov mjerač pritiska i - Konstatuje da kalibraciju i testiranje obično obavljaju specijalisti <p>Mjerenje nivoa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Direktne metode - Uočava principe plutajućeg uređaja za mjerjenje nivoa - Prepoznae elemente sa sondom - Uočava skalu pomjeraja 2. Indirektne metode - Uočava principe deduktivnih metoda - Prepoznae senzore nivoa zasnovane na potopljenom otporniku <p>Mjerenje protoka</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prepoznae razliku između mjerača količine i mjerača brzine isticanja - Uočava da je mjerač količine u suštini mjerač brzine isticanja kombinovan sa integratorom - Uočava funkciju dva elementa na mjeraču protoka - Uočava način skiciranja grafika kojim pokazuje odnos između brzine fluida i razlike njegovih pritisaka - Konstatuje da je brzina proporcionalna sa kvadratnim korijenom pritiska <p>Opšte mjerjenje procesa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prepoznae principe rada tahometra - Prepoznae principe jednosmjernih i naizmjeničnih električnih tahometara - Uočava principe mjerjenja obrtnog momenta zasnovanog na efektu naprezanja u magnetnom polju - Konstatuje da se prethodni primjer može iskoristiti za mjerjenje snage
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - Uočava osnovne osobine viskozimetra - Uočava primjenu fotoelektrične celije na: <ul style="list-style-type: none"> - detektor ulja u vodi - detektor za gustinu dima - detektor uljnih isparenja - detektor plamena - Prepoznaje najčešće tipove detektora plamena - Uočava osnovne osobine: <ul style="list-style-type: none"> - detektora eksplozivnih gasova - uređaja za merenje vibracija - analizatora kiseonika - analizatora ugljendioksida - mjerača relativne vlažnosti - mjerjenje salaniteta - mjerača rastvorenog kiseonika - pH metra - Prepoznaje način podešavanja, testiranja i održavanja pomenutih mjernih uređaja
--	---

13.5.Predmetni katalog znanja Medicina za pomorce

Znanje	Vještine
<ul style="list-style-type: none"> • PRVA POMOĆ I PRIBOR PRVE POMOĆI <ul style="list-style-type: none"> - Važnost pružanja hitne prve pomoći - Sadržaj kutija prve pomoći - Sadržaj i smještaj prve pomoći u čamcima za spasavanje - Upotreba prve pomoći u raznim situacijama • STRUKTURA I FUNKCIJE TIJELA <ul style="list-style-type: none"> - Struktura i funkcija tijela - Funkcija skeleta, mišića, srčanog, disajnog i probavnog sistema • OPASNOSTI OD TOKSIČNIH MATERIJA <ul style="list-style-type: none"> - Primjena pravila kod prevoza opasnih tereta prema IMDG kodeksu - Mjere prve pomoći prema MFAG u slučaju nezgode uzrokovane 	<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaje važnost i pruža prvu pomoć - Razlikuje i prepoznaje strukturu i funkciju ljudskog organizma - Razlikuje uzroke i posledice trovanja opasnim materijama (teretom) - Razlikuje principe pružanja prve pomoći pri trovanju opasnim materijama

<p>opasnim materijama</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prva medicinska pomoć od trovanja raznim opasnim materijama - Upotreba aparata za davanje kiseonika <p>• ISPITIVANJE PACIJENTA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Detaljan pregled pacijenta - Dijagnoza na osnovu opšteg izgleda, istorije bolesti, odgovora na specifična pitanja i psihičko stanje <p>• POVREDA KIČME</p> <ul style="list-style-type: none"> - Simptomi povrede kičme - Komplikacije uzrokovane nesvjesticom - Odgovarajuće mјere prve pomoći kod povrede kičme, spasavanje, transport i tretman - Povrede glave, svjesno i nesvjesno - Stanje <p>• OPEKOTINE, OPARINE I UTICAJ TOPLOTE I HLADNOĆE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Povrede od opeketina, oparina, toplotnog udara, hipotermia i smrznuća - Odgovarajuće mјere prve pomoći kod opeketina i oparina - Opekotine prvog, drugog i trećeg stepena - Pravilana prva pomoć kod opeketina i oparina, istaći važnost sterilizacije obloga - Posledice toplove i važnost dovođenja pacijenta u hlad, obezbjeđujući povećanu potrebu za tečnošću i pažljivo rashladivanje tijela - Hipotermija i smrzavanje, pravilna - Prva pomoć <p>• PRELOMI, IŠČAŠENJA I POVREDE MIŠIĆA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Procedura prve pomoći za dijagnoze i tretman preloma, iščašenja i povrede mišića - Otvoreni, zatvoreni jednostavnii komplikovani prelom - Tretman povrijedjenih djelova i 	<p>- Simulira pregled pacijenta</p> <p>- Razlikuje dijagnoze na osnovu opštih simptoma</p> <p>- Razlikuje i prepoznae povrede kičme, glave i nesvjesticu</p> <p>- Pruža prvu pomoć kod opeketina i oparina</p> <p>- Prepoznae posledice hipotermije i toplotnog udara</p> <p>- Pruža prvu pomoć kod raznih preloma, iščašenja i istegnuća</p>
---	---

<p>imobilizacija</p> <ul style="list-style-type: none"> - Posebni zahtjevi za tretman i povredu kičme - Pravilna procedura u slučajevima - Preloma iščašenja i povrede mišića <p>• MEDICINSKA BRIGA O SPASENIM OSOBAMA, AGONIJA, HIPOTERMIJA I SMRZNUĆE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Iskustva u tretmanu spasenih osoba - Posebni problemi i tretman u slučajevima: hipotermije, smrzavanja, morske bolesti, opeketina od sunca, utopljavanje <p>• RADIO MEDICINSKI SAVJETI</p> <ul style="list-style-type: none"> - Raspoloživost medicinskih savjeta upotrebom GMDSS BMed 1 - Metod dobijanja radio medicinskog - Savjeta i savjeta od drugih izvora <p>• APOTEKA NA BRODU</p> <ul style="list-style-type: none"> - Važnost liste narkotika na brodu sa upotrebom i doziranjem - Penicilin test <p>• STERILIZACIJA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dezinfekcija hirurških instrumenata <p>• SRČANI PROBLEMI</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uzroci i odgovarajući tretman kod zaustavljanja rada srca, davljenja i gušenja - Disanje usta na usta i masaža srca - Primjena masaže srca sa limitirajućim faktorima <p>• PSIHOLOŠKI I PSIHIJATRIJSKI PROBLEMI</p> <ul style="list-style-type: none"> - Poremećaji koji su uzrokovani - Psihološkim okolonostima pomorca i posledice odvojenosti - Uticaj plovidbe na psihu pomorca 	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje, prepoznaje i primjenjuje postupke zbrinjavanja osoba spasenih iz mora <p>- Primjenjuje savremenu komunikaciju prilikom pružanja pomoći na brodu</p> <ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje vrste narkotika i njihovu primjenu - Sprovodi penicilin test <p>- Vrši sterilizaciju instrumenata</p> <ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje i prepoznaje simptome srčanih tegoba, davljenja i gušenja - Primjenjuje masažu srca <ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje psihološke faktore koji utiču na psihičko stanje pomorca
---	---

13.6.Predmetni katalog znanja Teorija broda i stabilnost

Znanje	Vještine
	Konstrukcija broda
<ul style="list-style-type: none"> • OPIS, OSNOVNA SVOJSTVA I PODJELA BRODOVA PREMA NAMJENI <ul style="list-style-type: none"> - Brod kao plovno sredstvo - Osnovni djelovi trupa broda - Plovnost kao svojstvo broda - Stabilitet kao svojstvo broda - Rezervni uzgon broda - Podjela brodova prema namjeni • GLAVNE DIMENZIJE I MJERE BRODA <ul style="list-style-type: none"> - Glavne dimenziye broda - Dužine broda: LOA, LPP, LKVL, FP, AP - Pojam glavnog rebra - Sirina broda: BOA, BKVL - Visine broda: Hk, Hmax - Gaz i gazove broda - Brod na ravnoj kobilici, zatežan i pretežan brod - Sistemi pisanja zagaznica - Očitavanje gaza - Glavne mjere broda - Deplasman kao glavnu mjeru broda - Vrste i mjerne jedinice deplasmana - Značaj rezervnog deplasmana broda - Nosivost kao glavnu mejru broda - Ukupna, korisna i posredna nosivosti broda - Zapremina kao glavna mjera broda - Mjerne jedinice zapremine broda - BT od NT tonaže - Kapacitet za bale i za žito - Važnost faktora slaganja tereta • NADVOĐE I OZNAKE NADVOĐA <ul style="list-style-type: none"> - Značaj Međunarodne konvencije teretnim vodenim linijama - Važnost nadvodnog dijela trupa i 	<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaje brod kao plovno sredstvo - Razlikuje osnovne djelove trupa broda - Razlikuje i prepoznaje svojstva plovnosti i stabilnosti broda i uočava njihov značaj - Razlikuje poprečnu od uzdužne stabilnosti - Prepoznaje važnost rezervnog uzgona broda - Razlikuje sledeće brodove za prevoz generalnog, rasutog, tečnog, rashlađenog i kombinovanog tereta, za prevoz kontejnera i putnika i Ro-Ro jedinica <ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje i prepoznaje glavne brodske dimenzije i glavne mjere broda

<p>rezervnog uzgona broda</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oznaka nadvodja <ul style="list-style-type: none"> • STRUKTURA TRUPA BRODA, BRODSKI KONSTRUKTIVNI ELEMENTI I SISTEMI GRADNJE <ul style="list-style-type: none"> - Djelovi i glavni konstruktivni elementi brodskog trupa - Uzdužni konstruktivni elementi (kobilica, pramčana statva, krmena statva, paluba, ostali uzdužni konstruktivni elementi - razne, proveze, podveze, upore...) - Poprečni konstruktivni elementi (rebra, pregrade, ostali poprečni konstruktivni elementi - rebrenice, spone, koljena...) - Zakriviljenja, uzdignuća i nagibi pojedinih konstruktivnih elemenata i djelova broda - Glavni konstruktivni elementi u brodskim planovima i nacrtima - Grotla, nosači i pražnice u brodskim planovima i nacrtima - Poprečni, uzdužni i mješoviti sistem gradnje - Pojedinačna i sekciona gradnja <ul style="list-style-type: none"> • NAPREZANJA BRODSKE KONSTRUKCIJE <ul style="list-style-type: none"> - Vrste naprezanja brodske konstrukcije - Sile koje dovode do savijanja brodske konstrukcije - Sile koje dovode do uzdužnih, poprečnih, torzionih naprezanja i naprezanja brodske konstrukcije na smicanje - Metode za određivanje naprezanja brodske konstrukcije - Mesta koja se lokalno pojačavaju - Nastanak vibracija i djelovi brodske konstrukcije koji su najviše izloženi vibracijama <ul style="list-style-type: none"> • OPREMA ZA VEZ I SIDRENJE BRODA <ul style="list-style-type: none"> - Oprema za vez broda - Vrste bitvi i načini spajanja za palubu broda - Djelovi sidrenog uredjaja broda 	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje i prepoznae strukturu trupa broda - Uočava razliku između uzdužnih i poprečnih konstruktivnih elemenata - Razlikuje zakriviljenja, uzdignuća i nagibe pojedinih konstruktivnih elemenata i djelova broda - Prepoznae konstruktivne elemente u brodskim planovima i nacrtima - Razlikuje sisteme i vrste gradnje broda <ul style="list-style-type: none"> - Uočava naprezanja brodske konstrukcije - Razlikuje uzdužna od poprečnih naprezanja brodske konstrukcije - Prepoznae torziona naprezanja brodske konstrukcije - Prepoznae naprezanja brodske konstrukcije na smicanje - Razlikuje lokalna naprezanja i naprezanja brodske konstrukcije kod dokovanja - Uočava uzroke vibracija brodske konstrukcije <ul style="list-style-type: none"> - Prepoznae i razlikuje palubnu opremu za vez i sidrenje broda i njene principe rada
--	--

<ul style="list-style-type: none"> - Djelove sidrenog vitla i njihov rad - Funkcija štopera - Vrste sidara - Osnovne karakteristike i način obilježavanja sidrenog lanca • BRODSKI SISTEMI - Glavni, opšti i specijalni brodski sistemi - Značaj opštih brodskih sistema - Pripadajuća armatura i uređaji kaljužnog brodskog sistema - Korišćenja niskog i visokog fonda - Pripadajuća armatura i uređaji balasnog brodskog sistema - Brodski protivpožarni sistem vodom • KORMILO I PROPELER - Djelovi kormila - Vrste kormila (balansirana, polubalansirana i sabljasta) - Funkcija kormila - Djelovanje kormila - Upotreba rezervnog kormilarskog uređaja - Teorija djelovanja propelera - Vrste propelera - Osnovne karakteristike propelera - Nastajanje propulzije sile - Uloga osovinskog voda - Vodonepropusna izvedba tunela osovine 	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje i prepoznaje brodske sisteme - Uočava značaj poznavanja i funkcionalne ispravnosti opštih brodskih sistema - Razlikuje djelove, vrste i funkcije kormila - Uočava značaj rezervnog kormilarskog uređaja - Prepoznaje djelove i razlikuje vrste i osnovne karakteristike propelera - Razlikuje osovinski vod i tunel osovine i uočava značaj nepropusnosti osovinskog tunela
Stabilnost broda	
<ul style="list-style-type: none"> • POJAM I PODJELA STABILNOSTI I OSNOVNE TAČKE POČETNE STABILNOSTI - Svojstvo stabilnosti broda - Vrste stabilnosti - Osnovne tačke početne stabilnosti - Uslovi plovnosti - Deplasman i podjela deplasmana - Krivulja i skala deplasmana i nosivosti - t/cm i t/inch - Pojam sile uzgona - Značaj rezervnog uzgona • STATIČKA STABILNOST - Momenat statičke stabilnosti - Stabilan, indiferentan i labilan položaja broda - Dijagram poprečnog presjeka 	<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaje pojam stabilnosti - Razlikuje vrste i podjele stabilnosti - Razlikuje osnovne tačke početne stabilnosti - Razlikuje i prepoznaje uslovi plovnosti, deplasmana i uzgona - Razlikuje momente statičke stabilnosti - Prepoznaje i razlikuje stabilan, indiferentan i labilan položaj broda

<p>srednjeg dijela uspravnog broda</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dijagram poprečnog presjeka nagnutog broda - Značaj poluge GZ u formiranju sprega sila <ul style="list-style-type: none"> ● POČETNA POPREČNA STABILNOST - Značaj poprečne stabilnosti - Značaj uzdužne stabilnosti - Vrijednost početne poprečne stabilnosti u uspravnom položaju - Vrijednost početne poprečne stabilnosti u nagnutom položaju - Hidrostaticka krivulja za određivanje KM <ul style="list-style-type: none"> ● DINAMIČNA STABILNOST - Dinamička stabilnost broda - Dinamičko djelovanje prekretnih momenata - Dinamički ugao prevrtanja broda - Račun iz dinamičke stabilnosti broda <ul style="list-style-type: none"> ● STABILNOST BRODA U POSEBNIM USLOVIMA - Ponašanje metacentra kod velikih uglova nagiba - Mjerilo stabilnosti kod velikih uglova nagiba - Uloga i značaj poluge ispravljanja - Krivulja Pantokarena i ukrštena krivulja statičke stabilnosti - Krivulja poluge statičke stabilnosti za određeni deplasman <ul style="list-style-type: none"> ● UGAO NAGINJANJA - Dijagram sila radi određivanja ugla nagiba - Momenti naginjanja broda - Račun povećanja gaza za određeni ugao nagiba 	<ul style="list-style-type: none"> - Cita i objašnjava dijagram poprečnog presjeka srednjeg dijela uspravnog broda - Cita i objašnjava dijagram poprečnog presjeka srednjeg dijala nagnutog broda - Prepoznaće polugu GZ kao horizontalno rastojanje <ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje poprečnu stabilnost broda i uočava njen značaj - Prepoznaće vrijednost početne poprečne stabilnosti u uspravnom položaju - Prepoznaće vrijednost početne poprečne stabilnosti u nagnutom položaju - Objasnjava hidrostaticku krivu za određivanje visine KM iznad kobilice <ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje dinamičku stabilnost broda i uočava njen značaj - Prepoznaće dinamičko djelovanje prekretnih momenata - Izračunava dinamički ugao prevrtanja broda - Izračunava elemente dinamičke stabilnosti broda <ul style="list-style-type: none"> - Određuje metacentar kod velikih uglova nagiba - Proračunava poluge pomoću korekcije konstrukcija krivulja - Izračunava stabilnost broda kod negativne početne metacentarske visine <ul style="list-style-type: none"> - Cita i objašnjava dijagram sila koje uzrokuju naginjanje broda - Izračunava momente naginjanja - Uočava povećanje gaza kao posledicu određenog ugla
---	--

<ul style="list-style-type: none"> - Račun otklanjanja naginjanja broda - Posledice nagiba broda preko 40° • UPORIŠNE TAČKE BRODA-POMJERANJE CENTRA GRAVITACIJE <ul style="list-style-type: none"> - Uporišne tačke broda - Momente oko težišta broda i kobilice - Pomjeranje težišta broda kod ukrcaja, iskrcaja i pomaka tereta - Značaj uzdužnice kao uporišne tačke - Uticaj ukrcaja tereta izvan uzdužnice - Uticaj poprečnog/vertikalnog pomaka tereta - Postupak odredjivanja težišta praznog broda ogledom nagiba - Vertikalno i horizontalno pomjeranje težišta broda - Pozicije težišta koristeći moment kobilice • SLOBODNE POVRŠINE TEĆNOSTI <ul style="list-style-type: none"> - Nastanak slobodnih površina u brodskim zatvorenim prostorima - Slobodne površine kod prevoza rasutih tereta - Negativan uticaj slobodnih površina na stabilnost broda - Značaj veličine momenta klinova slobodnih površina - Kriva pologe statičke stabilnosti - Preporuke za smanjenje štetnih uticaja momenata tromosti slobodnih površina • UZDUŽNA STABILNOST BRODA <ul style="list-style-type: none"> - Uzdužna stabilnost broda - Račun težišta plovne vodene linije - Uzdužna metacentarska visina - Jedinični moment promjene trima - Trim, promjena trima i moment trima - Postupak dovodenja broda na određeni gaz - Postupak određivanja trima prilikom ukrcaja i iskrcaja tereta 	<ul style="list-style-type: none"> - naginjanja - Prepoznaje načine otklanjanja naginjanja broda za uglove nagiba iznad 40° - Prepoznaje uporišne tačke broda (težište broda i centar gravitacije) - Razlikuje pojmove "kobilica" i "uzdužnica" - Određuje težište praznog broda - Određuje vertikalno i horizontalno pomjeranja težišta broda - Izračunava momente oko kobilice kod manipulacije teretom - Prepoznaje uzroke nastanka slobodnih površina i uočava njihov uticaj na stabilnost broda - Razlikuje stabilnost kod velikih uglova nagiba - Crta krivu poluga statičke stabilnosti - Prepoznaje preporuke za smanjenje uticaja slobodnih površina - Prepoznaje uzdužnu stabilnost broda i uočava njen značaj - Izračunava težište plovne vodene linije - Određuje uzdužnu metacentarsku visinu i jedinični moment promjene trima - Razlikuje trim, promjenu trima i moment trima - Određuje postupak postavljanje
--	---

<ul style="list-style-type: none"> - Težišta za određenu promjenu gaza - Udaljenosti od težišta plovne vodene linije - Težišta za dobijanje određenog gaza postavljanjem broda na ravnu kobilicu • ODSTUPANJE U SLATKOJ VODI - Važnost ispravke gaza kod prelaza iz slane u slatku vodu i obratno - Maksimalni gaz broda kod ukrcaja u slanoj, slatkoj i slankastoj vodi - Dozvoljena količina tereta za poznatu gustinu i FWA - Hidrometar za određivanje gustine vode • PRODOR VODE I NJEGOV UTICAJ NA STABILOST BRODA - Slučajevi prodora vode kod trgovačkih brodova - Namjena protivpoplavnog sistema broda - Preporuke i aktivnosti u cilju sprečavanja prodora vode 	<ul style="list-style-type: none"> broda na određeni gaz uz proračunom trima broda - Izračunava prelaz iz slatke u slanu vodu i obratno - Izračunava dozvoljen maksimalni gaz broda kod ukrcaja u slanoj, slatkoj i slankastoj vodi - Određuje količinu tereta za poznatu gustinu vode i FWA - Upotrebljava hidrometar (salinometar) - Uočava posledice prodora vode kod trgovačkih brodova - Prepoznaće i objašnjava protivpoplavni sistem broda - Razlikuje preporuke i aktivnosti koje se preduzimaju radi sprečavanja prodora vode
--	--

13.7. Predmetni katalog znanja Sigurnost na moru

Znanje	Vještine
Sredstva za spašavanje	
<ul style="list-style-type: none"> • RUKOVANJE SREDSTVIMA ZA SPAŠAVANJE - Kolektivna sredstva za spašavanje (propisi i standardi) - Rukovanje kolektivnim sredstvima za spašavanje (čamci, splavovi) - Individualna sredstva za spašavanje (propisi i standardi) - Upotreba individualnih sredstava za spašavanje (pojasevi, prsluci, koluti, termozaštitna odela) - Pirotehnička sredstva za signalizaciju (propisi i standardi) - Upotreba pirotehničkih sredstava za spašavanje (rakete, baklje, dimne kutije, priručna sredstva) 	<ul style="list-style-type: none"> - Ukrcava se u kolektivna sredstva za spašavanje i napušta brod - Upotrebljava individualna sredstva za spašavanje u situacijama napuštanja broda - Rukuje pirotehničkim signalnim sredstvima

Protiv požarna zaštita	
<ul style="list-style-type: none"> ● PROTIV POŽARNA ZAŠTITA NA BRODU <ul style="list-style-type: none"> - Teorija gorenja - PPZ i sredstva za gašenje na brodu - Sitemi za gašenje i detekciju požara na brodu - Požar na brodu i preventivne mjere PPZ 	<ul style="list-style-type: none"> - Nabraja uslove gorenja , prepoznaće trougao eksplozivnosti i uočava značaj opasnosti od požara na brodu - Izrađuje planove PPZ, rasporede za uzbunu i postupke u slučaju opasnosti - Upotrebljava sredstava za gašenje požara - Upotrebljava sredstva lične PP zaštite - Razlikuje uređaje za detekciju i sisteme za gašenje požara na brodu - Prepoznaće raspored uređaja za detekciju i upotrebljava sistema za gašenje požara na brodu - Gasi požar na brodu u nadgrađu, teretnom prostoru, na palubi i u mašinskom prostoru (simulirani uslovi požara) - Uočava značaj preventivnih mjera PPZ
IMO konvencije	
<ul style="list-style-type: none"> ● POJAM I PODJELA POMORSKOG PRAVA <ul style="list-style-type: none"> - Pojam pomorskog prava - Podjela pomorskog prava - Unifikacija pomorskog prava ● MEĐUNARODNO PRAVO MORA <ul style="list-style-type: none"> - Unutrašnje morske vode - Teritorijalno more - Otvoreno more - Spoljni morski pojasa - Epikontinentalni pojasa - Ekonomski zona - Konvencija UN o pravu mora ● POJAM VLASNIŠTVA <ul style="list-style-type: none"> - Pojam vlasništva - Imovinsko pravne karakteristike 	<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaće pojam pomorskog prava - Razlikuje Međunarodno pravo mora, pomorsko upravno pravo i pomorsko imovinsko pravo - Uočava značaj unifikacije pomorskog prava - Uočava značaj obalnog mora - Uočava značaj otvorenog mora, spoljnog morskog pojasa, epikontinentalnog pojasa i ekonomski zone - Prepoznaće osnovna pravila konvencija UN o pravu mora - Prepoznaće pojam vlasništva - Razlikuje imovinsko pravne

<ul style="list-style-type: none"> broda - Prava sticanja i gubitka prava - Raspolaganja • POJAM BRODARA - Pojam brodara • SISTEMATIZACIJA UGOVORA O PREVOZU - Ugovori o zaključivanju brodova • VOZARINA - Pojam vozarine • HAVARIJE - Pojam havarije - Vrste havarije • OSIGURANJE - Pojam osiguranja - Premije osiguranja • MEĐUNARODNA KONVENCIJA O TERETNIM LINIJAMA - Međunarodna konvencija o teretnim linijama - Stanje u pomorstvu prije i nakon - Donošenja Međunarodne konvencije o teretnim linijama • SOLAS - 1974. GOD. SA AMANDMANIMA - Međunarodna konvencija o zaštiti ljudskih života na moru • SOLAS - PREGRAĐIVANJE BRODA I STABILITET - Pregrađivanje broda i stabilitet - • SOLAS - PROTIVPOŽARNA ZAŠTITA, DETEKCIJA I 	<p>karakteristike broda i poznaje pravo sticanja i gubitka prava raspolaganja</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaće pojam brodara - Prepoznaće ograničenje odgovornosti brodara - Razlikuje poslove naručioca, krcatelja i primaoca - Prepoznaće sastavne elemente ugovora o pomorsko plovidbenom poslu - Razlikuje ugovore o: zakupu broda, ugovore na vrijeme i ugovore na putovanju - Razlikuje načine računanja vozarina - Prepoznaće uslove plaćanja vozarina - Prepoznaće pojam mrtve vozarine - Prepoznaće institut razvoja zajedničke havarije - Razlikuje karakteristike zajedničke havarije - Prepoznaće razliku između zajedničke i posebne havarije - Prepoznaće pojam osiguranja - Uočava zavisnost visina premije osiguranja - Uočava značaj Međunarodne konvencije o teretnim linijama - Prepoznaće pravila za određivanje najmanjeg nadvođa - Prepoznaće pravila postupaka kod prodora vode - Uočava značaj SOLAS konvencije - Prepoznaće pravila konvencije u vezi pregrađivanje broda i stabiliteta
--	--

<p>GAŠENJE POŽARA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Protivpožarna zaštita, detekcija i gašenje požara • SOLAS - SREDSTVA ZA SPAŠAVANJE - Sredstva za spašavanje • SOLAS - PREVOŽENJE ŽITARICA - Prevoz žitarica • SOLAS - PREVOZ OPASNICH TERETA - Prevoz opasnih tereta • SOLAS - RADIO TELEGRAFIJA / R. FONIJA - - PRAVILA - Radiotelegrafija - Radio fonija - Pravila <ul style="list-style-type: none"> • STCW - 1995. - Međunarodna konvencija o standardima obuke, izdavanju ovlašćenja i držanju straže na brodu • STP - SPORAZUM 1971. SPACE STP 1973. I PAL 1974 STP, SPACE STP i PAL 	<ul style="list-style-type: none"> - Uočava značaj pravila SOLAS konvencije u vezi protipožarne zaštite, detekcije i gašenja požara - Prepoznaće pravila konvencije u vezi sredstava za spašavanje - Prepoznaće pravila konvencije u vezi prevoza žitarica - Uočava značaj pravila SOLAS konvencije u vezi prevoza opasnih tereta - Uočava značaj pravila SOLAS konvencije u vezi radiotelegrafije i radio fonije <ul style="list-style-type: none"> - Uočava značaj pravila međunarodne konvencije o standardima obuke, izdavanju ovlašćenja i držanju straže na brodu - Uočava značaj pravila STP, SPACE STP i PAL konvencija
---	---

13.8. Predmetni katalog znanja Praktična nastava

Znanje	Vještine
<ul style="list-style-type: none"> • SIGURNOST NA RADU <ul style="list-style-type: none"> -Mjere zaštite na radu u mašinskom prostoru -Mjere zaštite kod upotrebe ručnih alata -Mjere zaštite kod mašinske obrade materijala -Mjere zaštite kod spajanja i termičke obrade materijala -Mjere zaštite kod održavanja i 	<ul style="list-style-type: none"> -Uočava tipične vidljive i nevidljive opasnosti u mašinskom okruženju -Poznaje situacije kod kojih se moraju nositi:slemovi,zastita za oči,zastitne cipele,zaštita za kožu -Vodi računa o pranju ruka i šaka sapunom i vodom -Prepoznaće sigurnu proceduru upotrebe brusilice i bušilice

<p>eksploatacije brodskog pogona</p> <p>-Upotreba žastitne opreme</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Vrši kontrolu napajanja mašinskog alata -Navodi stanje kod kojih napajanje maštine mora biti izolirano -Uočava osnovne razlike između „stop“ i „start“ dugmeta -Prepoznae svrhu i upotrebu „stop“ dugmeta za nuždu (emergency stop) -Uočava opasnosti koje prate rad sa limovima i mjere predostrožnosti koje se moraju preuzeti -Sprovodi mjere sigurnosti koje su neophodne kod upotrebe turpija -Vodi brigu o mjerama sigurnosti neophodnim kod upotrebe dlijeta -Vodi potrebnu brigu da bi se izbjegli incidenti kod automatske obrade (bušenja) -Bušenja plastike,mjere sigurnosti pri radu -Vodi brigu o sigurnosti na radu kod upotrebe struga -Vodi brigu o sigurnosti na radu prilikom upotrebe rendisaljke -Vodi brigu o sigurnosti prilikom rada na glodalici -Priprema zaštitnu odjeću koja sa nosi prilikom lemljenja za radnim stolom -Osigurava dodatnu zaštitu potrebnu prilikom zavarivanja u težim uslovima -Navodi mjere potrebne za zaštitu ostalog osoblja prilikom zavarivanja -Prepoznae uticaj radiacije na oči i kožu prilikom zavarivanja -Uočava opasnosti od gasova prilikom zavarivanja i preduzima mjere zastite -Nabraja principe predostrožnosti prilikom zavarivanja ili kada se izvodi sličan proces zagrijavanja u tankovima koji sadrži zapaljive supstance -Uočava mjere predostrožnosti prilikom rada u zatvorenim prostorijama -Uočava mjere predostrožnosti potrebne prilikom rukovanja i skladistenja kompresovanog gasa u cilindrima sa posebnim osrtvom na acetilen i kiseonik -Primjenjuje mjere opreza i zaštite prilikom zagrijavanja plastike. -Osigurava da je uredjaj izolovan od njegovog dovoda energije pritiska kočnice,gasa,rashladnog medija -Nosi zastitnu opremu,slem,rukavice
---	--

	<p>naočale,cipele,kožnu kecelju i td.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • MJERENJE <p>-Kontrola dimenzija -Mjerenje metrom -Mjerenje sestarom -Pomično mjerilo,vrste i podjela -Mikrometar,vrste i podjela -Komparator,vrste i podjela -Uglomjeri,vrste i podjela -Mjerila koja se rjeđe koriste u praksi(etaloni,optički mjerni instrumenti i dr)</p>	<p>-Uočava važnost kontrole dimenzija -Uočava preciznost kod upotrebe čeličnog metra -Odredjuje testni paralelogram prema master paralelogramu -Koristi podesivi mjerač i ravni ugaonik za provjeru i obilježavanje uglova -Koristi šestare sa malim skalama podjele(preciznim) za mjerenje unutrašnjih i vanjskih dimenzija -Koristi nonijski uglomjer -Prepoznaće namjenu zavrtnja koji se nalazi na mehaničkom mikrometru -Vrši mjerenja mikrometrom,provjerava i podešava na nulu očitavanje sa mikrometra -Nabraja mjerne instrumente koji koriste princip mikrometra -Održava i čuva mikrometre -Koristi mikrometre pravilno i precizno -Uočava da se princip nonija može primjeniti kod mikrometara za postizanje veće preciznosti -Provjerava dimenzije djelova upoređivanjem -Koristi standardne digitalne indikatore i komparatore klipnog tipa -Koristi standardni digitalni indikator kod upoređivanja dimenzija</p>
<ul style="list-style-type: none"> • OBILJEŽAVANJE I OBRADA LIMA <p>-Planska ploča,namjena i upotreba -Pripadajući pribor planske ploče (šestara,pisača,dvostrukog prenosnog šestara) -Primjena centralnog pridrživača od 60° i 90° stepeni -Alat za obilježavanje -Upotreba alata za obilježavanje -Prenošenje paralelnih površina i paralelnih linija</p>	<p>-Vodi brigu o planskoj ploči i prizmatičnim komadima -Vodi brigu kod održavanja i upotrebe pisača,šestara,dvostrukog prenosnog šestara -Upotrebljava i primjenjuje centralni pridrživač(probijač) od 60° i 90°, -Odredjuje kada se pisač ne može koristiti za obilježavanje -Koristi gore navedeni alat za</p>

<ul style="list-style-type: none"> -Upotreba i osobine limova koji se koriste kod brodova -Označavanje pri upotrebi: a-kredom b-uglomjerom c-paralelnim spojenim lenjirima d-bojanja površine e-velilim šestarima f-velike mjerne kalipere <ul style="list-style-type: none"> -Mehaničko sječenje i oblikovanje lima -Osnovni principi mehaničkog rezanja -Sječenje pomoću ručnog alata: makaza,giljotina ili stonih makaza -Upotrebu mašina za sječenje -Maksimalne debljine ploča koje mogu biti sječene uz pomoć ručnih i mašinskih alata za sječenje -Osnovne metode oblikovanja lima,alati i oprema -Upotrebu skica kod formiranja željenog predmeta od lima -Izrada jednostavnog predmeta od tankog lima,kontejnera 	<ul style="list-style-type: none"> obilježavanje u jednostavnim vježbama radeći: paralelne površine,paralelne linije -Vrši obilježavanje limova koristeći pravilno: -kredu -uglomjere -paralelno spojene lenjire -bojene površine -velike šestare -velike mjerne kalipere <ul style="list-style-type: none"> -Uočava principe na kojima se bazira mehaničko rezanje, -Razlikuje ručne rezace,polužne rezace(giljotina) i mašine za rezanje -Uočava maksimalnu debljinu lima od mekog čelika pri kojoj se on može normalno prerezati polužnim rezacem -Ilustruje pomoću skice ravnjanje metalnih traka -Procjenjuje dužinu ploče koja uključuje dozvoljena odstupanja pri savijanju -Nabraja opremu koja je potrebna za savijanje tankog čeličnog lima bez mašina za savijanje -Projektuje i konstruiše jednostavan kontejner od tankog lima
<ul style="list-style-type: none"> • KORIŠTENJE RUČNIH ALATA -Ručna pila,namjena i upotreba -Imenovati tipove listova pila podjela istih i namjena -Osnovnu vezu između oblika lista pile,tvrdoće,debljine,materijala -Izbor pile u zavisnosti od komada za obrađivanje -Učvršćivanje i centriranje lista pile,pravac zubaca -Pravilno držanje i pilanje pilom -Pilanje tankozidnih i debljih cijevi,plehova i limova 	<ul style="list-style-type: none"> -Koristi pilu za metal -Identificuje tipove uložaka za metalnu pilu i njihovu upotrebu -Prepoznaje osnovni odnos zuba pile za metal,potrebnu čvrstoću kao i debljinu materijala koji se kida -Odabira odgovarajuće uloške pile za metal za dati posao i stavlja ih u okvir pile podešavajući odgovarajuću zategnutost -Pokazuje koristeći pilu za metal odgovarajuću tehniku rezanja uobičajenih materijala,uključujući tanke cijevi

<ul style="list-style-type: none"> -Turpija,podjela,vrste i namjena -Jednostrano i dvostrano narezane turpije,njihova upotreba -Održavanje i sigurnosne predostrožnosti kod rada sa turpijom -Pravilno korištenje grube i fine turpije na zadatim vježbama <ul style="list-style-type: none"> -Ravni i poluobli grebač,njegova upotreba i druge vrste grebača -Održavanje i oštrnje grebača <ul style="list-style-type: none"> -Sjekač vrste i podjela sjekača -Upotrebu sledećih vrsta sjekača: ravni,tupi,krivi -Izbor sjekača u zavisnosti od vrste materijala obrade -Održavanje i oštrenje sjekača -Vrste ručnog alata koji se upotrebljavaju prilikom opravki na brodu(viljuškasti,okasti,ravni i dr) -Rukovanje alatima,mjere sigurnosti u gore navednim primjerima <ul style="list-style-type: none"> -Vijci i navojni spojevi(ručni alati) -Urezivanje navoja –vrste ureznika -Svrhu nosača ureznika i glave nosača ureznika -Određivanje dijametra rupe prije bušenja i urezivanja -Urezivanje navoja u slijepim završecima -Narezivanje navoja-vrste nareznika -Narezivanje navoja,postupak narezivanja na malom i velikom dijametru -Tehnike koje se koriste kod narezivanja navoja malog i velikog dijametra kao i kod finih navoja <ul style="list-style-type: none"> -Tipovi(vrste pogona),pogonjenih ručnih alata -Procesi i poslovi gdje se koriste 	<ul style="list-style-type: none"> -Upotrebljava turpiju -Vrši izbor turpija za date situacije -Identificuje sledeće turpije objašnjavajući njihovu upotrebu : dvostruka za rezanje,gruba za kidanje meka jednostruka za kidanje,meka za kidanje -Sprovodi mjere sigurnosti koje su neophodne kod upotrebe turpija -Ispravno koristi grube i turpije za finiš na zadatim vježbama <ul style="list-style-type: none"> -Upotrebljava ravne i poluzaobljene grebače <ul style="list-style-type: none"> -Oštri i održava sjekače i raškete -Pravilno koristi raškete na zadatim vježbama-komadima obrade -Upotrebljava dlijeta -Poznaje upotrebu sledećih dlijeta: ravnih,ukrštenih,sa dijamanskim rezanjem,zaobljenih -Vodi brigu o mjerama sigurnosti neophodnim kod upotrebe dlijeta -Koristi i oštri gore navedena dlijeta na pravilan i siguran način <ul style="list-style-type: none"> -Prepoznaće svrhu ureznice -Određuje dijametar rupe koja se buši prije urezivanja -Uočava razliku kod upotrebe ureznika i nareznika -Obavlja urezivanja i narezivanja:vijaka malog dijametra,vijaka velikog dijametra,finih vijaka -Pravi unutrašnje navoje sa zatvorenim i otvorenim krajem i vanjske navoje na šipkama malog i velikog dijametra -Prepoznaće višestruki navoj i koja je njegova upotreba -Crta navrtku sa šestostranom glavom koristeći proizvoljnu konstrukciju -Crta navrtku,usadni vijak i podlošku u urezanoj rupi <ul style="list-style-type: none"> -Nabraja vrste napajanja(pogona)kod pogonjenih ručnih alata -Identificuje procese kod kojih se mogu
--	---

<p>ručni pogonjeni alati</p> <ul style="list-style-type: none"> -Održavanje ručnih pogonjenih alata -Bušilica na električni pogon, upotreba -Održavanje kablova ručnih pogonskih alata -Bušilica sastavni djelovi i namjena -Vrste bušilica -Korišćenje bušilice -Odnos između dijametra borera i brzine okretaja bušilice -Alati koji se koriste za opisivanje geometrija površina kod bušenja -Učvršćivanje borera u prihvatu glavu bušilice, razne vrste pričvršćivanja -Precizno bušenje -Podešavanje radne ploče i drugih parametara kod rada sa stubnom bušilicom -Odrđivanje snage bušilice za određen posao -Odredjivanje adekvatne, tražene dubine bušenja -Potrebnu brzinu osovine bušilice u odnosu na predmet obrade i karakteristike materijala predmeta -Korišćenje borera sa konusnim i paralelnim zubom -Upotreba radijalnih bušilica -Automatsko bušenje, potrebna pažnja prilikom bušenja -Učvrscivanje radne ploče, objasniti problem bušenja tankih ploča -Boreri, vrste i namjena -Način bušenja sa spiralnom burgijom, rezni ugao, ugao oslobođanja strugotine -Oštrenje burgija, imajući u vidu uglove sjećenja, objasniti efekte nepravilnog oštrenja burgije sigurnost u radu 	<p>koristiti pogonjeni ručni alati</p> <ul style="list-style-type: none"> -Poznaje maksimalne i minimalne mogućnosti električne pogonjene ručne bušilice -Održava i čuva kabele potrebne za mehaničke ručne alate -Koristi pogonjeni ručni alat sigurno i pravilno sa potrebnom pažnjom -Nabraja upotrebu bušilica -Prepoznaje mašinske termine koji se koriste za geometrijske površine i obratno -Montira borere u bušilici -Učvršćuje materijal na kojem se radi protiv pomjeranja, vodi računa na posebne probleme kod bušenja tankih limova -Nabraja tipove bušilica koje se koriste u mašinskoj radionici -Upotrebljava približno najveće promjere borera pri korišćenju svake od gore navedenih mašina -Uočava da je vrlo teško postići precizno bušenje -Određuje odnos između dijametra borera i brzine okretaja -Određuje dubinu bušenja -Određuje visina radne ploče -Nabraja operacije koje se mogu izvesti pomoću stubne bušilice -Određuje (postiže) dubinu bušenja kod stubne bušilice -Uočava brzine osovine kod osjetljivih mašina -Vodi potrebnu brigu da bi se izbjegli incidenti kod automatske obrade (bušenja) -Poznaje proceduru za stavljanje i dizanje borera sa paralelnim i konusnim stubom -Vrši pripremu rada, bušenje, sužavanje i proširivanje rupa -Razlikuje radne površine koje se koriste na stubnim mašinama -Koristi radijalne bušilice -Izvodi automatsko bušenje, preduzima mjerne sigurnosti prilikom bušenja -Skicira lice prekinutog borera koji pokazuje: površinu, ugao nazubljenja ugao zazora -Upotrebljava spiralne borere -Uočava posledice kod nepravilnog oštrenja spiralnog borera
---	--

<ul style="list-style-type: none"> -Principi korištenja sledećih alata kod bušenja:stezne prizme,stezne čeljusti,glava za narezivanje navoja,razvrtači ručni i mašinski,konusni ureznici,konusni razvrtači,završne čaure i ostalog seta alata svršishodne namjene -Potreban omjer rupe za razvrtač -Odnos brzine rezanja za razvrtanje i narezivanje 	<ul style="list-style-type: none"> -Upotrebljava sledeće borere i alate:paralelne stezaljke,čep,paralelne dugačke stezaljke,morse,dvostruko trostruko i četvorotrostuko žljebasti boreri,razvrtače-ručne i mašinske,mjerača dubine,alata za tačkasto obilježavanje -Uočava normalna odstupanja kod dijametra rupe za proširivanje -Prikazuje kako brzina i dubina rada utiču kod: proširivanja,mjerenja dubine
<ul style="list-style-type: none"> -Bušenja plastike -Pravilno koristenje bušilice,izvršiti vježbe koje uključuju gore navedeno (prethodne tačke) 	<ul style="list-style-type: none"> -Bušenja plastike,mjere sigurnosti pri radu -Koristi bušilice da izvede sve procese koji su gore nabrojani,na pravilan način -Oštiri borere na siguran način i pravilno
<ul style="list-style-type: none"> • MAŠINSKA OBRADA MATERJALA -Mašinsko primjenjeno crtanje -Crteži koji uključuju presjeke-okrenute,djelimične,polovične navoje –navoje,opruge 	<ul style="list-style-type: none"> -Koristeći preporučene materijale primjenjuje skraćenja na crtežima -Primjenjuje uobičajen način prikazivanja sledećih elemenata:spoljašnje i unutrašnje navoje vratila,rupe,ležaje istegnute i sabijene opruge
<ul style="list-style-type: none"> -Samo osiguravajući spojevi 	<ul style="list-style-type: none"> -Skicira faze pravljenja samoosiguravajućih spojeva -Pravi samo-osiguravajuće spojeve
<ul style="list-style-type: none"> -Strug -Princip rada i osnovna namjena univerzalnog struga -Vrste strugova-podjela -Sastavni djelovi struga -Prenosni odnosi struga -Faktori obrade -Vrste obrade,gruba,uzdužna spoljašnja,fina,unutrašnja i druge vrste obrade -Strugarskoi nož,osnovni pojmovi -Uglovi i površine strugarskog noža -Centriranje strugarskih noževa i podešavanja struga u zavisnosti od željene obrade -Stezna glava,vrste -Čišćenje i održavanje struga 	<ul style="list-style-type: none"> -Uočava osnovnu svrhu upotrebe univerzalnog struga -Izvodi osnovne pokrete struga kod: spoljašnje obrade,unutrašnje obrade konusnih površina,bušenja -Odredjuje odnos između pozicije alata za kidanje i komada na kojem se radi da bi se postigla cilindrična površina za okretanje -Uočava zašto se sivo lijevano željezo koristi za proizvodnju postolja struga -Uočava svrhu vodilice i nosive površine struga -Koristi poprečnu vođicu -Koristi sastavnu vođicu -Koristi se sledećim elementima :

<ul style="list-style-type: none"> -Dodaci za obradu -Zaobljenje oštice noža -Otpori pri rezanju,zavisnost od presjeka strugotine i uticaj uglova noža -Zavisnost brzine rezanja od presjeka strugotine 	<ul style="list-style-type: none"> vodećim vretenom,brojčanikom sa podjelama,držačem noža (alata) dijela za odlaganje strugotine,držača svrdla -Podešava brzinu vodećeg vretena kod jednostavnog struga -Koristi i centrira steznu glavu podešava ravni stezač -Prepoznaje glavne karakteristike stezne glave sa tri čeljusti -Učvršćuje radni materijal na steznoj glavi sa tri čeljusti -Upotrebljava stezne glave sa četiri čeljusti -Upotrebljava i centrira nosače -Odredjuje centar kod operacije koja zahtjeva okretanje -Upotrebljava ravni stezač -Na datom dijagramu mašine – identificuje glavne karakteristike modernog struga -Na datom dijagramu mašine uočava karakteristike i dimenzije koje određuju mogućnost struga -Vrši odnošenje materijala (tokarenje) -Izvodi grubu i finu obradu predmeta -Prepoznaje faktore koji određuju iznos stanjivanja materijala (faktore obrade) -Podešava brzinu kidanja kod obrade:metala,plastike -Vrši,korak po korak proces reduciranja dijametra šipke od mekog čelika,obradu fine završne površine -Uočava prednost rada sa jednim podešavanjem -Rezimira proceduru nakon završenog radnog zadatka(tipičnog sa jednim podešavanjem) -Vodi brigu o sigurnosti prilikom promjene steznih čeljusti -Uočava značaj smjera navoja -Prepoznaje neophodne uslove koje alat mora ispuniti kod pravljenja navoja -Priprema radni materijal prije pravljenja(urezivanja)navoja bira smjer okretanja podešava broj okretaja -Upotrebljava skalu sa podiocima
---	---

	<ul style="list-style-type: none"> - (brojača) - Izradjuje zaobljena šljemena na navojima - Prepoznaće različite metode pravljenja konusa - Provjerava podešenost nagiba - Određuje podešenost nagiba da bi se proizveo zadati konus - Vodi brigu o sigurnosti na radu kod upotrebe struga - Rezimira operacije nabrojane u gornjim zadacima, vršeći najbolji izbor mašine za određeni posao
<ul style="list-style-type: none"> - Rendisaljka - Mehanizam kratkohodne rendisaljke - Brzina rezanja kod rendisanja - Pomak i prazan hod - Učvršćivanje predmeta na radni sto - Postavljanje-učvršćivanje noža i podešavanje svih parametara rendisaljke - Obrada velikih i dugih radnih komada na rendisaljki - Obrada žljebova na rendisaljki - Zakretanje glave rendisaljke i rad na zadatom predmetu 	<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaće poslove koji se mogu obaviti pomoću rendisaljke - Podešava alat za kidanje i pozicionira radni materijal - Koristeći date dijagrame rendisaljke uočava njene glavne karakteristike - Uočava funkciju prevojnog mehanizma držača noža - Podešava hod rendisaljke - Uočava osnovni odnos između dužine reza i brzine kidanja - Vrši izbor radnog alata u odnosu na čvrstoću predmeta za obradjivanje - Nabraja potrebne radove pogodne za obradu rendisaljkom - Koristi čeljusti rendisaljke - Vodi brigu o sigurnosti na radu prilikom upotrebe rendisaljke - Koristi rendisaljku pravilno i sigurno kod pravljenja: ravnih površina okomitih(strmih)površina, izbočenih površina, kosina - Skicira sječivo u akciji prikazujući dubinu reza, ugao nagiba, ugao reza smjer rezanja, ugao zracnosti - Uočava da gore navedeni faktori podjednako utiču na mašinsko i ručno kidanje
<ul style="list-style-type: none"> - Glodalice - Glodalice, namjena i upotreba - Vrste glodalica - Faktori obrade - Podešavanje parametara glodalice 	<ul style="list-style-type: none"> - Uočava da se glodalica koristi za obradu materijala koristeci višezubne glave i tako proizvodi ravne ili zakrivljene mašinske površine, paralelne, okomite ili

<ul style="list-style-type: none"> -Pozicioniranje glodala na glodalici -Upotreba savremenih glodala glodačih glava i drugog alata -Učvršćivanje predmeta obrade na radni stol glodalice -Diobene sprave,diferencijalno djeljenje,osredno djeljenje dvostruko djeljenje -Operacije na glodalici-mogućnosti obrade -Izradu sledećih oblika na glodalici: trougaonih,kvadratnih stepenastih,obradu žljebova -Obrada kлина,izrada udubljenja i utora 	<ul style="list-style-type: none"> pod uglom u odnosu na radnu plocu koja se horizontalno pomjera -Uočava da ako se rezač može okretati oko: <ul style="list-style-type: none"> - vertikalne ose,u tom slučaju to je vertikalna glodalica - horizontalne ose,u tom slučaju to je horizontalna glodalica -Vrši montažu glodala na univerzalnoj glodalici(vertikalno i horizontalno) -Poznaje način nabavke glodala glodalice od specijalizovanih proizvođača -Vrši izbor oblika zuba noža,određuje njegovu namjenu -Vrši izbor oblika zuba tako da može odgovarati širokom izboru profila -Koristi se cinjenicom da se uobičajeni tipovi noževa mogu lako kupiti bez potrebe za posebnom izradom -Razlikuje rezanje kod radnog i završnog glodala -Identificuje uobičajena glodala kao: ravno,čeno,zavojni glodač za žljebove,glodalo za jednostruki ugao,za dvostruki redukovani,jednostruki ugao za zaobljenja,dvostruki za zaobljenja,rad na tijelu,konveksni,konkavni,čeno glodalo -Uočava sta se podrazumijeva pod: planparalelnim glodanjem,slogom disk-glodala,serijskim glodanjem
<ul style="list-style-type: none"> -Alati za rezanje -Obrada metala odvajanjem čestica-osnove -Geometrija oštice -Uglovi rezanja -Materijali za izradu oštice mašina za obradu rezanjem(vidija,keramički) -Tokarski nož-uopšteno -Tokarski nož :površine i uglovi noža -Tokarsi nož:oblik oštice -Glodački noževi(glodala)-uopšteno -Glodala:površine i uglovi noža -Glodala:oblik oštice 	<ul style="list-style-type: none"> -Prepoznaje rezače nabrojane u prethodnim zadacima,sa ilustracija ili prave alate -Upotrebljava rezače nabrojane u gornjim zadacima -Koristi jednostavne podione glave na mašini -Uočava da se univerzalna podiona glava može koristiti za izradu: širokog spektra preciznih uglova,zavojne žljebove ili urezivanje,ekcentričan rad -Vrši učvršćenja radne površine da bi se izbjegla iskrivljenja

<ul style="list-style-type: none"> -Brusevi-uopšteno -Brusevi:odnos dijametra brusa i brzine rezanja -Faktori brušenja -Brušenje:odnos sastava brusa i materijala obrade -Alati za bušenje i razvrtanje -Alati za bušenje i razvrtanje:površine i uglovi,oblik oštice -Tečnosti za hlađenje-kidanje <p>• SPAJANJE I TERMIČKA OBRADA MATERIJALA</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Izvršava gore navedene zadatke upotrebom stega,odbojnika,zapirača i čeljusti -Vodi računa o sigurnosti kod preopterećenja -Smanjuje opterećenje upotrebom fiksatora-stabilizatora,vrsi pravilno montiranje alata za kidanje i zaštitne maske -Procjenjuje brzinu kidanja kod materijala koji se obrađuju -Koristi glodalicu u radionici za vježbanje sledećih operacija:davanje trougaonih oblika pločama (komadima izrade),pravi okomite površine,proizvodi stepenaste djelove,izradu žljebova,obradu klina,izradu udubljenja,izradu osovina sa utorom, -Upotrebljava alat za kidanje (jednostruko) identificujući tačke koje su gore pomenute -Vrši promjenu ugla nagiba -Koristi tablice za određivanje preporučenih uglova nagiba i brzine kidanja za uobičajene mašinske materijale -Vrši podešavanja alata uzimajući u obzir tolerancije u dimenzijama -Upotrebljava ravne noževe za kidanje -Koristi kose alate za kidanje -Na datoj skici ili alatu,identificuje:ugao nagiba sa strane,zračnost ugla sa strane napadni ugao,ugao reza,smjer rezanja stranu sječiva,zračnost prednjeg ugla,zadnji rezni ugao -Razlikuje alate za brušenje od alata za oštrenje -Prepoznaje sledeće tipove noževa:ravni noževi,noževi za rezanje pri gruboj obradi,noževi za čeonu kidanje,alati za grubu čeonu obradu,ravno dljeto,alat sa zaobljenim vrhom,alat za finu obradu (finiširanje),alati sa polugom,alati za bušenje -Razlikuje upotrebu držača alata i čvrstog alata -Uočava važnost preciznosti kidanja -Koristi i održava alate koji su bili uključeni u gornjim zadacima
---	---

<ul style="list-style-type: none"> - Elektrolučno zavarivanje i rezanje - Položaj elektroda - Zavarivanje naizmjeničnom i jednosmjernom strujom - Elektrode <ul style="list-style-type: none"> -Gasno zavarivanje i rezanje - Regulacija plamena - Sigurnosna armatura - Regulator-kontrola pritiska - Zavarivanje u ljevo - Zavarivanje u desno - Uslovi rezanja - Faktori rezanja 	<ul style="list-style-type: none"> -Pozicionira elektrodu na bazu metala prilikom ručnog i elektrolučnog zavarivanja -Uočava da je zavarivanje naizmjeničnom strujom češće u uoptrebi od zavarivanja jednosmjernom strujom -Priprema komponenete i krug potreban za elektrolučno zavarivanje -Uočava svrhu obloge elektrode -Prepoznaje način skladištenja elektroda -Uočava način prepoznavanja vlažnih elektroda -Navodi način sušenja vlažnih elektroda -Prepoznaje alate koji su najčešće u upotrebi pri zavarivanju <ul style="list-style-type: none"> -Pravilno primjenjuje plamen dobijen upotrebom kiseonika i acetilena -Nabraja elemente uređaja za gasno zavarivanje -Uočava uticaj različitog odnosa mjesavine kiseonika i acetilena na kvalitet plamena -Uočava opasnost rukovanja acetilenom i metode koje se koriste za njegovo skladištenje u bocama -Prepoznaje maksimalni nivo pražnjenja koji se ne smije prekoračiti -Poznaje sigurnosnu armaturu na bocama acetilena -Uočava potrebnu kontrolu pritiska gasa kod zavarivanja i kod rezanja -Uočava da dvostepeni regulator pritiska,daje precizniju kontrolu od jednostepenog -Prepoznaje sigurnosna svojstva istруmenata za mjerenje pritiska -Konstatuje da su gorionici visokog pritiska nepogodni za korišćenje u sistemu niskog pritiska -Nabraja osnovne djelove gorionika visokog pritiska -Rukuje gorionikom i crijevima uz neophodnu pažnju -Koristi ventil za regulaciju protoka plamena -Uočava redosled postupaka prilikom paljenja i prekidanja plamena -Uočava osnovnu svrhu razvodne cijevi -Određuje gas,približan pritisak i
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> - pravi razliku boca po boji -Vrši pozicioniranje baze metala i žice mlaznice za zavarivanje kod tehnike zavarivanja u lijevo i zavarivanja u desno -Uočava nedostatak zavarivanja u lijevo -Uočava prednost zavarivanja u desno -Prepoznaće uslove koji su neophodni kod rezanja pomoću mješavine kiseonika i gorivog gase -Nabraja uobičajene metale koji se mogu rezati pomoću mješavine kiseonika i gorivog gase, i one koji se ne mogu rezati tim postupkom -Nabraja gorive gasove koji se obično koriste -Prepoznaće elemente kontrole na gorioniku za rezanje i prikazuje njihivu svrhu -Nabraja faktore koji utiču na kvalitet rezanja -Koristi gorionik sa kiseonikom i gorivim gasom, sječe pravolinijski krizno limove od mekog čelika do 10 (mm)
<ul style="list-style-type: none"> - Zavarivanje spojeva u nisko ugljeničnom čeliku - Sučevi šav - Višeslojno zavarivanje - Ugaoni šav - Preklopni spoj 	<ul style="list-style-type: none"> -Izrađuje sučevi šav -Priprema ivice ploča za varenje -Priprema poprečni presjek varu -Pripreme ivica ploča za zavarivanje lima -Uočava karakteristike dobrog varu -Izrađuje višeslojni var -Izrađuje ugaoni šav. -Određuje poprečni presjek ugaonog sloja pokazujući: <ul style="list-style-type: none"> -dužinu sa konkavnim i konveksnim pojačanjem -t- profil -spoj pod uglom -preklopni spoj -Izrađuje sučevi i ugaoni šav koristeći ručno električno zavarivanje i tehniku gasnog zavarivanja
<ul style="list-style-type: none"> - Termička obrada ugljeničnog čelika četiri osnovna načina topotne obrade metala: - žarenje, normalizovanje, kaljenje, otpuštanje, svrha upotreba - Vrste čelika na kojima se topotna 	<ul style="list-style-type: none"> - Poznaje osnove kovanja metala i legura - Priprema alat za kovanje - Priprema materijal za kovanje - Prepoznaće vrste kovanja i kovačke operacije, čišćenje odkivaka od oksida - Priprema sredstva za hladjenje

<ul style="list-style-type: none"> - obrada može primjeniti - Tabela sa detaljima kaljenja ugljenikovog čelika koja sadrži: temperature(od 230-320°C) boju,stanje čelika,tipične alate koji se koriste - Kaljenje,čitavom dužinom - Postupak za kontrolu tačke prekida - Tvrdo i meko lemljenje - Osnove lemljenja - Tvrdo lemljenje - Meko lemljenje - Obrada spojeva - Temperatura topljenja 	<ul style="list-style-type: none"> -Priprema kovačku vatru za zagrijavanje -Razlikuje temperature zagrijevanja -Obavlja postupak zagrijavanja legura -Pravilno primjenjuje alat za kovanje -Čisti odkovke od oksida -Uočava nedostatke mekog lemljenja -Prepoznaće način kako spojevi mekog lemljenja mogu biti pojačani -Uz pomoć proste skice pojašnjava upotrebu lemljenog gvožđja -Uočava glavne opasnosti i mjere predostrožnosti prilikom lemljenja. -Uvježbava tehniku kalaisanja,lemljenog gvožđa i postizanja spoja mekog lemljenja. -Priprema proces obrade spojeva -Uočava način praktičnog zavarivanja, njegovu primjenu -Razlikuje navedene varove i njihovu upotrebu-Pasivni i Aktivni -Uočava razlike pri upotrebi uključujući približnu temperaturu topljenja (meki lem i kalaj) -Uočava razlike kod tvrdog lemljenja -Prepoznaće metale koji mogu biti spojeni sa: srebrnim lemljenjem,tvrdim lemljenjem i bronzanim zavarivanjem -Uočava propratne procese uzimajući u obzir približnu tačku topljenja prilikom: lemljenja srebrom,tvrdog lemljenja i zavarivanja bronzom -Učestvuje u izradi mekih i tvrdih spojeva.
<ul style="list-style-type: none"> - Zakivanje - Osnove zakivanja - Postupak zakivanja - Vrste zakovice - Materijali za zakovice 	<ul style="list-style-type: none"> -Vrši zakivanje -Nabraja načine dobijanja nerazdvojnih spojeva -Uočava zasto se ponekad upotrebljava vruće zakivanje -Nabraja osnovne postupke zakivanja -Učestvuje u radu formiranja hladnog zakovanog spoja -Prepoznaće sledeće glave zakovica <ul style="list-style-type: none"> -poluokrugle -ravne

	<ul style="list-style-type: none"> -univerzalne -ukopane -poluukopane -Identificuje materijale za zakovice u zavisnosti od materijala koji se spajaju -Skicira sledeće zakovane spojeve: <ul style="list-style-type: none"> -jednoredni preklopni -dvoredni preklopni -jednoredni sučevalni -dvoredni sučevalni -Upotrebljava slijepje zakovice -Prepoznaje "Hucbolt"-ove pričvršćivače <ul style="list-style-type: none"> - Učvršćivanja plastikom i lijepljenjem - Principi savijanja plastike - Granične temperature - Upotreba ljepila - Prednost spojeva - Negativnost spojeva - Čvrstoća ljepila
	<ul style="list-style-type: none"> -Prepoznaje principe savijanja plastike. -Uočava granicu temperature savitljivosti plastike. -Vodi potrebnu brigu pri upotrebi ljepila koja uključuje: -zaštitu kože <ul style="list-style-type: none"> -čuvanje -vatra -toksičnost -Nabrala prednosti i mane atezionih spojeva -Prepoznaje osnovne principe pri korištenju ljepila. -Skicira četvoro-slojnu konfiguraciju -Nabrala principe testiranja čvrstoće ljepila. -Upoređuje čvrstoću izvornog materijala sa onim od dobro napravljenog spoja -Prepoznaje principe učvršćivanja kočionih obloga na čeličnim osloncima ili diskovima. -Prepoznaje principe učvršćivanja glatkih površina -Izradjuje cementne spojave, uočava svrhu aktivatora pri korišćenju epoksidne smole -Uočava nedostatke kod korišćenja epoksidne smole. -Uočava da su specijalne epoksidne smole napravljene da zadovolje određene zahtjeve. -Nabrala što je potrebno preduzeti kod spajanja: <ul style="list-style-type: none"> -dvije metalne komponente -frikcionih obloga sa čelikom. -Prepoznaje spajanje metala sa metalom i primjenu lijepka u obliku: <ul style="list-style-type: none"> -tečnosti i paste

	-kuglica ili suhog sloja
<ul style="list-style-type: none"> - Kontrola izradjenih spojeva - Lista kontrole - Testovi rezanja - Postupci zavarivanja 	<ul style="list-style-type: none"> -Priprema listu za vizuelnu kontrolu prilikom: električnog lemljenja i gasnog lemljenja -Izrađuje listu kontrole prilikom vizuelne inspekcije posle zavarenih spojeva -Objasnjava nedostatke vizuelne inspekcije. -Obavlja testove razaranja (loma) na zavarenim spojevima: <ul style="list-style-type: none"> -Savijanjem -Mikroskopski -Urezivanjem -Vrši probijajuće testove na zavarene spojeve. -Prepoznaje principe ultrasonične i mikroskopske inspekcije. -Uočava uobičajene propuste kod zavarenih spojeva
<ul style="list-style-type: none"> • SISTEM CJEVOVODA -Presjek cijevi -Cijevni filter -Prirubnice -Spajanje cijevi -Kontrola -Kontrola ventila -Brušenje ventila -Primjena brtvenica -Zamjena brtava -Testiranje 	<ul style="list-style-type: none"> -Planira i vrši izolaciju cjevi -Vrši oslobođanje pritiska i pripremu cjevi za rad -Rastavlja prirubnice, zašarafljene spojeve -Čisti i vrši internu inspekciju -Čisti, priprema spojene površine za ponovno sastavljanje. -Sastavlja spojeve -Testira hidraulični spoj -Provjerava držače cjevi -Provjerava izolaciju -Provjerava omotače -Uočava ispravnu boju kodiranja na cjevima -Određuje minimalni rad savijanja u odnosu na dijametar cijevi debljinu materijal i procese koji se koriste -Spaja cijevni filter -Savija cijevi koristeći tople i hladne metode -Otklanja neravnine i ostatke

	<ul style="list-style-type: none"> -Provjerava ovalnost,tankost i ostale defekte -Prepoznaće sve vrste ventila uključujući sigurnosne ventile, pokazivače nivoa kotlovske sigurnosne armaturu nepovratne ventile drenaže brzozatvarajuće ventile i odušne ventile -Provjerava sjedišta,cijevi,osovine,brtve -Vrši brušenje sjedišta ventila sa brusnom pastom -Zamjenjuje stare brtve -Testira ventile i cjevovode -Nabraja faktore koji utiču na izbor Brtvenja,zamjenu brtvenice -Uočava generalne zahtjeve ne oblikovanih brtvenja i izrađuje neoblikovane brtvenice -Skicira jednostavne brtvenice i identificiše njihove zahtjeve i ograničenja -Pokazuje glavne crte (usnenih)brtvenica pogodnih za periferne brzine između 4m/s i 8m/s i vise od 8m/s -Prepoznaće principe 'V'-oblika prstenog brtvenja i njihove zahtjeve 	
<ul style="list-style-type: none"> • EKSPLOATACIJA,KONTROLA I ODRŽAVANJE GLAVNOG BRODSKOG POSTROJENJA POMOĆNIH MAŠINA I UREĐAJA 	<ul style="list-style-type: none"> -Kontrola glavnog pogonskog postrojenja -Priprema glavne pogonske mašine -Kontrola u radu -Evidentiranje parametara i zavodjenje u brodskom dnevniku -Snimanje indikatorskih dijagrama 	<ul style="list-style-type: none"> -Vrši pripremu glavnih i pomoćnih mašina za rad -Kontroliše i locira defekte u uredajima i pogonskim mašinama kao i kotlovnim postrojenju,preduzima potrebne radnje za sprečavanje oštećenja

<ul style="list-style-type: none"> - i određivanje performansi motora - Lociranje kvarova - Kontrola pomoćnih postrojenja (Generators) - Priprema pomoćne pogonske mašine - Kontrola u radu - Evidentiranje parametara i zavodjenje u brodskom dnevniku <ul style="list-style-type: none"> -Održavanje glavnog pogonskog postrojenja -Rastavljanje -Mjerenje -Zamjena -Testiranje 	<ul style="list-style-type: none"> -Primjenjuje procedure i vrši provjeru prije nego što mašina otpočne sa radom. -Izvršava korektne procedure za pripremu, uključivanje, normalnu operaciju i isključivanje brodskih mašina -Snima važne radne parametre uključujući temperature, pritiske i brzinu -Selektira date podatke, izdvaja one koje označavaju normalan i pogrešan rad -Prepoznaje način otkrivanja i lociranja kvarova -Primjenjuje odgovarajuće procedure nakon otkrića datih uobičajenih grešaka -Unosi podatke u brodski dnevnik <ul style="list-style-type: none"> -Osigurava da je agregat izolovan od njegovog dovoda energije pritiska kočnice gasa, ... -Određuje prirodu tečnosti u jedinici/sistemu -Prati rad posuda pod pritiskom te reguliše ispuštanje pritiska iz posuda. -Učestvuje u ispumpavanju tečnosti uzimajući u obzir mjerne opreza na osnovu gore navedenih ciljeva -Osigurava da bilo koje rasipanje ne prestavlja opasnos -Učestvuje u rastavljanju jedinica na osnovu instrukcija -Priprema skelu da bi se stekao pristup i bezopasna radna površina -Izabira i koristi ispravne ključeve koji uključuju: <ul style="list-style-type: none"> -zatvorene (okaste) -usadne -otvorene -nasadne -podešavajuće -Izabira i koristi pravi odvijač -Rastavlja brtvenje i šavove koristeći: <ul style="list-style-type: none"> -Klinove -Pogonske zavrtnje -Podešavajuće šarafe -Provjerava da li je cijeli uredjaj za dizanje provjeren za upotrebu i pravilno održavan -Procjenjuje potrebnu težinu uredjaja koju treba podići -Osigurava da je uredjaj za dizanje
---	--

- odgovarajućeg kapaciteta
 -Podiže mašine i djelove,koristeći
 odgovarajuće tehnike:
 -klinove
 -okove
 -lance
 -čelična uža
 -dizalice
 -hidraulične nosače
 -Učestvuje u dizanju djelova ručno
 koristeći bezbjedne položaje i tehnike
 -Učestvuje u trasportovanju strojeva
 uključujući:
 -cilindre
 -klipove
 -ležaje
 -Razlikuje komponente,uzimajući mjere
 kada je to potrebno,izvještava o njenom
 stanju u pogledu:
 -istrošenja
 -korozije
 -erozije
 -mjere zazora(istrošenja)
 -čistoće
 -nivoa mulja,ostalih nasлага
 -karbona
 -štete,kvarova
 -podmazivanja
 -rashladnog prostora
 -brtvenica
 -anoda-cink protektora
 -zaštitnih obloga
 -Učestvuje u ispravljanju kvarova
 podmazuje kada je to potrebno
 -Vrši izbor i oblik brtvenice
 -Izabira šarafe
 -Koristi brtveni materijal kada je to
 potrebno
 -Ispravno određuje poklopce
 -Koristi klinove ili osiguranja
 prema potrebi
 -Učvršćuje maticе prema zadatoj mjeri
 -Primjenjuje ispravno pritezanje sa kilo
 ključem
 -Primjenjuje testove pritiska kada je to
 potrebno
 -Otvara ventilacione otvore
 -Doliva rashladnu tečnost i odstranjuje
 talog
 -Zamjenjuje zaštitne poklopce
 -Provjerava pokretanje djelova ručno
 -Unosi odgovarajuće podatke u "brodski"

	dnevnik"
<ul style="list-style-type: none"> -Održavanje pomoćnih postrojenja (Generatora) -Rastavljanje -Mjerenje -Zamjena -Testiranje 	<ul style="list-style-type: none"> -Učestvuje u rastavljanju i vrši kontrolu svih djelova koi su izloženi trošenju uključujući: <ul style="list-style-type: none"> -klipove -prstenove -kosuljice -lezaje -ventile -rashladni prostor -kontrola radilice (mjerenje defleksija) -sistem podmazivanja -Rastavljanje -Vrši vremensko podešavanje i potvrđuje slobodu kretanja elemenata -Provjerava stanje ulja za podmazivanje -Vrši odstranjivanje zraka iz sistema goriva -Obavlja probni rad -Rastavlja, otklanja, vrši kontrolu svih djelova na istrošenje i habanje a naročito: <ul style="list-style-type: none"> -cilindara -klipova -klipnih prstenova -klipnjača i ojnice -ležajeva -šupernica(brtvenica) -ventila i ventilnih prenosa -Vrši sastavljanje, provjeru i podešavanje zazora -Rastavlja, odstranjuje, vrši kontrolu djelova na istrošenje i habanje a posebno: <ul style="list-style-type: none"> -klipova -klipnih prstenova -ležajeva -bregaste osovine -ventila -podešavanja lanca -Vrši kontrolu, poklopca cilindra -Kontroliše: <ul style="list-style-type: none"> - ispušni ventil - uputni ventil - ventile goriva - sigurnosne ventile -Provjerava sve djelove, sistem za paljenje

	<p>i karburator</p> <p>-Sastavlja,podešava i reguliše zračnosti</p> <p>-Obavlja probni rad</p>
<ul style="list-style-type: none"> -Turbokompresori -Kućiste -Rotor -Ležaji -Filteri -Podmazivanje -Kontrola istrošenja 	<p>-Učestvuje u rastavljanju:</p> <ul style="list-style-type: none"> -filtera vazduha -kućista(statora) -rotora -difuzora -labirintnih prstena -ležaja <p>-Analizira sve djelove radi trošenja i detonacije obraćajući naručitu pažnju na:</p> <ul style="list-style-type: none"> -eroziju na ulaznoj strani vazduha -eroziju na turbinskim mlažnicama i lopaticama -koroziji u plinskom djelu kućista -čvrste naslage -oštećenja na lopaticama -oštećenje ležaja -uslovima labirintnog brtvenja -sistema za podmazivanje <p>-Učestvuje u sastavljanju i vrši provjeru zračnosti</p>
<ul style="list-style-type: none"> -Parni kotao -Kontrola i održavanje ložišta -Remont kotla -Kontrola i održavanje armature 	<p>-Poznaje rad kotla na paru uključujući sistem loženja</p> <p>-Kontroliše nivo vode u kotlu, preduzima potrebne mjere ispravke ukoliko je nivo vode neregularan</p> <p>-Vrši kontrolu :</p> <ul style="list-style-type: none"> -pritiska ubrizgavanja -rotirajućeg raspršivanja
<ul style="list-style-type: none"> -Pumpe: -Centrifugalne pumpe -Rastavljanje pumpe -Mjere istrošenja -Brtvenje <ul style="list-style-type: none"> -Klipne pumpe -Rastavljenje pumpe -Mjere istrošenja -Brtvljenje <ul style="list-style-type: none"> -Zupčaste i Vijčane pumpe 	<p>Učestvuje u rastavljanju:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Kućišta -Rotora -Prstena -Osovine -Ležaja -Brtvenica <p>-Uočava i mjeri istrošenje djelova vrši opravke i čišćenje</p> <p>-Izrađuje i prilagođava brtvenice</p>

<ul style="list-style-type: none"> -Rastavljanje pumpe -Kontrola ležaja -Mjere istrošenja -Zamjena brtvi -Kompresori zraka -Filteri -Kućiste -Rotor -Kontrola istrošenja -Ležaji -Podmazivanje -Rashladni uredjaji i uredjaji za klimatizaciju -Rashladni kompresori,sastavni djelovi -Održavanje,kontrola rashladnog sistema 	<p>-Učestvuje u rastavljanju:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Cilindara -Klipova -Ventila -Sigurnosnih ventila <p>-Obavlja mjerjenje itrošenosti u cilindrima klipovima,prstenima</p> <p>-Ostranjuje stare brtve,i zamjenjuje ih novim</p> <p>-Učestvuje u rastavljanju:</p> <ul style="list-style-type: none"> -vijaka-zupčanika -brtvi -ležaja -sigurnosnih ventila -provjerava istrošenje i zračnost -zamjenjuje i podešava brtve <p>-Razlikuje i upoređuje pojedine sisteme klasificiše i uočava njihovu primjenu:</p> <ul style="list-style-type: none"> -kompresora -isparivača -kondenzatora -ekspanzionog ventila -odjeljivača ulja <p>-Puni i testira</p> <p>-Izmjenjivači topline</p> <p>-Kontrola sistema</p> <p>-Rastavljanje i čišćenje</p> <p>-Testiranje</p> <p>-Evaporatori</p> <p>-Testiranje cijevi</p> <p>-Čišćenje</p> <p>-Doziranje tečnosti</p> <p>-Sistem goriva i maziva</p> <p>-Separatori goriva</p>
	<p>-Rastavlja i ispituje:</p> <ul style="list-style-type: none"> -curenje -koroziju -eroziju -taloženje <p>-Odstranjuje posledice proširenja cjevi</p> <ul style="list-style-type: none"> -odstranjuje kamenac -zamjenjuje cjevi -zacepljuje cijevi -pričvršćuje cjevi za cijevne ploče -primjenjuje srestva za smanjenje korozije <p>-Vrši čišćenje,zamjenu finih i grubih</p>

<ul style="list-style-type: none"> -Separatori ulja -Filteri goriva i ulja -Tankovi goriva -Mjerači nivoa tankova 	<ul style="list-style-type: none"> filtera -Vrši kontrolu separacije goriva -Vrši kontrolu podmazivanja ležaja -Kontroliše prisustvo taloga,vode i grijanja tanka -Vrši kontrolu mjerača nivoa taloznih tankova
<ul style="list-style-type: none"> -Kormilarski uredaj -Kontrola i održavanje 	<ul style="list-style-type: none"> -Učestvuje u održavanju predajnika i prijemnika tele motora,hidraulične pumpe i sistema
<ul style="list-style-type: none"> -Osovinski vod -Kontrola i održavanje 	<ul style="list-style-type: none"> -Učestvuje u održavanju i kontroli: <ul style="list-style-type: none"> -statvenih cjevi -ležaja osovinskog voda
<ul style="list-style-type: none"> -Palubni uredjaji -Dizalice -Sohe camaca za spasavanje -Teretna vitla -Sidreno vitlo -Pritezno vitlo -Sistem za otvaranje poklopaca skladišta 	<ul style="list-style-type: none"> -Vrši kontrolu dizalica tereta -Kontroliše sohe čamaca za spašavanje -Vrši kontrolu: <ul style="list-style-type: none"> -priteznog vitla -sidrenog vitla -teretnog vitla -dizalice -Kontroliše pravilno zatvaranje poklopaca skladišta -Kontroliše zatvaranje vodo nepropusnih vrata

13.9. Predmetni katalog znanja Engleski jezik

Znanje	Vještine
<ul style="list-style-type: none"> • LIČNI PODACI POMORCA <ul style="list-style-type: none"> -Lični podaci i postavljanje pitanja -Predstavljanje i pozdravljanje kolega 	<ul style="list-style-type: none"> -Upotrebljava glagole 'be' i 'have' -Vježba postavljanje pitanja -Obnavlja osnovne i redne brojeve -Obnavlja mjesecu u godini -Pravi razliku između formalnog i neformalnog obraćanja
<ul style="list-style-type: none"> • NAČINI SAMOSTALNOG 	

<p>UČENJA STRANOG JEZIKA</p> <ul style="list-style-type: none"> -Jezičke vještine i njihovo razvijanje <ul style="list-style-type: none"> • PUTOVANJE DO LUKE UKRCAJA <ul style="list-style-type: none"> -Planiranje putovanja na osnovu reda vožnje • PUTOVANJE AVIONOM <ul style="list-style-type: none"> -Boravak na aerodromu i procedura za ukrcavanje u avion • BROD <ul style="list-style-type: none"> -Djelovi broda -Mjere i dimenzije broda • BRODOGRADNJA <ul style="list-style-type: none"> -Klasifikaciona društva -Gradijanje broda -Stabilnost broda • POSADA NA BRODU <ul style="list-style-type: none"> -Posada broda i njihove dužnosti • MAŠINSKI PROSTOR <ul style="list-style-type: none"> -Djelovi mašinskog prostora -Alati 	<ul style="list-style-type: none"> -Nabraja jezičke vještine -Govori u čemu je dobar/loš (be good/bad at ...) -Cita i razumije intervju sa jednim lingvistom -Obnavlja sadašnja vremena -Izražava slaganje/neslaganje sa određenim stavovima <ul style="list-style-type: none"> - Cita red vožnje - Obnavlja načine izražavanja budućnosti - Govori o svojim planovima - Sluša autentični dijalog - Vodi telefonski razgovor sa agentom (role play) <ul style="list-style-type: none"> - Uvježbava vokabular koji se odnosi na mesta na aerodromu - Razumije proceduru za ukrcavanje u avion - Čita i razumije novinski članak o jednom aerodromu - Upotrebljava relativne rečenice da opiše pojmove - Obnavlja prošla vremena <ul style="list-style-type: none"> - Nabralja djelove broda - Nabralja mjere i dimenzije broda <ul style="list-style-type: none"> - Razumije definiciju i funkciju klasifikacionih društava - Nabralja termine koji su vezani za građenje broda i stabilnost broda - Obnavlja pasivne konstrukcije <ul style="list-style-type: none"> - Nabralja članove posade i opisuje njihove dužnosti <ul style="list-style-type: none"> - Opisuje mašinski prostor - Nabralja alate
---	---

<ul style="list-style-type: none"> • DIZEL MOTORI <ul style="list-style-type: none"> - Djelovi dizel motora - Dvotaktni motori - Cetvorotaktni motori • PUMPE I KOTLOVI <ul style="list-style-type: none"> - Vrste pumpi i princip rada - Vrste kotlova • GORIVO, PODMAZIVANJE I HLAĐENJE <ul style="list-style-type: none"> - Krcanje goriva i vrste goriva - Podmazivanje - Hlađenje motora • SIGURNOST NA MORU <ul style="list-style-type: none"> -Incidenti na brodu -Povrede na brodu -Pravila o zaštiti na radu -Traženje medicinske pomoći -Zagadjenje na moru -Manevrisanje • VREMENSKE PRILIKE <ul style="list-style-type: none"> -Vremenska prognoza -Boforova skala • KORESPONDENCIJA <ul style="list-style-type: none"> -CV I propratno pismo -Izvještaji -Faks -Teleks • KOMUNIKACIJSKE VJEŠTINE <ul style="list-style-type: none"> Telefonski razgovor Snalaženje u nepoznatom gradu Standardne fraze u komunikaciji na moru (SMCP) Razgovor za posao 	<ul style="list-style-type: none"> - Nabrja djelove dizel motora - Razumije princip rada dvotaktnog motora - Razumije princip rada četvorotaktnog motora - Nabrja vrste pumpi i razumije princip rada - Nabrja vrste kotlova - Razumije proces krcanja goriva i nabrja vrste goriva - Razumije proces podmazivanja - Razumije proces hlađenja motora - Nabrja moguće incidente na brodu - Nabrja moguće povrede na brodu - Opisuje kako može doći do povređivanja i kako ga spriječiti - Nabrja nazive bolesti - Nabrja djelove tijela - Traži medicinsku pomoć - Razumije kako dolazi do zagadenja na moru - Razumije proces manevrisanja - Razumije komande kod manevrisanja - Obnavlja kondicionalne rečenice - Obnavlja modalne glagole kojima se izražavaju obaveze - Opisuje vremenske prilike - Razumije vremensku prognozu - Razumije Boforovu skalu - Piše svoj CV i propratno pismo - Piše kratke izvještaje - Piše faksove - Piše telekse - Vodi telefonske razgovore (role play) - Pita i objašnjava gdje se nalaze objekti/ulice - Razumije standardne fraze u komunikaciji na moru - Govori o sebi i svojim sposobnostima u
---	---

	razgovoru za posao (role play)
--	--------------------------------

14. Ispitni katalog za predmetnu oblast:

Na ispitu ocjenjujemo:

- sposobnost primjene usvojenih teorijskih sadržaja u praktičnom radu
- sposobnost samostalnog uočavanja i rješavanja problema
- sposobnost samostalnog obavljanja poslova brodomašinskog tehničara
- sposobnost racionalnog korišćenja materijala, energije i vremena
- umijeće korišćenja sredstava i pribora za rad

14.1 Ispitni katalog za predmet Tehnologiju obrade i spajanja materijala

Znanje	Vještine	Materijali, alat, pribor, mašine i uređaji
Mašinski elementi		
<ul style="list-style-type: none"> • MATERIJALI POD OPTEREĆENJEM <ul style="list-style-type: none"> -Vrste opterećenja,naponi i deformacije -Naprezanje na istezanje na pritisak i na smicanje -Hukov zakon i modul elastičnosti 	<ul style="list-style-type: none"> -Prepoznaće naprezanje kao unutrašnji otpor po jedinici površine materijala izloženog spoljašnjem opterećenju -Prepoznaće izduženje kao deformaciju nastalu u materijalu izloženom spoljašnjem opterećenju -Razlikuje opterećenje na istezanje pritisak i na smicanje -Ilustruje,uz pomoć jednostavnih skica, materijale pod gore navedenim opterećenjima, koristeći strelice da označi opterećenje i naprezanje i tačkaste linije da označi deformaciju -Racuna naprezanje i izduženje u odnosu na opterećenje i dimenzije materijala za gore navedene slučajeve -Određuje granicu elastičnosti granicu tečenja, maksimalnu 	računar,video projektor slike i modeli

	<p>čvrstoču i lomnu čvrstoču za elastični materijal izložen naprezanju na istezanje</p> <p>-Prepoznaje Hukov zakon kao odnos naprezanja i izduženja koji je konstantan i navodi primjenu Hukovog zakona do granice elastičnosti</p> <p>-Prepoznaje konstantu iz Hukovog zakona kao "modul elastičnosti"</p> <p>-Primjenjuje gornju jednačinu u jednostavnim proračunima</p> <p>-Prikazuje na skici ponašanje elastičnog materijala opterećenog na istezanje uz odgovarajuće izduženje</p> <p>-Uočava značaj četiri, gore navedena fizička svojstva materijala u inženjerskoj praksi</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • NERAZDVOJIVI SPOJEVI <ul style="list-style-type: none"> -Vrste i načini dobijanja nerazdvojivih spojeva 	<p>-Nabrala načine dobijanja nerazdvojivih spojeva</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • ZAKOVANI SPOJEVI I PRIČVRŠĆIVANJE ZAKOVICAMA <ul style="list-style-type: none"> -Vrste zakovanih spojeva -Postupci zakivanja -Vrste zakovica i materijal za njihovu izradu 	<p>-Uočava potrebu vrućeg zakivanja</p> <p>-Poznaje osnovne postupke zakivanja</p> <p>-Nabrala vrste zakovica koje su najčešće u upotrebi</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • LEMLJENJE <ul style="list-style-type: none"> -Postupak lemljenja -Meko lemljenje -Tvrdo lemljenje 	<p>-Prepoznaje svrhu upotrebe tvrdog lemljenja</p> <p>-Poznaje osnovna načela lemljenja</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • SAMO- OSIGURAVAJUĆI SPOJEVI <ul style="list-style-type: none"> -Osnovi 	<p>-Skicira faze izrade samo-</p>	

<p>samoosiguravajućih spojeva</p> <ul style="list-style-type: none"> • VIJCI I NAVOJNI SPOJEVI <ul style="list-style-type: none"> -Navojni spojevi -Vrste navoja -Oblici vijaka i navrki i njihova upotreba • KLINOVI I OSIGURAČI <ul style="list-style-type: none"> -Osiguranje navojnih spojeva od odvrtanja -Vrste osigurača -Klinovi sa nagibom i bez nagiba 	<p>osiguravajućih spojeva</p> <p>-Formira samo-osiguravajući spoj</p> <p>-Razlikuje lijevi i desni navoj</p> <p>-Koristeci skicu upoznaje sljedeću terminologiju u vezi sa navojima: korak, spoljašnji prečnik prečnik jezgra (unutrašnji prečnik), završetak navoja korijen, profil</p> <p>-Nabralja vrste navoja koji su uobičajeni na navrkama i vijcima</p> <p>-Imenuje navoje koji se najčešće upotrebljavaju za cijevi</p> <p>-Imenuje navoje koji se koriste za prenos snage i daje jednostavne primjere</p> <p>-Prepoznaje navoje koji se obično koriste za vretena ventila</p> <p>-Skicira osiguravajuću podlošku</p> <p>-Skicira Simondovu osiguravajuću navrtku</p> <p>-Prepoznaje i opisuje upotrebu: osiguravajućih podloški, elastičnih podloški, podloški sa jezičkom</p> <p>-Poznaje vrste osiguranja lijepcima i žicom</p> <p>-Prepoznaje i upotrebu: konusnih klinova, račvastih konusnih klinova klinova bez nagiba, izdubljenih klinova</p> <p>-Uocava svrhu upotrebe osiguravajućih prstena uključujući žičane prstene i štipaljke</p> <p>-Skicira poprečni presjek udubljenja za gore navedene prstene</p>	
--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> • ZAVARENI SPOJEVI <ul style="list-style-type: none"> -Vrste zavarenih spojeva • SKLOPOVI I NALIJEGANJA <ul style="list-style-type: none"> -Pojam nalijeganja -Sklopovi -Nalijeganje sa zazorom (labav sklop) -Nalijeganje sa preklopom (čvrst sklop) i neizvjesno nalijeganje -Nalijeganje kod zajedničke rupe -Nalijeganje kod zajedničke osovine -Tolerancije • GEOMETRIJSKE TOLERANCIJE <ul style="list-style-type: none"> -Osnove geometrijskih tolerancija 	<p>-Prepoznaže zavarene spojeve</p> <p>-Uočava potrebu ograničenja dimenzija kod nalijeganja</p> <p>-Uočava značaj datih različitih vrsta ograničenja dimenzija</p> <p>-Prepoznaže: tolerancije, stvarne mjere, osnovne mjere i nominalne mjere</p> <p>-Prepoznaže nalijeganje kod zajedničke rupe</p> <p>-Prepoznaže nalijeganje kod zajedničke osovine</p> <p>-Prepoznaže nalijeganje sa zazorom, preklopom i neizvjesno nalijeganje</p> <p>-Uočava zbirni efekat tolerancija koristeći primjere</p> <p>-Uočava uticaj kvaliteta tolerancije na sklop</p> <p>-Nabrala faktore koji utiču na izbor tolerancija</p> <p>-Prepoznaže geometrijske tolerancije</p> <p>-Povezuje simbole za geometrijske tolerancije sa namijenjenim karakteristikama</p> <p>-Koristeći date referentne materijale primjenjuje tolerancijske podatke na inžinjerske crteže koji uključuju primjere: ravnost, pljosnatost, zaobljenost, cilindričnost, koncentričnost, pravouglost, paralelnost, uglastost, poziciju</p>	
--	---	--

<ul style="list-style-type: none"> • BREGOVI -Bregovi i bregasta vratila <ul style="list-style-type: none"> • LEŽAJI -Klizni ležaji -Elementi i vrste kliznih ležaja -Trenje i podmazivanje -Kotrljajući ležaji -Kuglični i valjčani ležaji -Radijalni, aksijalni i radiaksijalni ležaji -Samopodesivi ležaji 	<p>-Konstruiše profil brijega koji daje stalnu brzinu i period zadržavanja elementu koji je gonjen</p> <p>-Uočava ograničenja jednodijelnih ležaja</p> <p>-Prepoznaće čvrste i prevučene posteljice</p> <p>-Prepoznaće: debelozidne posteljice srednjezidne posteljice, tankozidne posteljice i prevučene čaure</p> <p>-Nabraja idealna svojstva ulja za podmazivanje kliznih ležaja</p> <p>-Uočava razloge korišćenja bijelog metala, legura bakra, bronza, i legura aluminijuma kod kliznih ležaja</p> <p>-Nabraja tipove ležaja koji se koriste za male i velike prečnike vratila</p> <p>-Upoređuje sposobnost podnošenja opterećenja kugličnih i valjkastih ležaja</p> <p>-Upoređuje sposobnost podnošenja radijalnih i aksijalnih opterećenja kod kugličnih i valjkastih ležaja</p> <p>-Prepoznaće tipove ležaja koji su pogodni za vratila sa ugaonim odstupanjem</p> <p>-Skicira tipove ležaja pogodne za:</p> <p>mala i srednja radijalna opterećenja velika radijalna opterećenja radijalna opterećenja pri ograničenom prostoru u radijalnom pravcu</p> <p>aksijalna opterećenja kombinovana opterećenja, ugaona odstupanja krutost,</p>	
--	--	--

	<p>laku ugradnju</p> <p>-Nabralja vrste kugličnih ležaja i njihove karakteristike</p> <p>-Poznaje osnovne principe primjene ležaja u rotacionim mašinama</p> <p>-Uočava način na koji su ležaji postavljeni na vratilu i u kućištu s obzirom na potrebu ostvarivanja nalijeganja</p> <p>-Uocava kako povećanje temperature utiče na nalijeganje ležaja</p> <p>-Uocava efekat kretanja prstenova ležaja po površini nalijeganja</p> <p>-Poznaje mogućnost primjene podesivog zazora</p> <p>-Uočava svrhu upotrebe ležaja sa konusnim provrtom</p> <p>-Poznaje način ugradnje ležaja</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • PODMAZIVANJE KUGLIČNIH I VALJČANIH LEŽAJA <p>-Kotrljajući ležaji, trenje i podmazivanje</p>	<p>-Prepoznaće način podmazivanja kugličnih i valjkastih ležaja</p> <p>-Uočava odnos zapremine koja je ispunjena mazivom i raspoložive zapremine kod podmazivanja mašću</p> <p>-Prikazuje maksimalnu visinu maziva u stacionarnim ležajima kod podmazivanja uljem</p>	

Tehničko crtanje		
<ul style="list-style-type: none"> • VRSTE CRTEŽA <p>-Vrste tehničkih crteža</p> <p>-Radionički i sklopni crtež</p> <p>-Formati tehničkih crteža</p>	<p>-Uočava svrhu situacionog plana sklopnog crteža i radioničkog crteža</p> <p>-Poznaje upotrebu skupa crteža detalja</p> <p>-Prepoznaće upotrebu slikovnih crteža</p> <p>-Uočava da postoji više standardnih formata</p>	<p>računar, video projektor slike i modeli pribor za tehničko crtanje</p>

	<p>crtačeg papira -Nabraja standardne / rutinske informacije i podatke koje su obično date u crtežima</p> <ul style="list-style-type: none"> • VRSTE LINIJA <ul style="list-style-type: none"> -Vrste linija u tehničkom crtaju -Crtanje tangenti -Projekcije na jednu ravan i na tri ravni -Ortogonalna projekcija i pogledi kod ortogonalne projekcije 	
	<ul style="list-style-type: none"> • SLIKOVNE PROJEKCIJE <ul style="list-style-type: none"> -Izometrija -Kosa projekcija <p>-Primjenjuje linije na primjerima i sa datih primjera prepoznaje pojedine vrste linija -Crtanje tangenti -Prepoznaje projekciju na jednu ravan, projekciju na tri ravni i skicira oba slučaja sa odgovarajućim simbolima -Koristeći date primjere dovršava projekciju na jednu i tri ravni sa nedostajućim linijama, sa nedostajućim pogledima i sa jednostavnim unošenjem krivih -Ponovo crta date jednostavne komponente i obezbjeđuje dovoljno dimenzija za njihovu proizvodnju -Dovršava ortogonalne projekcije geometrijskih tijela i profilni pogled u ortogonalnoj projekciji -Crtanje projekciju na tri ravni sa skrivenim detaljima -Uočava nacin upotrebe pomoćne projekcije</p> <p>-Crtanje izometrijske projekcije jednostavnih geometrijskih tijela -Crtanje kose projekcije jednostavnih geometrijskih tijela</p>	

<ul style="list-style-type: none"> • RAZVIJENE MREŽE <ul style="list-style-type: none"> -Razvijene mreže geometrijskih tijela (kupe i četverostrane piramide) • KOTIRANJE <ul style="list-style-type: none"> -Osnovna načela kotiranja i elementi kota • MAŠINSKO TEHNIČKO CRTANJE U PRAKSI <ul style="list-style-type: none"> -Izrada crteža koja uključuje presjeke (okrenute djelimične polovične...), navoje opruge 	<ul style="list-style-type: none"> -Crta razvijenu mrežu kupe -Crta razvijenu mrežu četverostrane piramide -Kotira jednostavne komponente po važećim standardima -Uočava prednosti tabelarnog kotiranja -Izradjuje tehničke crteže koji uključuju slijedeće: presjeci sa dvije paralelne ravni, okrenuti presjeci djelimični presjeci, polovični presjeci, skriveni detalji mašinski simboli površinska obrada, kotiranje uglova, glave strelica pomoćne dimenzije, ose simetrije, prečnik kružnice navoja, debele lančane linije, uvećanja i opruge 	
--	---	--

Tehnologija i obrada materijala

<ul style="list-style-type: none"> • SVOJSTVA MATERIJALA I UPOTREBA <ul style="list-style-type: none"> -Materijali za gradnju brodova -Mehanička i tehnološka svojstva materijala -Čelici -Liveno gvožđe -Obojeni metali i njihove legure 	<ul style="list-style-type: none"> -Prepoznaje osnovne parametre koji utiču na izbor materijala koji se koriste u brodogradnji -Poznaje pojmove: elastičnost, krtost, tvrdoća čvrstoća, žilavost rastegljivost, kovnost 	računar, video projektor slike i modeli
--	---	---

	<p>plastičnost</p> <p>-Razvrstava čelike na niskougljenične srednjeugljenične i visokougljenične čelike</p> <p>-Upoređuje zateznu čvrstoću rastegljivost i tvrdoću niskougljeničnih srednjeugljeničnih i visokougljeničnih čelika</p> <p>-Nabraja gdje se sve upotrebljavaju niskougljenični srednjeugljenični i visokougljenični čelici</p> <p>-Uočava svojstva i upotrebu livenog gvožđa</p> <p>-Nabraja legure</p> <p>-Nabraja gdje se sve upotrebljavaju aluminijum bakar, cink, olovo i antimон</p> <p>-Prepoznaje metalne komponente koje formiraju mesing, bronzu i bijeli metal kao i upotrebu tih legura</p> <p>-Prepoznaje uzorke gore navedenih metala</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • PROCESI TERMIČKE OBRADE <ul style="list-style-type: none"> -Termička obrada 	<p>-Poznaje osnovne pojmove sljedećih postupaka termičke obrade: otpuštanja, žarenja, normalizacije, kaljenja</p> <p>-Uočava čemu služe navedeni procesi</p> <p>-Prepoznaje način povećanja tvrdoće kod niskougljeničnih čelika</p> <p>-Uočava koje vrste termičke obrade daju pojedina tražena svojstva ugljeničnih čelika</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • OSNOVI METALURGIJE, METAL I OBRADA <ul style="list-style-type: none"> -Osnovi metalurgije -Dobijanje sirovog gvožđa 	<p>-Prepoznaje način proizvodnje sirovog gvožđa</p>	

<p>iz rude gvožđa</p> <ul style="list-style-type: none"> -Dobijanje čelika i livenog gvožđa iz sirovog gvožđa -Legirajući elementi kod čelika -Osnovne metode obrade metala -Obojeni metali i njihove legure <ul style="list-style-type: none"> • NEMETALNI MATERIJALI <ul style="list-style-type: none"> -Plastične mase -Kompozitni materijali • PRINCIPI ELEKTROLUČNOG 	<p>iz rude gvožđa</p> <ul style="list-style-type: none"> -Prepoznaće načine proizvodnje čelika iz sirovog gvožđa -Uočava razliku livenja u pješčanim kalupima metalnim kalupima centrifugalnog livenja kovanja obrade u hladnom stanju i vruće valjanih limova, profila i drugih dijelova -Prepoznaće normalan raspon procentualnog sadržaja ugljenika u mekom čeliku, alatnom čeliku, livenom čeliku i livenom gvožđu -Razlikuje crne i obojene metale -Nabraja primjenu obojenih metala u brodogradnji -Uočava svrhu upotrebe legirajućih elemenata nikla, hroma i molibdena u čelicima koji se koriste u brodogradnji -Identificira metale primijenjene u neželjeznim legurama koje se najčešće koriste u brodogradnji <p>-Uočava razloge korišćenja sljedećih ojačivača u polimerima:</p> <ul style="list-style-type: none"> staklenih vlakana, azbesta i liskuna -Uočava da polimeri mogu biti plastični, tvrdi, polutvrdi ili elastični -Prepoznaće svojstva i ograničenja polimera -Nabraja polimere i druge nemetalne materijale u opštoj upotrebni -Nabraja primjenu polimera i drugih nemetalnih materijala na brodu 	
--	--	--

<p>ZAVARIVANJA</p> <ul style="list-style-type: none"> -Elektrolučno zavarivanje 	<ul style="list-style-type: none"> -Poznaje postupak elektrolučnog zavarivanja -Raspoznaje svojstva zavarljivosti niskougljeničnih srednjeugljeničnih i visokougljeničnih čelika -Klasificuje elektrode za zavarivanje -Prepoznae princip elektrolučnog zavarivanja metala u zaštitnom gasu -Prepoznae princip zavarivanja u inertnom gasu 	
<ul style="list-style-type: none"> • PRINCIPI GASNOG ZAVARIVANJA -Gasno zavarivanje 	<ul style="list-style-type: none"> -Prepoznae osnovne principe gasnog zavarivanja -Prepoznae princip sistema niskog pritiska -Uočava šta se podrazumijeva pod sistemom visokog pritiska -Uočava mogućnost miješanja goriva i kiseonika, odnosno vazduha 	
<ul style="list-style-type: none"> • TERMIČKO REZANJE -Postupci termičkog rezanja i uslovi neophodni za njihovo ostvarivanje -Rezanje gasnim plamenom i kiseonikom -Rezanje plazmom 	<ul style="list-style-type: none"> -Razlikuje primjenu plamena od plazme kod rezanja -Uočava principe koristenja kiseonika kod rezanja gvožđa -Nabraja osnovne principe rezanja plazmom 	
<ul style="list-style-type: none"> • OBLIKOVANJE -Metode oblikovanja i izrade dijelova od lima -Savijanje limova -Ravnanje limova -Zaštita pri radu sa dijelovima od lima 	<ul style="list-style-type: none"> -Prepoznae principe osnovnih metoda oblikovanja lima koji uključuju: -profilne valjke, valjke za savijanje inicijalnim pritiskom, prese, ručne mašine za savijanje -Prepoznae maksimalnu 	

	<p>debljinu lima od mekog čelika pri kojoj se može savijati na ručnim mašinama</p> <ul style="list-style-type: none"> -Uočava efekat varijabilne širine valjaka kod savijanja lima -Povezuje širinu valjaka sa nutrašnjim prečnikom savijenog lima 	
--	--	--

14.2. Ispitni katalog za predmet Toplotne mašine

Znanje	Vještine	Materijali, alat, pribor, mašine i uređaji
Termodinamika		
<p>TOPLOTNI CIKLUS MOTORA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Termodinamičke promjene: -izohorska -izobarska -izortemska -adiabatska <ul style="list-style-type: none"> -Termodinamički stepen iskorištenja ciklusa -dovedena toplota -odvedena toplota -korisan rad 	<ul style="list-style-type: none"> -Prepoznaje "Toplotni ciklus motora" kao broj termodinamičkih procesa raspoređenih u datu niz, koji se ponavljaju u konstantnim vremenskim intervalima -Uočava da se stvarni praktični ciklusi baziraju na "idealnim" teoretskim ciklusima -Uočava da većina idealnih ciklusa uključuje sledeće termodinamičke procese: -grijanje ili hlađenje, pri konstantnom pritisku -grijanje ili hlađenje, pri konstantnoj zapremini -adiabatska kompresija ili ekspanzija -Uočava da se ciklus termodinamičkih procesa ili (operacija) naziva po radnom fluidu -Uočava da je radni fluid "savršen" u pogledu svog fizickog svojstva i strukture ostajući konstantan za vrijeme ciklusa 	<ul style="list-style-type: none"> -Računar sa softverom -video projektor

	<p>-Uočava da se radni fluid koji se koristi u praktične svrhe kod motora mijenja tokom ciklusa procesa</p> <p>-Prepoznaće da je funkcija toplotnog ciklusa motora da proizvodi maksimalnu količinu korisnog rada (w) iz utrošene energije sadržane u radnom fluidu</p> <p>-Uočava da se u većini praktičnih toplotnih ciklusa motora, dovod energije koristi iz energije dobijene sagorijevanjem goriva i zraka</p> <p>-Prepoznaće "efikasnost" ciklusa kao odnos dobivene energije i utrosene energije sadržane u radnom fluidu</p> <p>-Uočava da je u "idealnom" slučaju dobijena energija razlika između utrosene energije tokom ciklusa Q1 i preostale i izgubljene energije na kraju ciklusa Q2.</p> <p>-Iz prethodne teze zaključuje da je idealna korisna energija razlika između utrosene i izgubljene npr: $W=Q_1-Q_2$.</p> <p>-Iz prethodne teze zaključuje da je efikasnost ciklusa izražena odnosom korisna/utrošena energija $e=W_1/Q_1 = \text{utrošena energija} - \text{izgubljena energija} / \text{utrošena energija} = Q_1 - Q_2 / Q_1$</p> <p>-Rješava jednostavne numeričke probleme vezane za prethodnom temom</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • CIKLUSI IDEALNOG GASA <p>-Otto ciklus -Dizel ciklus -Sabate ciklus -Dzulov ciklus</p>	<p>-Prepoznaće ciklus idealnog gasa kao onaj koji korist savršeni (idealni) radni fluid</p> <p>-Skicira sledeće cikluse u</p>	

<ul style="list-style-type: none"> -Princip rada dvotaktnih i četkvorotaktnih motora -Stvarni i teorijski dijagrami dvotaktnih i četvorotaktnih motora 	<p>”PV” dijagramu:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Otto ciklus -Dizel ciklus -Sabate ciklus -Dzulov ciklus <p>pokazujući kako se odvija termodinamički proces dat u prethodnoj temi i kako je iskorišten u svakom ciklusu</p> <p>-Imenuje motore čiji je ciklus napravljen po uzoru na cikluse iz prethodne teze kao:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Otto,klipni motor sa unutrašnjim sagorijevanjem koji upotrebljava gas ili benzin kao gorivo a iskra izaziva zapaljenje goriva -Dizel,kompresijski klipni motor sa unutrašnjim sagorijevanjem koji upotrebljava dizel ili teža goriva paljenje se vrši preko transfera toplotne energije iz sabijenog zraka -Novi moderan razvoj dizel ciklusa -Dzul,rotaciona turbina,koja upotrebljava gasovita ili lagana/srednja goriva (gasna turbina) -Prepoznaje pojam "jednoradni" i "dvoradni" ciklus u primjeni kod klipnih motora -Prepoznaje proces koji se odvija u svakom taktu dvotaktnih i četvorotaktnih dizel i benzinskih motora -Nabrala maksimalne temperature i pritiske kod ciklusa navedenih u prethodnoj tezi -Skicira razvodni dijagram i prikazuje položaje koljencaste osovine kod kojih se usisni i ispušni ventili (otvoriti) otvaraju i zatvaraju i taktove usisa zraka kompresije sagorijevanja ekspanzije i ispuha kao u prethodnoj temi -Prepoznaje Rankinov ciklus 	
--	---	--

	<p>kao idealni ciklus gdje je radni fluid upotrebljen u obije faze, tečnoj i parnoj kao što su:</p> <ul style="list-style-type: none"> -parno postrojenje -postrojenje za rashlađivanje -Nabraja četiri glavne komponente parnog postrojenja kao: -parni kotao koji proizvodi pregrijanu paru iz napojne vode gdje se potrebna energija dobija iz sagorijevanja goriva u vazduhu -turbina kod koje se pregrijana para visokog pritiska adijabatski širi da bi se dobio koristan rad (W) -kondenzator koji prima paru niskog pritiska na izlazu iz turbine pa je ohladi i kondenzuje u vodu -napojna pumpa, koja podiže pritisak kondenzata do pritiska kotla, i tako ga pumpa nazad u kotao <p>• RANKIN CIKLUS</p> <ul style="list-style-type: none"> -Opis promjena u Rankinovom ciklusu -Brodsko parno postrojenje <ul style="list-style-type: none"> -kotao -turbina -kondenzator -napojni sistem kotla -Termodinamički stepen iskorištenja Rankinovog ciklusa 	
--	--	--

	<p>gasovitog stanja radnog fluida u obije faze ciklusa sadržaj energije i ostala svojstva radnog fluida mogu dobiti iz tabela termodinamičkih svojstava</p> <p>-Crta i označava jednostavan linijski dijagram parnog postrojenja koristeći četiri glavne komponente s ciljem da se prikaže tok radnog fluida i energetske vrijednosti u važnim momentima ciklusa</p> <p>-Riješava brojne jednostavne probleme koji se odnose na prethodne teme</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ● SAGORIJEVANJE <p>-Osnovni elementi goriva -Uticaj hemiskih elemenata na proces sagorijevanja -Kalorična vrijednost goriva -Uticaj vazduha na sagorijevanje goriva -Uticaj viška vazduha na sagorjevanje -Nepotpuno sagorijevanje -Odnos CO₂ i O₂ u izduvnim gasovima -Viskozitet goriva -Makro i mikro smjesa -Pojava sumpor dioksida i stetni uticaji sumporne kiseline -Uticaj pepela na uređaje za raspršivanje</p>	<p>-Prepoznaje elemente karbon i hidrogen koji se hemijski spajaju sa kiseonikom tokom sagorijevanja i tako formiraju gasni produkt karbon dioksid i vodenu paru</p> <p>-Uočava ulogu koju nitrogen ima u procesu sagorijevanja</p> <p>-Prepoznaje termin potpuno sagorijevanje za koje je potrebno obezbjediti višak zraka</p> <p>-Uočava da se višak zraka mora držati na minimum da bi se obezbjedilo dobro sagorijevanje</p> <p>-Uočava potrebu stalnog biljezenja procenta karbon dioksida ili procenta kiseonika u izduvnom gasu</p> <p>-Kazuje da iako ima viška zraka može doći do nepotpunog sagorijevanja karbona u karbon monoksid (CO)</p> <p>-Uočava da su u praksi produkti sagorijevanja obično mješavine gasova karbon dioksida, sumpor dioksida</p>	

	<p>vodene pare,moguće karbon monoksida i pepela,koji možda sadrži sodijum i vanadijum</p> <ul style="list-style-type: none"> -Konstatiše da nepotpuno sagorijevanje stvara dim koji zagađuje atmosferu i stvara gubitak goriva smanjujući efikasnost motora -Konstatiše da dimljenje može dovesti do kažnjavanja -Uočava zašto proporcionalan odnos CO₂ i O₂ u izduvnim gasovima obezbjeđuje dobro sagorijevanje -Poznaje instrumente koji pokazuju i bilježe procenat Co₂ i O₂ u izduvnim gasovima -Uočava nivo procenta Co₂ koji pokazuje: <ul style="list-style-type: none"> -dobro sagorijevanje -nepotpuno sagorijevanje -loše sagorijevanje -Prepoznaže važnost raspršivanja koje je potrebno da bi došlo do miješanja tečnog goriva sa zrakom prije sagorijevanja -Uočava zasto je viskozitet goriva važan u procesu raspršivanja -Kazuje kako se viskozitet tečnog goriva može regulisati mijenjanjem temperature -Poznaje teorijski odnos vazduh/gorivo za tipična kotlovna goriva -Poznaje stvarni odnos zrak/gorivo i dopušteni višak zraka u: <ul style="list-style-type: none"> -u ložistu parnog kotla -u cilindru dizel motora -Konstatiše da sumpor dioksid u kontaktu sa hladnom površinom stvara sumpornu kiselinu koja će proizvesti koroziju -Uočava potrebu smanjenja negativnih efekata u odnosu na gornje teme -Poznaje efekat uticaja pepela 	
--	---	--

<ul style="list-style-type: none"> • IZMJENJAVAČI TOPLINE <p>-Vrste izmenjivača topline: -rekuperativni izmenjivač topline -regenerativni izmenjivač topline -Konstrukcija izmenjivača topline -Upotreba izmenjivača topline kod brodskih sistema -Materijali za izradu cijevi izmenjivača topline -Razmjena topline</p>	<p>na uredjaje za raspršivanje</p> <p>-Prepoznaće "Toplotni ciklus motora" kao broj termodinamičkih procesa raspoređenih u datim nizovima, koji se ponavljaju u konstantnim vremenskim intervalima</p> <p>-Uočava da se stvarni praktični ciklusi baziraju na "idealnim" teoretskim ciklusima</p> <p>-Uočava da većina idealnih ciklusa uključuje sledeće termodinamičke procese:</p> <ul style="list-style-type: none"> -grijanje ili hlađenje, pri konstantnom pritisku -grijanje ili hlađenje, pri konstantnoj zapremini -adijabatska kompresija ili ekspanzija <p>-Uočava da se ciklus termodinamičkih procesa ili (operacija) naziva po radnom fluidu</p> <p>-Uočava da je radni fluid "savršen" u pogledu svog fizickog svojstva i strukture ostajući konstantan za vrijeme ciklusa</p> <p>-Uočava da se radni fluid koji se koristi u praktične svrhe kod motora mijenja tokom ciklusa procesa</p> <p>-Prepoznaće da je funkcija</p>	<p>-Računar sa softverom -video projektor</p>
---	--	--

	<p>toplotnog ciklusa motora da proizvodi maksimalnu količinu korisnog rada (w) iz utrošene energije sadržane u radnom fluidu</p> <ul style="list-style-type: none"> -Uočava da se u većini praktičnih topotnih ciklusa motora, dovod energije koristi iz energije dobijene sagorijevanjem goriva i zraka -Prepoznaje "efikasnost" ciklusa kao odnos dobivene energije i utrosene energije sadržane u radnom fluidu -Uočava da je u "idealnom" slučaju dobijena energija razlika između utrosene energije tokom ciklusa Q1 i preostale i izgubljene energije na kraju ciklusa Q2 -Iz prethodne teze zaključuje da je idealna korisna energija razlika između utrosene i izgubljene npr: $W = Q_1 - Q_2$. -Iz prethodne teze zaključuje da je efikasnost ciklusa izražena odnosom korisna/utrošena energija $e = W_1/Q_1 = \frac{\text{utrošena energija}}{\text{izgubljena energija}} / \frac{\text{utrošena energija}}{\text{utrošena energija}} = Q_1 - Q_2/Q_1$ -Rješava jednostavne numeričke probleme vezane za prethodnom temom 	
<ul style="list-style-type: none"> • VIBRACIJE <p>-Uzrok pojave vibracija na brodu</p> <p>-Balansiranje rotirajućih elemenata</p> <ul style="list-style-type: none"> -statičko balansiranje -dinamičko balansiranje <p>-Inercijalne sile kod ne izbalansiranih elemenata motora i turbina</p> <p>-Problemi koji uzrokuju pojavu ne isbalansiranosti</p> <ul style="list-style-type: none"> • elemenata <p>VIBRACIJE</p> <p>-Uzrok pojave vibracija na brodu</p> <p>-Balansiranje rotirajućih elemenata</p> <ul style="list-style-type: none"> -statičko balansiranje -dinamičko balansiranje <p>-Inercijalne sile kod ne izbalansiranih elemenata motora i turbina</p> <p>-Problemi koji uzrokuju pojavu ne</p> <ul style="list-style-type: none"> • isbalansiranosti elemenata <p>Error! Not a valid bookmark self-reference.RASPRŠIV ANJE GORIVA KOD DIZEL MOTORA</p>	<p>-Računar sa softverom</p> <p>-video projektor</p>	

<ul style="list-style-type: none"> -Proces raspršivanja goriva -Vrste rasprškača goriva -Proces atomizacije putem ubrizgavanja -Raspršivanje goriva kod kotlova <p>• TIPOVI MOTORA</p> <ul style="list-style-type: none"> -Podjeli dizel motora prema konstrukciji i broju obrtaja -Podjela dizel motora prema konstrukciji klipnih mehanizama -Elementi i rad klipnih mehanizama sa i bez križne glave -Veza sporohodnih,srednjehodnih i brzohodnih motora sa osovinom propelera -Dizel motori za pogon generatora -Parametri koji utiču na kvalitet rada <ul style="list-style-type: none"> dizel motora: -pritisci -temperature -dovedena toplota -odvedena toplota -koristan rad -termodinamički stepen iskorištenja -specifična potrošnja goriva kod motora i turbina 	<p>BRODSKI MOTORI</p> <ul style="list-style-type: none"> -Uočava da su vibracije uzrokovane efektom jedinične sile ili nizom sila koje naglo djeluju na elastične metale -Uočava da sile koje uzrokuju vibracije na brodu nastaju kao rezultat neravnoteže u mašineriji -Nabroja glavne izvore vibracija na brodu kao: <ul style="list-style-type: none"> -mašine sa komponentama koje se kreću naprijed-nazad (npr. klipovi) -lopatice brodskog propelera koje rotiraju u vodi pri različitim pritiscima i brzinama -rotirajuća mašina koja nije prethodno izbalansirana (kao npr. neka koljenčasta vratila) -rotirajuća mašina koja postaje neizbalansirana zbog oštećenja erozije,korozije ili taloga (npr.prljavština) -neujednačenih sila u cilindrima dizel motora -istrošeni ležaji u rotirajućoj mašini -Konstatuje da je brodska 	
---	---	--

<ul style="list-style-type: none"> • PRINCIP RADA MOTORA <p>-Indikatorski dijagram dvotaktnog i četvoraotaktnog dizel motora -Računanje snage kod dizel motora -Prednabijanje kod dizel motora -Ubrizgavanje goriva kod dizel motora -Toplotna bilansa dizel motora -Stepeni djelovanja kod dizel motora</p>	<p>konstrukcija i mašine konstruisana uglavnom od elastičnih materijala -Konstatuje da se vibracije prenose od jednog elastičnog materijala ili komponente do drugog. -Konstatuje da su anti-vibracioni držaci ponekad ugradjeni između sastavnih djelova da bi smanjili vibracije -Uočava da ako komponente vibriraju onda je povratni napor prisutan u materijalu -Uočava da je u normalnim radnim uslovima napor nastao vibracijama dopušten u dozvoljenim granicama -Uočava da vibracije djelova mogu poticati od različitih izvora što može uravnotežiti i pojačati efekat -Konstatuje da ako vibracije postanu pretjerane, acumulirani napor može prouzrokovati trajno oštećenje -Konstatuje da se prevelike vibracije moraju zaustaviti -Uočava da se pri variranju brzine rotacije mašina, mogu ugraditi podupirači gdje vibracije postanu pretjerane (suvišne) -Uočava da se stanje opisano u prethodnom primjeru</p>	<p>-Simulacija rada glavnog motora -Računar sa softverom -video projektor -“Unitest” program simulator mašinskog kompleksa -modeli uređaja školski brod</p>
--	---	---

	<p>• MOTORI VELIKOG DIJAMETRA (DVOTAKTNI)</p> <ul style="list-style-type: none"> -Dvotaktni sporohodni dizel motor -Osnovni konstrukcioni elementi dvotaktnih motora -Ventili i pomoćni elementi neophodni za rad motora -Podmazivanje dizel motora 	<p>dešava zbog ujednačavanja vibracija koje se nazivaju "kritične brzine"</p> <ul style="list-style-type: none"> -Uočava da se pretjerane vibracije u predjelu unutrašnjosti mašina ne mogu uвijek primijetiti -Uočava da su kritične brzine predviđljive i da bi trabale biti jasno označene na kontrolnim tablama i poznate officirima -Poznaje činjenicu da motoru ne bi trebalo biti dozvoljeno da radi u području kritične brzine -Poznaje činjenicu da područje kritične brzine treba preći sto je prije moguće -Konstatiše da u dodatku stresa, vibracija može uzrokovati popuštanje sigurnosnih uređaja -Uočava kako se vibracije mogu smanjiti 	
		<ul style="list-style-type: none"> -Nabraja rutinske postupke i vrši provjeru prije pokretanja (startovanja) mašina -Izvodi tačnu proceduru za pripremu startovanje, normalno funkcionisanje i gašenje brodske maštine -Nabraja ili bilježi važne radne podatke koji uključuju temperature 	

	<ul style="list-style-type: none"> - SREDNJEHODNI I BRZOHODNI (ČETVOROTAKTNI) DIZEL MOTORI <p> <ul style="list-style-type: none"> -Srednjehodni i brzohodni dizel motori -Sastavni djelovi srednjehodnih i brzohodnih dizel motora -Sistemi neophodni za rad dizel postrojenja -Parametri koji definišu pravilan rad dizel motora </p>	<p>pritiske i brzinu</p> <p>-Iz prethodne teze ili datih podataka vrši selekciju onih koji upućuju na normalan i nepravilan rad</p> <p>-Uočava način kako da se otkrije i locira nepravilno funkcionisanje</p> <p>-Prepoznaje odgovarajuću proceduru potrebnu za otkrivanje date zajedničke greške</p> <p>-Prethodne teze primjenjuje u praksi,u zavisnosti od potrebe kod:</p> <ul style="list-style-type: none"> -dizel motora -kormilo uređaja -pomoćni kotlova -stapnih pumpi -centrifugalnih pumpi -vazdušnih kompresora -evaporatora <p>-Prepoznaje termin "radna zapremina" koja se odnosi na površinu cilindra i takta motora,i utvrđuje jedinicu u (m³)</p> <p>-Prepoznaje srednji efektivni pritisak (m.e.p) kao srednji (ili prosječni) pritisak gasa na klip u toku takta i konstatuje da se mjeri u N/m² ili barima</p> <p>-Uočava da tokom radnog takta dolazi do prenošenja energije sagorelog gasa na klip</p> <p>-Računa da je energija sagorelog gasa prenešena na klip za vrijeme ciklusa: m.e.p x zaprmina,mjerena u dzulima</p>	<p>-Simulacija ubrzgavanja goriva</p> <p>-Računar sa softverom</p> <p>-video projektor</p> <p>-“Unitest” program simulator mašinskog kompleksa</p> <p>-modeli uređaja</p> <p>-školski brod</p> <p>-Simulacija rada motora</p> <p>-Računar sa softverom</p> <p>-video projektor</p> <p>-“Unitest” program simulator mašinskog kompleksa</p> <p>-modeli uređaja</p> <p>-školski brod</p>
--	---	---	--

<ul style="list-style-type: none"> • SISTEMI MOTORA <p>-Elementi neophodni za funkcionisanje sistema:</p> <ul style="list-style-type: none"> -rashlade -podmazivanja -precisćavanja i ubrizgavanja goriva -spremnika uputnog zraka -Odrzavanje brodskih 	<p>-Izračunava snagu proizvedenu u jednom cilindru motora prema izrazu $\text{snaga} = \text{rad po ciklusu} \times \text{broj ciklusa po sekundi} \times \text{mjeri se u vatima}$</p> <p>-Konstatiuje se broj ciklusa u sekundi</p> <ul style="list-style-type: none"> -za dvotaktni motor = rpm/60 -za četvorotaktni = rpm/2x60 <p>i da se vrijednosti iznad dupliraju ako se radi o dvoradnom motoru</p> <p>-Crta indikatorski dijagram</p> <p>-Računa srednji efektivni pritisak iz indikatorskog dijagrama</p> <p>-Određuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> -indiciranu snagu -efektivnu snagu -snagu kočenjem <p>-Uočava da se energija takođe prenosi na:</p> <ul style="list-style-type: none"> -ispušne gasove na izlazu iz cilindra -sisteme hladjenja motora <p>-Računa stepen iskorišćenja motora kao odnos:</p> <ul style="list-style-type: none"> efektivne snage/indicirane snage <p>-Rješava proste numeričke probleme koji se odnose na prethodne teze</p> <p>-Uočava da prilikom kompresije zraka u cilindru motora važi odnos $PV^n = \text{konstans}$</p> <p>-Uočava da se prilikom kompresije zraka u cilindru motora $PV/T = \text{konstans}$</p> <p>može primijeniti</p> <p>-Izračunava odnos kompresije kao odnos: volumena zraka(smješe) u</p>	<p>-Simulacija principa rada motora</p> <p>-Rašunar sa softverom</p> <p>-video projektor</p> <p>-“Unitest” program simulator mašinskog kompleksa</p> <p>-modeli uređaja</p>
---	--	---

<p>sistema</p> <ul style="list-style-type: none"> ● RASPRŠIVANJE GORIVA KOD DIZEL MOTORA <ul style="list-style-type: none"> -Proces raspršivanja goriva -Vrste rasprškača goriva -Proces atomizacije putem ubrizgavanja -Raspršivanje goriva kod kotlova ● TIPOVI MOTORA <ul style="list-style-type: none"> -Podjela dizel motora prema konstrukciji i broju obrtaja -Podjela dizel motora prema konstrukciji klipnih mehanizama -Elementi i rad klipnih mehanizama sa i bez križne glave -Veza sporohodnih srednjehodnih i brzohodnih motora sa osovinom propelera -Dizel motori za pogon generatora -Parametri koji utiču na kvalitet rada dizel motora: <ul style="list-style-type: none"> -pritisci -temperature -dovedena toplota -odvedena toplota -koristan rad -termodinamički stepen iskorištenja 	<p>cilindru na početku takta kompresije/volumena zraka(smješe)u cilindru na kraju takta kompresije</p> <p>-Rješava proste numeričke probleme vezane za prethodne teze.</p> <p>-Skicira presjek elementa rasprškača</p> <p>-Poznaje kako se odvija raspršivanje kod rasprškača goriva</p> <p>-Uočava zašto su vrtloženje i prodiranje čestica goriva ili mješavine (zrak i gorivo)važni za paljenje i sagorijevanje</p> <p>-Prepoznaje važnost prohodnosti rupa elementa rasprškača</p> <p>-Vrši podjelu brodskih dizel motora u kategorijama po smještaju cilindara i brzini obrtanja</p> <p>-Uočava da motori velikog dijametra posjeduju klipnjaču i križnu glavu</p> <p>-Uočava da manji dizel motori imaju provrt na klipovima i osovinici klipa umjesto klipnjače i križne glave</p> <p>-Uočava da su motori velikog dijametra</p>	<p>-Simulacija rada dvotaktnog dizel motora</p> <p>-Računar sa softverom</p> <p>-video projektor</p> <p>-“Unitest” program simulator mašinskog</p>
---	---	--

<ul style="list-style-type: none"> -specifična potrošnja goriva kod motora i turbina <p>• PRINCIP RADA MOTORA</p> <ul style="list-style-type: none"> -Indikatorski dijagram dvotaktnog i četvoraotaktnog dizel motora -Računanje snage kod dizel motora -Prednabijanje kod dizel motora -Ubrizgavanje goriva kod dizel motora -Toplotna bilansa dizel motora -Stepeni djelovanja kod dizel motora 	<ul style="list-style-type: none"> direktno povezani na propeler i mogu da rade pri maloj brzini -Primjećuje da ostali dizel motori mogu raditi pri srednjoj brzini (srednjehodni) ili velikoj brzini (brzohodni) -Konstatuje da se srednjehodni i brzohodni motori često koriste za pogon generatora za električnu energiju -Uočava da se srednjehodni motori mogu koristiti kao glavni propulzionalni motori ukoliko koriste neki vid redukcije brzine -Određuje priblizan broj okretaja kod: <ul style="list-style-type: none"> -motora male brzine (sporohodni) -motora srednje brzine(srednjehodni) -motora velike brzine(brzohodni) <p>-Skicira tipični indikatorski dijagram za:</p> <ul style="list-style-type: none"> -dvotaktni motor -četvorotaktni motor <p>-Uočava koji se problemi javljaju prilikom izrade indikatorskih dijagrama kod sporohodnih, srednjehodnih i brzohodnih motora</p> <p>-Konstatuje da je ponekad dovoljno izmjeriti pritiske izgaranja</p>	<ul style="list-style-type: none"> kompleksa -modeli uređaja -školski brod
--	--	---

<ul style="list-style-type: none"> • MOTORI VELIKOG DIJAMETRA (DVOTAKTNI) <p>-Dvotaktni sporohodni dizel motor -Osnovni konstrukcioni elementi dvotaktnih motora -Klipni mehanizam dvotaktnih motora -Ventili i pomoćni elementi neophodni za rad motora -Podmazivanje dizel motora</p>	<p>da bi se dobila indikacija snage i performansi motora</p> <p>-Koristi izraz: $\text{rad} = \text{pritisak} \times \text{zapremina}$ za određivanje snage dizel motora u odnosu na srednji efektivni pritisak broja cilindara, hod klipa, dijametar klipa i broja okretaja</p> <p>-Izračunava indiciranu snagu, koristeći zadate dimenzije, obrtaje u minuti srednji efektivni pritisak, i izraz razvijen u gornjem slučaju</p> <p>-Snima i razlikuje pritiske kompresije i maksimalne pritiske kod sporohodnih srednjehodnih i brzohodnih motora.</p> <p>-Uočava svrhu prednabijanja, daje tipične pritiske prednabijanja</p> <p>-Koristeći jednakost $PV = mRT$, pokazuje efekte variranja pritiska i temperature u cilindru dizel motora</p> <p>-Skicira i označava sastavne djelove sistema prednabijanja</p> <p>-Uočava razlog zašto su potrebni visoki pritisci za ubrizgavanje goriva u cilindru</p> <p>-Prepoznaje glavne osobine hidrauličnog rasprskivača goriva</p> <p>-Prikazuje, prosječno u procentima utrošenu energiju dobijenu iz goriva u:</p> <ul style="list-style-type: none"> - koristan rad - toplinu predatu rashladnom sredstvu - energiju izgubljenu u 	<p>-Simulacija rada četvorotaktnog dizel motora</p> <p>-Računar sa softverom</p> <p>-video projektor</p> <p>-“Unitest” program simulator mašinskog kompleksa</p> <p>-modeli uredjaja</p> <p>-školski brod</p>
--	---	---

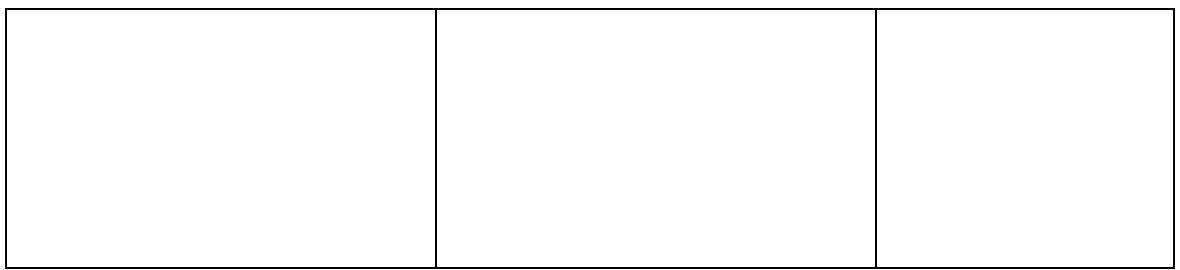
<ul style="list-style-type: none"> • SREDNJEHODNI I BRZOHODNI (ČETVOROTAKTNI) DIZEL MOTORI <p>-Srednjehodni i brzohodni dizel motori -Sastavni djelovi srednjehodnih i</p>	<p>izduvnim gasovima -energiju izgubljenu u mehaničkom trenju motora -energiju izgubljenu u radijaciji -Prikazuje za brodske dizel motore tipične vrijednosti za: -toplotni stepen djelovanja -mehanički stepen djelovanja -specifičnu potrošnju goriva u kg/kw sat</p> <p>-Koristeći prostu skicu, navodeći materjale upotrebljene, nabrana najvažnije sastavne djelove dizel motora:</p> <ul style="list-style-type: none"> -temeljna ploča -temeljni ležajevi -stalci i kućište -vodilice -košuljice -prsten rashladnog prostora -glava cilindra -dijafragma -turbokompresor -ispirni kolektor -rashladnik zraka -koljenčasta osovina -klipnjača -križna glava -klip -leteći ležajevi -ležaj križne glave -bregasta osovina -podizač ventila -klackalica -ispušni ventil ili otvor -usisni otvor -lančani ili zupčasti 	<p>-Simulacija rada sistema motora</p> <p>-Računar sa softverom</p> <p>-video projektor</p> <p>-“Unitest” program simulator mašinskog kompleksa</p> <p>-modeli uređaja školski brod</p>
--	---	---

brzohodnih dizel motora -Sistemi neophodni za rad dizel postrojenja -Parametri koji definišu pravilan rad dizel motora	pogon bregaste osovine -Skicira poprečni presjek klipa pokazujući rashladni prostor -Skicira presjek temeljne ploče,pokazuje uzdužne i poprečne pregrade,kućista temeljnih ležaja i kotvenih vijaka -Skicira sledeće ventile,pokazujući osnovne djelove,materjale i metod rada: -ispušni ventil -mazalica cilindra -ventil goriva -sigurnosni ventil cilindra -uputni ventil -sigurnosni ventil kartera -pumpu goriva uključujući pritiske na kojima ventili reaguju -Uz pomoć instrukcione knjige proizvodjača mjeri zračnosti svih lezaja i kliznih povrsina -Skicira shemu distribucije podmazivanja uljem vodilica,letećeg ležaja,ležaja križne glave,temeljnog ležaja za slučajevе kada su klipovi hlađeni uljem ili vodom	-Računar sa softverom -video projektor -“Unitest” program simulator mašinskog kompleksa -modeli uređaja -školski brod
	-Nabralja u koje se svrhe koriste pomoćni	

	<p>dizel motori</p> <p>-Imenuje materijale koji se koriste u proizvodnji navedenih djelova,zatim skicira konstrukciju sastavnih djelova kako sledi:</p> <ul style="list-style-type: none"> -temeljna ploča -blok cilindra -prsten cilindra -košuljica -glava cilindra -ispušni kolektor -usisni kolektor -rashladnik zraka -karter motora -solja i kućište ležaja -karter motora -klip -klipnjača -osovinica klipa -koljenčasta osovina -bregasta osovina i lanac -podizač ventila -rasprskač goriva -usisni,ispušni ventili i klackalice <p>-Prepoznaće glavne karakteristike " V"-tipa srednjehodnog dizel motora</p> <p>-Skicira pogon propelera pogonjenog od dva srednjehodna motora</p> <p>-Skicira tipični vremenski dijagram srednjehodnih i brzohodnih dizel motora</p> <p>-Prepoznaće prosti regulator koji održava normalan broj okretaja pri promjenjivom opterećenju</p> <p>-Skicira shemu podmazivanja i hladjenja klipova kod srednjehodnih dizel motora</p> <p>-Uočava da potrebna snaga za start pomoćnog dizel motora može biti</p>	
--	--	--

	<p>pneumatska,hidraulična ili električna</p> <ul style="list-style-type: none"> -Nabrala potrebnu proceduru za ispravno upućivanje pomoćnog dizel motora -Prepoznaje elemente koji označavaju zadovoljavajuće performanse dizel motora -Nabrala normalne radne pritisake i temperature za: <ul style="list-style-type: none"> -ispušne gasove -usisni zrak -cirkulacionu vodu na ulazu i izlazu -ulje za podmazivanje -gorivo -Uočava zašto je važno održavati ulje za podmazivanje i filtere goriva čiste i u dobrom stanju -Koristi instrukcione knjige proizvodjača za dobijanje potrebnih zračnosti propisane upustvom -Poznaje postupak upućivanja dizel motora generatora za nuždu -Uočava zadati vremenski interval provjeravanja i testiranja motora generatora za nuždu <p>-Skicira blok dijagram i koristi simbole da prikaže uređaje kao sto su filteri</p> <p>grijači,rashladnici,pumpe,ventili ispusti,odzračni cilindri,kao i strelice koje označavaju smjer protoka kod</p>	
--	--	--

	<p>sledećih sistema:</p> <ul style="list-style-type: none"> -teška nafta,dizel,goriva visokog viskoziteta -ulje za podmazivanje -voda i ulje za hlađenje klipa -voda za hlađenje košuljice -voda za hlađenje rasprskaca -uputni zrak -ispirni zrak i ispuh -Uočava normalne pritisake i temperature kod sistema u prethodnom slučaju -Skicira rezervoare komprimiranog zraka označavajući svu opremu -Poznaje tipične pritiske rezervoara sa uputnim zrakom -Prepoznaje sigurnosne uređaje koji služe da spriječe preveliki pritisak u spremnicima zraka -Uočava potrebne mjere za suzbijanje rizika od eksplozije u uputnim cijevima -Uočava svrhu izolacije visokotlačnih cijevi goriva -Uočava svrhu izoliranja i presvlačenja vrućih površina -Uošava svrhu zaštite pokretnih djelova -Prepoznaje važnost održavanja prethodne opreme u dobrom stanju 	
--	---	--



<p><u>Brodski kotlovi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • PROMAJA KOTLA <ul style="list-style-type: none"> -Prirodna promaja -Vještačka promaja • CIRKULACIJA <ul style="list-style-type: none"> -Prirodna cirkulacija -Vještačka cirkulacija • VODOCIJEVNI KOTLOVI SA PRIRODНОM CIRKULACIJOM VODE <ul style="list-style-type: none"> -Yarrov kotao -Foster-Wheelerov kotao • KOMBINOVANI KOTLOVI <ul style="list-style-type: none"> -Kawasaki kotao • VODOCIJEVNI KOTLOVI SA PRISILНОM CIRKULACIJOM VODE <ul style="list-style-type: none"> -La Mont kotao -Benson kotao 	<p><u>PARNI KOTLOVI</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Uočava svrhu promaje kod kotla -Prepoznaće prirodnu promaju kotla -Prepoznaće vještačku promaju kotla -Uočava značaj cirkulacije vode kod kotla -Prepoznaće prirodnu cirkulaciju vode kod kotla -Prepoznaće vještačku cirkulaciju vode kod kotla -Nabraja sastavne djelove Yarrov kotla prepoznaće način cirkulacije vode kod ovog kotla, princip rada -Nabraja sastavne djelove Foster Wheelerov kotla prepoznaće način cirkulacije vode, princip rada -Nabraja sastavne djelove Kawasaki kotla prepoznaće način cirkulacije vode kod ovog kotla, princip rada -Nabraja sastavne djelove La Mont kotla prepoznaće način 	<ul style="list-style-type: none"> -Simulacija rada parnog kotla -Računar sa softverom -video projektor -“Unitest” program simulator mašinskog kompleksa
---	--	--

	<p>cirkulacije vode kod ovog kotla, princip rada kotla</p> <p>-Nabrala sastavne djelove Benson kotla prepoznaće način cirkulacije vode kod ovog kotla, princip rada kotla sa prisilnom cirkulacijom</p> <ul style="list-style-type: none"> • GORIVA <p>-Vrste goriva -Elementi goriva -Toplota dobijena sagorijevanjem goriva -Kalorična vrijednost goriva -Viskozitet goriva -Tačka paljenja goriva elementi koji se oslobađaju pri sagorijevanju goriva</p>	<p>-Prepoznaće proces sagorijevanja u kotlu -Prepoznaće hemijsku reakciju pri sagorijevanju kao proces koji se odvija između gorivih materjala kao što su hidrokarbonska goriva i kiseonika sadržanog u atmosferskom zraku -Konstatuje da kao rezultat sagorijevanja, energija topline postaje dostupna omogućavajući realizaciju termodinamičkih procesa -Uočava da se toplota razvijena tokom sagorijevanja po jedinici substance naziva kalorična vrijednost (CV) -Prepoznaće kaloričnu vrijednost goriva kao jedinicu težine kod čvrstih i tečnih goriva a kao jedinicu volumena kod gasovitih goriva -Uočava da su glavni elementi sagorijevanja u brodskim gorivima carbon hidrogen i sumpor -Nabrala odgovarajuće kalorične vrijednosti elemenata datih u prethodnom slučaju -Konstatuje da je sumpor obično prisutan u brodskim gorivima -Konstatuje da su soli natrijuma i vanadijuma obično prisutne u brodskim</p> <p>-Računar sa softverom -video projektor</p>
--	--	--

	<p>gorivima</p> <p>-Koristi se činjenicom da je sumpor premda sagorijeva nepoželjan element u gorivu</p> <p>-Prikazuje tipične procente ugljenika hidrogena i sumpora za:</p> <ul style="list-style-type: none"> -tesko gorivo (heavy fuel oil) -dizel gorivo <p>-Prikazuje tipične kalorične vrijednosti brodskog goriva</p> <p>-Određuje prosječni odnos u procentima kiseonika i nitrogena u atmosferskom vazduhu</p> <p>• RASPRŠIVANJE I SAGORIJEVANJE GORIVA KOD KOTLA</p> <ul style="list-style-type: none"> -Oprema za sagorijevanje -Raspršivanje goriva kod kotlova -Vrste i oblici rasprskača kod kotlova 	
	<ul style="list-style-type: none"> -Skicira presjek djelova elementa rasprskača goriva -Pojašnjava da se raspršivanje goriva pod visokim pritiskom postiže zbog proticanja kroz male rupice u nozlu uređaja za loženje -Uočava mjere predostrožnosti koje treba preduzeti kod rukovanja elementom rasprskača goriva -Skicira shemu regulatora zraka sagorijevanja identificujući: <ul style="list-style-type: none"> -lopatice vrtložnika zraka -stabilizator plamena -ventile za kontrolisanje protoka vazduha -uredaj za loženj -Uočava tipične vrijednosti pada pritiska i brzine sagorijevanja u regulatoru -Prepoznaje zašto je važno pravilno i brzo miješanje raspršenog goriva i zraka za sagorijevanje u regulatoru 	<ul style="list-style-type: none"> -Računar sa softverom -video projektor

	<ul style="list-style-type: none"> • POMOĆNI BRODSKI KOTLOVI <p>-Kohran kotao -Kotao niskih pritisaka -Utlizacioni kotao na ispušne plinove</p>	<p>-Uočava da dobro stanje u ložistu pokazuje dobro sagorijevanje</p> <p>-Nabraja sastavne djelove Kohran kotla prepoznaće način cirkulacije vode kod ovog kotla, princip rada Kohran kotla -Prepoznaće kotao niskog pritiska -Prepoznaće utilizacioni kotao na ispušne plinove -Skicira dijagram parnog sistema pomoćnog kotla označavajući potrošače pare -Prepoznaće tipične pritiske pare proizvedene u pomoćnim kotlovima kao i prosječan pritisak u sistemu distribucije pare -Uočava da se pomoćni parni kotlovi rade kao prosti vatrocijevni kotlovi ili kao potpuno automatizovane kompaktne jedinic -Koristeći se skicom uočava razliku između vatrocijevnih vodocijevnih i kompaktnih kotlova</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • KONSTRUKCIJA POMOĆNOG KOTLA <p>-Elementi kotla -Elementi koji povećavaju stepen iskorištenja kotla -Pritisici i temperatura pare -Napojna voda -Cijevi isparivača -Cirkulacija vode u kotlu -Upoređenje vodocijevnih i vatrocijevnih kotlova</p>	<p>-Prepoznaće materjale koji se uglavnom koriste pri konstrukciji vatrocijevnog kotla -Koristeći se skicom prepoznaće opšte konstrukcione detalje vatrocijevnog kotla pokazujući kako su djelovi</p>	<p>-Simulacija rada pomoćnog kotla -Računar sa softverom -video projektor -“Unitest” program simulator mašinskog kompleksa</p> <p>-Simulacija rada kotla -Računar sa softverom -video projektor -“Unitest” program simulator mašinskog kompleksa</p>

	<p>spojeni u strukturi</p> <p>-Nadalje uočava da za posude pod pritiskom:</p> <ul style="list-style-type: none"> -kućiste cilindričnog oblika (plast kotla) treba imati najveću čvrstoću/težini u odnosu na druge oblike -cilindrično kućište može biti smješteno horizontalno ili vertikalno -sferične ili krajne ploče u obliku šolje daju veću jačinu od ravnih krajnjih ploča iste debljine -sve ravne površine moraju biti propisno ugrađene da bi se izbjegle deformacije -Potpore mogu imati oblik čvrstih poluga tankih cijevi ili pločastih pojaseva -Valovito ložiste obezbjeduje veću čvrstoću i fleksibilnost od ravnog ložista iste debljine -Uočava da su glavni djelovi vatrocijevnog kotla spojeni zakovicama ili zavarenim -Skicira presjek kroz: <ul style="list-style-type: none"> -zakovični spoj -zavareni spoj -Prepoznaje način učvršćivanja (širenja krajeva) cijevi u cijevnu ploču -Skicira prosti nacrt jednog pomoćnog parnog kotla zakovične ili zavarene konstrukcije dajući pribлизно: <ul style="list-style-type: none"> -dužinu(ili visinu) i promjer -debljinu plašta kotla -pritisak itemperaturu pare -količinu pare 	
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> -količinu goriva -količinu vode koja zadovoljava normalni nivo vode -Uz pomoć slike pravi razliku između sledećih kotlovnih cijevi: <ul style="list-style-type: none"> -bešavne -šavne -sinusoidne -zavijene -rebraste -Skicira blok dijagram pokazujući cirkulaciju vode i put plinova kod vodocijevnih kotlova pogodnu za korištenje kod pomoćnih kotlovnih sistema -Uočava razlog zašto se vodocijevni kotlovi koriste radije od vatrocijevnih kotlova -Vrši uporedjenje potrebnih mjera i radnji koje treba izvršiti u radu vodocijevnog i vatrocijevnog kotla -Poznaje način konstrukcije rad i kontrolu kompaktnog kotla 	
<ul style="list-style-type: none"> • ARMATURA POMOĆNOG KOTLA I DISTRIBUCIJA PARE <p>-Sigurnosna armatura:</p> <ul style="list-style-type: none"> -sigurnosni ventil -vodokazno staklo -alarm niskog i visokog vodostaja -manometri <p>-Pogonska armatura:</p> <ul style="list-style-type: none"> -napojna glava -parni ventil -uredjaji za otpjenjivanje I protiskivanje -Hidraulični udar 	<p>-Nabraja sledeću opremu i njen smještaj na plaštu kotla(plašt kotla treba da ima utisnut dijagram sa oznakama za opremu) kako sledi:</p> <ul style="list-style-type: none"> -glavni paro zaporni ventil(stop)ventil -pomoćni paro zaporni ventil -sigurnosni ventil i mehanizam za 	<p>-Simulacija napajanja kotla vodom</p> <p>-Računar sa softverom</p> <p>-video projektor</p> <p>-“Unitest” program simulator mašinskog kompleksa</p>

<p>-Parospremanje kotla</p>	<ul style="list-style-type: none"> -daljinsko aktiviranje -pokazivač nivoa vode -napojne glave -ventil za protiskivanje kotla -ventil za otpljenjivanje kotla -bloveri za propuhivanje čadji -spojevi za mjerače pritiska -ventili za odzračivanje kotla -ventili za uzimanje uzorka <p>-Nabraja sledeću unutrašnju opremu i njenu poziciju na plaštu kotla:</p> <ul style="list-style-type: none"> -jedinica napojne vode -sud za skupljanje pjene -cijev za protiskivanje kotla <p>-Prepoznaće svrhu upotrebe ventila i opreme navodeći razlike, a gdje su u upotrebi između vodocijevnih i vatrocijevnih kotlova</p> <p>-Prepoznaće ventile za reduciranje</p> <p>-Koristeći se shemom pokazuje način rada ventila za reduciranje</p> <p>-Pojašnjava kako su parne cijevi pričvršćene</p> <p>-Uočava dozvoljeno širenje i skupljanje parnih cijevi</p> <p>-Prepoznaće različite načine spajanja dugačkih cijevi pare</p> <p>-Prepoznaće svrhu upotrebe ventila za odstranjivanje kondenzata i parnog prigušnog ventila (trap)</p> <p>-Poznaje princip rada parnog prigušnog ventila</p> <p>-Prepoznaće način zagrijavanja cjevovoda pare i pojašnjava uzroke</p>
-----------------------------	---

	<p>nastanka vodenog čekića kao i način odstranjivanja istog</p> <p><u>Parne turbine</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • TOPLOTNI PROCES U PARNIM POSTROJENJIMA <ul style="list-style-type: none"> -Toplotni pad u turbini -Stepen iskorištenja turbinskog postrojenja 	
	<ul style="list-style-type: none"> • VRSTE PARNIH TURBINA <ul style="list-style-type: none"> -Podjela po načinu dovođenja pare turbini -Podjela prema načinu djelovanja pare -Podjela prema broju kućišta turbine 	<ul style="list-style-type: none"> -Skicira dijagram toplotnog procesa kod parnih turbinskog postrojenja -Navodi stepene iskorištenja kod turbinskog postrojenja <ul style="list-style-type: none"> -Nabroja vrste turbina u upotrebi na brodu -Prepoznaje vrstu turbine prema načinu djelovanja pare -Prepoznaje parnu turbinu prema broju kućišta
	<ul style="list-style-type: none"> • STRUJANJE PARE IZMEĐU LOPATICA <ul style="list-style-type: none"> -Relativna brzina pare -Apsolutna brzina pare -Djelovanje sila na lopatice turbine 	<ul style="list-style-type: none"> -Navodi način strujanja pare između lopatica turbine -Uočava tipične brzine i sile koje djeluju na lopatice turbine
	<ul style="list-style-type: none"> • IZRADA BRODSKIH PARNIH TURBINA <ul style="list-style-type: none"> -Jednostepena akciona turbina -Jednostepena akciona turbina sa stepenovanjem brzine -Višestepena akciona turbina sa stepenovanjem pritiska 	<ul style="list-style-type: none"> -Prepoznaje rad akcione turbine -Prepoznaje rad akcione turbine sa stepenovanjem brzine -Prepoznaje rad akcione turbine sa stepenovanjem

<ul style="list-style-type: none"> -Višestepena reakciona turbine 	<p>pritiska</p> <p>-Prepoznaće rad reakcione turbine</p> <p>-Uočava razliku izmedju akcione i reakcione turbine</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • DJELOVI TURBINE <p>-Sapnice -Lopatice -Rotor -Brtve -Ležaji -Kućište turbine -Spojnica -Reduktor -Kondenzator</p>	<p>-Nabroja i opisuje osnovne djelove turbine:</p> <p>-Sapnice -Lopatica -Rota -Brtve -Ležaja -Kućišta turbine -Spojnice -Reduktora -Kondenzatora</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • SISTEM REGULACIJE TURBINE <p>-Regulacija snage -Regulacija broja okretaja -Sigurnosna regulacija</p>	<p>-Prepoznaće način regulacije snage kod turbine</p> <p>-Zna kako se vrši regulacija broja okretaja turbine</p> <p>-Uočava značaj sigurnosnog regulatora turbine</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • PLINSKE TURBINE <p>-Otvoreni proces plinske turbine -Poluzatvoreni proces plinske turbine</p>	<p>-Skicira proces plinske turbine</p> <p>-Shematski prikazuje poluzatvoreni proces plinske turbine</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • GLAVNI DJELOVI PLINSKOG TURBINSKOG POSTROJENJA <p>-Plinska turbine -Kompressor zraka</p>	<p>-Nabroja glavne sastavne djelove</p>	

<ul style="list-style-type: none"> -Komore izgaranja -Zagrijati vazduha -Sistem goriva <p>• KOMBINOVANA PLINSKA I Parna TURBINSKA POSTROJENJA NA BRODU</p>	<p>plinskog turbinskog postrojenja navodi funkciju:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Plinska turbine -Kompresora zraka -Komore izgaranja -Zagrijati vazduha -Sistem goriva <p><u>Parne stapne mašine</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • RAD PARNE STAPNE MAŠINE I UPOTREBA NA BRODU • KONSTRUKCIONE IZVEDBE PARNE MASINE <ul style="list-style-type: none"> -Tandem parna mašina -“Blizanac” parna mašina • TEORIJSKI RAD PARNE STAPNE MAŠINE • RAZVOD PARE <ul style="list-style-type: none"> -Pljosnati razvodnik -Cilindrični razvodnik 	<p>-Skicira shemu kombinovanog parnog i plinskog turbinskog postrojenja</p>
	<p>-Zna princip rada parne stapne mašine kao i upotrebu na brodu</p> <p>-Računar sa softverom</p> <p>-video projektor</p> <p>-modeli uređaja</p> <p>-Shematski prikazuje različite izvedbe parne stapne mašine</p> <p>-Nabrala osnovne djelove Tandem parne mašine</p> <p>-Nabrala osnovne djelove “Blizanac” parne mašine</p> <p>-Prepoznaće teorijske osnove rada parne stapne mašine</p> <p>-Shematski prikazuje razvod pare kod parno stapanog postrojenja</p> <p>-Zna funkciju pljosnatog</p>	

	<p>razvodnika kod parne mašine -Zna funkciju cilindričnog razvodnika kod parne mašine</p> <p>• POGON PARNE STAPNE MAŠINE -Parna mašina kao glavni pogon -Parna mašina kao pogon pumpi -Parna mašina kao pogon palubnih uređaja</p>	
	<p>-Prepozna je vrstu pogona kod koje se koristi parna stapne mašina</p> <p>-Prepozna je parnu mašinu kao glavnu pogonsku mašinu</p> <p>-Prepozna je parnu mašinu kao pogon pumpi na brodu(parne stapne pumpe)</p> <p>-Prepozna je parnu mašinu kao pogon palubnih uređaja(kormilo uređaj parni vinč,teretno vitlo sirena)</p>	

14.3. Ispitni katalog za predmet Brodske pomoćne mašine i uređaji

Znanje	Vještine	Materijali, alat, pribor, mašine i uređaji
Brodske pomoćne mašine		
<ul style="list-style-type: none"> • EVAPORATORI I DESTILATORI <p>-Pojam 'slatka voda' korištenje proizvodnja slatke vode destilacijom,efekat koji ima destilacija na rastvaranje čestica morske vode,metode dobijanja destilata iz morske vode</p> <p>-Evaporator/destiler posuda pod pritiskom,zahtjevi u pogledu sigurnosti rukovanja standardi za materjale opremu i konstrukciju</p> <p>-Konstruktivne izvedbe evaporatora,oprema u upotrebi</p> <p>-Izmjenjivači topline evaporatora prenos topline</p> <p>-Pojam jednostrukog i dvostrukog isparavanja</p> <p>-Evaporator niskog pritiska</p>	<p>-Uočava značaj dobijanja slatke vode iz morske</p> <p>-Nabrala u koju svrhu se slatka voda koristi na brodu</p> <p>-Uočava efekt koji destilacija ima na rastvaranje čestica u morskoj vodi</p> <p>-Konstatuje da su evaporatori i destileri posude pod pritiskom i kao takvi se moraju podudarati sa odobrenim standardima za materjale opremu i konstrukciju</p> <p>-Razlikuje metode dobijanja destilata iz morske vode:</p> <ul style="list-style-type: none"> -direktnim zagrijevanjem koristeći isparivače zagrijane vode -proizvodnjom destilata iz zasićene morske vode koristeći flash evaporatore <p>-Koristeći blok shemu nabrala elemente konstrukcije kućista i spirala evaporatora kao i materjale od kojih su izrađeni</p> <p>-Nabrala opremu montiranu na kućistu i spirali evaporatora</p> <p>-Uočava značaj zašto je u ulaznoj parnoj cijevi evaporatora montiran kalibrirani provrt</p> <p>-Navodi načine kako se može izvršiti prenos topline:</p> <ul style="list-style-type: none"> -protokom pare ili drugog toplog fluida kroz spiralu zagrijivača -cijevi koje su uronjene u morskoj vodi -električnim grijaćem 	<p>-Simulacija rada evaporatora</p> <p>-Računar sa softverom</p> <p>-video projektor</p> <p>-“Unitest” program simulator mašinskog kompleksa</p>

	<p>uronjenim u orskoj vodi</p> <ul style="list-style-type: none"> -Prepoznaje razloge korištenja evaporatora niskog pritiska -Razlikuje jednostruko od dvostrukog isparavanja 	
<ul style="list-style-type: none"> • UTILIZACIONI EVAPORATORI 	<ul style="list-style-type: none"> -Princip rada utilizacionog evaporatora -Dvostepeni utilizacioni evaporator 	<ul style="list-style-type: none"> -Uočava princip rada utilizacionog evaporatora -Uočava princip rada visestepenog evaporatora -Shematski prikazuje dvostepeni utilizacioni evaporator -Uočava princip rada evaporatora
<ul style="list-style-type: none"> • VIŠESTRUKA EVAPORACIJA 	<ul style="list-style-type: none"> -Korištenje evaporatora u seriji 'višestruki efekt' evaporiranja -Dvostepeni utilizacioni evaporator,princip rada 	<ul style="list-style-type: none"> -Prepoznaje rad evaporatora u seriji kao i to da se para proizvedena u prvoj jedinici može koristiti za grijanje u drugoj jedinici,morska voda prolazi kroz svaku jedinicu u krugu -Prepoznaje način proizvodnje pare u sekcijama zagrijavanjem isparavanjem -Prepoznaje takav sistem rada kao 'višestruki efekt' -Uočava da 'višestruki efekt' isparavanja proizvodi veću količinu slatke vode u poređenju sa jednim evaporatorom koristeći isti sistem grijanja -Skicira blok dijagram dvostepenog utilizacionog evaporatora

<ul style="list-style-type: none"> • KONTROLA GUSTINE VODE I KAMENCA <p>-Stvaranje kamenca na izmjenjivačima topline i armaturi pravilno rukovanje evaporatorom u cilju sprečavanja stvaranja kamenca</p> <p>-Gustina rasoline (brine)</p> <p>-Mjerenje i održavanje nivoa gustine rasoline potrebne za ispravan rad evaporatora posledice prevelike ili preniske gustine rasoline način odstranjivanja kamenca sa površina izmjenjivača topline (isparivači,kondenzatori)</p>	<p>-Uočava način kontrole stvaranja kamenca na povrsinama grijača cijevi i drugih prenosnika topline</p> <p>-Prepoznaće granične pritiske i temperature u kućistu u svrhu kontrole stvaranje kamenca</p> <p>-Prepoznaće količinu metalnih soli u morskoj vodi i izražava ih u tridesetdruginama</p> <p>-Uočava da se termin morska voda u evaporatoru naziva rasol(brine)</p> <p>-Razlikuje način mjerena gustine rasoli u odnosu na morskou vodu primjer 0.5/32,2/32.2.5/32</p> <p>-Uočava značaj kontrole gustine rasoli u radu evaporatora</p> <p>-Prepoznaće način optimalnog održavanja gustine rasoli pri radu evaporatora</p> <p>-Uočava da ce zbog prevelike gustine rasoli metalne soli sadržane u morskoj vodi preći sa parom u prostor kondenzatora</p> <p>-Uočava posledice održavanja niskog nivoa gustine rasoli</p> <p>-Nabrala vrste kamenca nataložene na površini grijača</p> <p>-Prepoznaće način odstranjivanja kamenca sa grijača evaporatora</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • DESTILACIJA <p>- Pojam destilacije,proces dobijanja slatke vode</p>	<p>-Prepoznaće destilaciju kao pojam koji se koristi u inženjerskoj praksi</p> <p>-Prepoznaće destilaciju kao</p>	

	<p>• PITKA VODA</p> <p>-Kvalitet pitke vode za upotrebu na brodu dodavanje aditiva u svrhu poboljšanja kvaliteta vode -Zabрана proizvodnje vode u zonama zagađenja mora priobalnom pojasu rijekama jezerima i rukavcima</p>	<p>proces u kojоj se vrši kondenzacija pare proizvedene iz morske vode -Uočava da se hladjenje (kondenzacija) obično postiže izmjenom topline sa morskom vodom koja protiče kroz cijevi ili spirale</p> <p>-Određuje potreban kvalitet vode za ljudsku upotrebu proizvedenu destilacijom -Uočava da ukoliko za vrijeme procesa temperatura od 75°C nije dostignuta hemijski aditivi moraju biti dodati morskoj vodi da unište opasne bakterije koje mogu biti prisutne -Poznaje način pravljenja pitke vode -Uočava pravilo da morska voda ne bi trebala biti isparavana kada se plovi u područjima gdje zagađenje mora može biti prisutno, u rijekama i rukavcima posebno zbog kopnenih fekalnih ispusta ili industrijskih ispusta</p>	<p>-Simulacija rada sistema slatke vode na brodu -Računar sa softverom -video projektor -“Unitest” program simulator mašinskog kompleksa -modeli uređaja -školski brod</p>
	<p>• KOMPRESORI ZRAKA</p> <p>-Princip rada kompresora zraka proces sabijanja zraka, hladjenje uskladištenje -Termodynamička svojstva zraka</p>	<p>-Prepoznaže zračni kompresor kao pumpu koja usisava atmosferski zrak koji posjeduje određenu početnu energiju sabija ga na jedan ili više stanja na nižu zapreminu a pod većim pritiskom i temperaturom -Poznaje razlog hlađenja zraka, za vrijeme i poslije sabijanja -Uočava da je komprimirani zrak uskladišten u čeličnim spremnicima do momenta koristenja na primjer za startovanje dizel motora -Izračunava da je za vrijeme procesa sabijanja primijenjen odnos:</p>	<p>-Simulacija rada kompresora zraka -Računar sa softverom -video projektor -“Unitest” program simulator mašinskog kompleksa -školski brod</p>

<ul style="list-style-type: none"> • ZRAČNI KOMPRESORI I PRINCIP RADA SISTEMA 	<p>$PV^n = a$ constant</p> <p>-Razlikuje zrak od idealnog gasa,poznaće odnos: $PV/T = a$ constant</p> <p>-Uočava da za spremnike zraka važi odnos: $PV = mRT$ gdje je: m - masa uskladistenog zraka u kg R-gasna kostanta zraka $R = 8314 \text{ J/Kg/K}$ T-temperatura zraka,u jedinici Kelvina P-pritisak zraka, N/m^2 V-zapremina spremnika zraka, m^3</p> <p>-Rješava proste numeričke probleme u odnosu na prethodnu tematiku</p>	
<ul style="list-style-type: none"> -Upotreba komprimiranog zraka na brodu -Ograničavanje pritiska i temperature zraka za vrijeme procesa sabijanja hlađenje zraka -Vrste kompresora u upotrebi -Princip rada dvostepenog zračnog kompresora -Hlađenje kompresora <ul style="list-style-type: none"> • KONSTRUKTIVNI DJELOVI KOMPRESORA ZRAKA <p>-Sastavni djelovi dvostepenog klipnog kompresora,materjali od kojih su izrađeni</p>	<p>-Nabraja gdje se sve zrak koristi na brodu</p> <p>-Određuje limit pritiska kod jednostepenog kompresora</p> <p>-Uočava da,u namjeri da se ograniči rast temperature zraka za vrijeme kompresije zrak se mora hladiti rashladnom vodom</p> <p>-Dijeli zračne kompresore na jdnostepene i visestepene klipne ili rotacione mašine</p> <p>-Poznaje kompresioni proces u dvostepenom klipnom kompresoru</p> <p>-Shematski prikazuje rad dvostepenog zračnog kompresora naznačavajući stepene pritiska zraka i temperature</p> <p>-Prepoznaje princip medjuhlajdenja i naknadnog hlađenja</p> <p>-Skicira dvostepeni klipni kompresor pokazujući sledeće</p>	

	<p>sastavne djelove:</p> <ul style="list-style-type: none"> -cilindar -glava cilindra -klipovi -klipnjača,osovinica -ležaji -pumpa ulja za podmazivanje -sigurnosni ventil -osigurač pritiska -usisni i ispušni ventili -rashladni prostor -rashladnik zraka -sigurnosni ventil rashladnog prostora ili prskajući disk 	
<p>• RUKOVANJE KOMPRESORIMA</p> <ul style="list-style-type: none"> -Podmazivanje i regulacija podmazivanja kod kompresora -Održavanje usisnog filtera zraka -Svrha ugradnje ventila za odvod kondezata -Automatski rad kompresora -Stavljanje u pogon i zaustavljanje kompresora -Svrha upotrebe sigurnosnog ventila,osigurača pritiska sigurnosnog ventila rashladnog prostora 	<ul style="list-style-type: none"> -Uočava važnost podmazivanja cilindara kao i regulaciju podmazivanja -Uočava propis kod ulja za podmazivanje cilindara,ulje ne smije imati temperaturu samozapaljenja ispod 210 °C i da treba koristiti sintetička ulja za smanjenje rizika od samozapaljenja -Određuje način održavanja usisnog filtera zraka u svrhu efektivnog korištenja -Uočava razlog ugradnje ventila za odvod kondezata poslije rashladnika zraka -Poznaje proceduru stavljanja u pogon i zaustavljanja kompresora -Prepoznaće automatski rad kompresora -Poznaje zahtjeve u pogledu kvaliteta komprimiranog zraka koji se koristi u kontrolnom sistemu -Određuje kako se zahtjevani kvalitet postiže -Uočava svrhu: <ul style="list-style-type: none"> -sigurnosnog ventila -osigurača pritiska -sigurnosnog ventila rashladnog prostora 	

<ul style="list-style-type: none"> • ROTACIONI KOMPRESORI <p>-Rotacioni kompresori upotreba na brodu -Centrifugalni zračni kompresor princip rada sastavni djelovi i materjali od kojih su izradjeni</p>	<p>-Poznaje upotrebu rotacionih kompresora kao i to da se za prednabijanje dizel motora a ponekad i opštu upotrebu koriste rotacioni kompresori -Uočava da se za prednabijanje koristi turbina na ispušne plinove i obično elektro motorni kompresor za dodatnu upotrebu -Uočava da se mašine sa axijalnim protokom,koje koriste "lopatične" rotore mogu naći jedino kod pogona sa plinskom turbinom -Skicira glavne sastavne djelove centrifugальног zračног kompresora i prikazuje: -usisni filter zraka -spiralno kućiste i kućiste šupernice -impeler,inspeksijski otvor radijalne lopatice -šupernicu osovine -ležaje i podmazivanje</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • USKLADIŠENJE KOMPRIMIRANOG ZRAKA <p>-Skladištenje i snabdijevanje komprimiranog zraka -Spremnici zraka,zahtjevi u pogledu sigurnosti i materjali od kojih su izrađeni -Konstruktivne izvedbe spremnika zraka oprema montirana na kućištu spremnika -Kontrola unutrašnjosti spremnika zraka odstranjivanje vlage sprečavanje rđanja unutrašnjih površina -Sigurnosni ventili (prekotlačni) vrste i sastavni djelovi</p>	<p>-Prepoznaće način uskladištenja komprimiranog zraka kao i to da mora biti osigurano snabdijevanje cijelokupno vrijeme -Uočava da su spremnici zraka posude pod pritiskom koje se moraju podudarati sa propisima u odnosu na konstrukciju takvih posuda -Prepoznaće materjal(čelik) od koga su rezervoari zraka izrađeni -Razlikuje razne oblike rezervoara zraka -Nabrala važnu opremu na kućištu rezervoara zraka kao što je:</p>	<p>-Simulacija uskladistena komprimiranog zraka -Računar sa softverom -video projektor -“Unitest” program simulator mašinskog kompleksa -školski brod</p>

<ul style="list-style-type: none"> • DISTRIBUCIJA ZRAKA <p>-Regulator pritiska komprimiranog zraka pojma kontrolnog zraka(7-10)bar</p> <p>-Prekotlačni ventil u sistemu kontrolnog zraka</p> <p>-Odstranjivanje vlage iz linije za distribuciju kontrolnog zraka</p> <p>-Filteri zraka u distributivnom sistemu</p>	<ul style="list-style-type: none"> -ulazni ventil -izlazni ventil -prekotlačni ili sigurnosni ventil -spojevi za mjerače pritiska -ventili za odvodnjavanje -Uočava zašto je važno: <ul style="list-style-type: none"> -držati unutrašnjost rezervoara slobodnu od vlage pravilnim korištenjem ventila za odvodnjavanje -česta inspekcija/provjera unutračnjih površina za indikaciju rđe ili drugog pogoršanja -Uočava važnost inspekcijskog otvora -Uočava značaj ugradnje prekotlačnih sigurnosnih ventila na kućistu spremnika koji mogu biti: <ul style="list-style-type: none"> -opružni prekotlačni ventil -prskajući disk -osiguravajući čep 	
--	---	--

<ul style="list-style-type: none"> • KORMILO UREĐAJI PRINCIP RADA <p>-Princip rada kormilo uređaja zahtjevi u pogledu sigurnosti i održavanje -Konstruktivni djelovi i pogon kormilo uređaja -Prenos signala sa komandnog mosta,prijemna jedinica u kormilo stroju,prenos signala ka prijemnoj jedinici povratna veza kod kormilo uređaja -Kormilo uređaji kod tankera zahtjevi u pogledu sigurnosti</p>	<p>filtera zraka u distributivnom sistemu</p> <p>-Uočava značaj kormila za sigurnost broda,da mora funkcionisati ispravno biti redovno servisirano i održavano -Poznaje propis da mora postojati dva nezavisna sistema kormilarenja -Poznaje alternativni način kontrole kormilo uređaja kao i to da mora biti smješten u kormilo stroju -Crta blok dijagram glavnih djelova sistema kormilo uređaja pokazujući: -kormilo transmiter smješten na komandnom mostu -prijemnu jedinicu smještenu u kormilo stroju -sistem prenošenja signala ka prijemnoj jedinici -Izračunava potrebnu snagu za pokretanje kormila -Uočava povratnu vezu kod kormilo uređaja -Uočava da je funkcija primača da reaguje na signal sa odašiljaca i tako preko kontrolnog elementa upravlja kormilom -Prepoznaje prijemnik i predajnik sistema navodeći da mogu biti hidraulični ili električni -Uočava da pogon kormilo uređaja može biti hidraulični ili električni -Prepoznaje posebne zahtjeve kod tankera</p>	<p>-Simulacija rada kormilo uređaja -Računar sa softverom -video projektor -“Unitest” program simulator mašinskog kompleksa -modeli uređaj -školski brod</p>
---	---	---

<ul style="list-style-type: none"> • HIDRAULIČNI KONTROLNI SISTEM KORMILO UREĐAJA <p>-Predajnici,prijemnici telemotori -Hidraulični telemotor,princip rada,svojstva fluida za pogon telemotora,zahtjevi u pogledu sigurnosti</p>	<p>-Prepoznaće predajnik prijemnik i pridružene cijevi,ventile kao sistem telemotora -Uočava da se iz razloga sigurnosti koriste dva nezavisna cjevovoda između predajnika i prijemnika -Shematski prikazuje sistem telemotora pokazujući kako se: -pokretanjem fluida vrši pomjeranje kormila -pokretanjem fluida utiče na kontrolni element pogona kormilo sistema -Nabraja svojstva fluida za pogon telemotora -Poznaje kako se u sistemu telemotora: -dopunjava nedovoljna količina fluida ručno ili automatski -odstranjuje preveliki pritisak -izjednačuje neravnomjeran pritisak -vrši test na propuštanje -odstranjuje zrak i drugi gasovi iz sistema</p>	
--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> • ELEKTRIČNI KONTROLNI SISTEM KORMILO UREĐAJA <p>-Princip rada električnog kontrolnog sistema</p> <ul style="list-style-type: none"> • HIDRAULIČNI POGON KORMILO UREĐAJA <p>-Kormilo uređaj sa cilindrima -Kormilo uređaj sa radijalnim lopaticama -Pogonske pumpe kormila i sistema -Materjali od kojih se izradjuju djelovi sistema</p> <ul style="list-style-type: none"> • HIDRAULIČNE ROTACIONE PUMPE <p>-Princip rada radijalne rotacione klipne pumpe kontrola rada pumpe,pogon pumpe -Krilna pumpa,princip rada kontrola rada pogon pumpe -Održavanje kvaliteta i nivoa fluida u sistemu kormilo uređaja -Zahtjevi u pogledu sigurnosti kod kormilo uređaja</p>	<p>-Prepoznaće princip rada električnog kontrolnog sistema</p> <p>-Uočava da sistem uglavnom može biti u obliku cilindra ili hidro-motor sa radijalnim lopaticama -Skicira koristeći blok dijagram sistem sa cilindrima -Uočava da kod sistema sa radijalnim lopaticama hidraulični pritisak djeluje na radijalne lopatice pricvrsćene na rudu kormila i na taj način proizvodi kretanje kormila -Poznaje rad pogonskih pumpi kormila i sistema pokazujući koji ventili su otvoreni a koji zatvoreni -Prepoznaće od kojih materjala su izrađene pojedine komponente kormilo uređaja</p> <p>-Poznaje princip rada rotacione klipne pumpe kao i način pokretanja kormila -Uočava da ove pumpe imaju elektro-motorni pogon -Poznaje princip rada radijalne klipne pumpe -Poznaje princip rada krilne pumpe -Uočava kako se kontroliše pumpanje: -pomoću poluzja do telemotora primača -pomoću poluzja do kormila</p>	<p>-Simulacija rada hidraulične rotacione pumpe -Računar sa softverom -video projektor -“Unitest” program simulator mašinskog kompleksa</p>
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> -Shematski prikazuje kako se vrši kontrola rada pumpe,da bi se kormilo pokrenulo iz jedne strane u drugu -Uočava da fluid u sistemu mora biti odgovarajućeg mineralnog sastava čist i bez vlage -Prepoznaće način provjere nivoa fluida i način nadopunjavanja sistema -Uočava kako se vrši neutralisanje udara valova na kormilo -Razlikuje način upotrebe jedne ili obadvije hidraulične pumpe -Uočava potrebu testiranja kormila prije napuštanja luke prema IMO preporukama (kontrolne liste prije isplovljenja) 	
<ul style="list-style-type: none"> • ELEKTRIČNI KORMILO SISTEMI 	<ul style="list-style-type: none"> -Električna kontrola kormilo uređaja na principu Wheatstone mosta stvaranje struje razlike u mostnom krugu -Ward-Leonard princip električnog kormilo uređaja -Električni kormilo uređaj sa jednim motorom 	<ul style="list-style-type: none"> -Poznaje način rada odasiljača i primača kontrolnog sistema na principu Wheatstone mosta -Poznaje kako se pokretanjem kormila ili kormilo točka proizvodi struja razlike u mostnom krugu -Uočava da struja razlike može biti iskorištena direktno ili indirektno za stvaranje snage u motoru koji pokreće kormilo -Poznaje princip Ward-Leonard sistema -Poznaje princip rada sistema sa jednim motorom
<ul style="list-style-type: none"> • KORMILARENJE U NUŽDI 	<ul style="list-style-type: none"> -Kormilarenje u nuždi,pozicije kormilarenja u nuždi,sistemi kormilarenja u nuždi 	<ul style="list-style-type: none"> -Uočava vaznost kontrole kormilarske maštine sa: <ul style="list-style-type: none"> -lokalne pozicije u kormilo stroju na rudi kormila

	<p>• RASHLADNI CIKLUS</p> <p>-Princip rashladnog ciklusa,rashladno sredstvo sastavni djelovi rashladnog sistema:</p> <ul style="list-style-type: none"> -isparivač -kompresor -kondenzator -ekspanzionalni ventil <p>-Transfer energije u sistemu rashladnog uredjaja</p> <p>-Vrste rashladnog sredstva u upotrebi kod brodskih rashladnih uredjaja</p>	<p>(kormilarenje u nuždi) -poziciji za kormilarenje u nuždi na palubi ili komandnom mostu -Nabroja druge sisteme kormilarenja koji mogu biti koristeni u nuždi</p> <p>-Uočava da rashladni ciklus radi na povratnom topotnom principu -Prepoznaže radni fluid u ovom ciklusu kao "refrigerant"- rashladno sredstvo -Uočava da zbog cinjenice da se radni fluid koristi u oba stanja tečnom i gasovitom za vrijeme ciklusa energija i svojstva radnog fluida se mogu dobiti iz tabele termodinamičkog svojstva -Uočava cetiri glavna sastavna dijela sistema i pokazuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Isparivač,u kojem rashladno sredstvo pri niskom pritisku ulazi u hladnom tečnom stanju i pretvara se u hladno gasno stanje niskog pritiska -Kompresor,u kojem se gas niske temperature i pritiska sabija u stanje gase visoke temperature i pritiska -Kondenzator,u kojem se vrući gas visokog pritiska hlađi i kondenzira u hladni tečni plin -Ekspanzionalni ventil,gdje se hladni tečni plin visokog pritiska prigušuje i ekspandira u hladno gasovito stanje niskog pritiska <p>-Uočava da je energija potrebna da tečni plin niskog pritiska ispari u gas niskog pritiska pri stalnoj niskoj temperaturi preuzeta iz rashladne komore direktno ili preko drugog</p>	<p>-video projektor -“Unitest” program simulator mašinskog kompleksa -školski brod</p>
--	--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> • PRINCIP RASHLAĐIVANJA <p>-Rashlađivanje na principu povratnog ciklusa, razlika između rashlađivanja klimatizacije i ventilacije</p> <p>-Rashladni sistem, djelovi sistema procesi koji se odvijaju u okviru sistema</p> <p>-Rashladna sredstva, vrste rashladnih sredstava zahtjevi u pogledu sigurnosti i zagđenja okoline (ozone protection)</p>	<p>rashladnog sredstava kao što je rasolina</p> <p>-Prepoznaće da je transfer energije iz rashladne komore taj koji proizvodi i održava nisku temperaturu</p> <p>-Prepoznaće radne karakteristike rashladnog uređaja kao i način mjerena količine energije preuzete iz rashladne komore prema jedinici energije predate radom kompresora</p> <p>-Uočava da je preuzeta energija iz kompresora razlika između vrijednosti energije rashladnog sredstva na ulazu i na izlazu iz kompresora</p> <p>-Računa radne karakteristike rashladjivača kao odnos energije izdvojene u isparivaču i energije preuzeta od kompresora</p> <p>-Crta i označava shematski dijagram rashladnog uređaja koristeći 'bloks'-oznake za glavne komponente i strelice da označe smjer kretanja fluida prikazujući vrijednosti energije na važnim tačkama ciklusa</p> <p>-Nabraja rashladna sredstva koja se koriste u brodskim rashladnim sistemima</p>	
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> -Kompresor -Kondenzator -Regulacioni ventil i kontrolni senzor -isparivač -odvajač ulja -susioc <p>-Pokazuje na dijagramu djelove sistema gdje se odvijaju sledeći procesi:</p> <ul style="list-style-type: none"> -odvodjenje topline -kondenzacija -prigušenje -isparavanje -sabijanje -expanzija -punjenje <p>-Poznaje zahtjeve u pogledu osnovnog rashladnog sredstva</p> <p>-Imenuje osnovna rashladna sredstva pod IMO specifikacijom(ozone protection)</p> <p>-Uočava svrhu drugog rashladnog sredstva</p> <p>-Imenuje druga rashladna sredstva</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • RASHLADNI KOMPRESORI <p>-Kompresori za rashlađivanje konstruktivne karakteristike vrste kompresora, princip rada, sastavni djelovi</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Nabraja tipove kompresora u upotrebi -Prepoznaje razne vrste kompresora: stapni, rotacioni -Razlikuje izvedbu kućista u liniji ili u "V" obliku -Skicira rotirajuću šupernicu -Poznaje kako se odstranjuje preveliki pritisak iz cilindra 	<ul style="list-style-type: none"> -Simulacija rada rashladnog kompresora -Računar sa softverom -video projektor -“Unitest” program simulator mašinskog kompleksa
<ul style="list-style-type: none"> • SASTAVNI DJELOVI RASHLADNOG SISTEMA <p>-Ekspanzionski ventil, kontrola podešavanje -Odvajač ulja</p>	<p>-Poznaje funkciju ekspanzionog ventila</p> <p>-Poznaje kako se vrši kontrola</p>	

<ul style="list-style-type: none"> -Kondenzator -Isparivač -Spremnik tečnog plina -Termostati,presostati za automatsku kontrolu rada sistema • KONTRPLA RADA RASHLADNOG SISTEMA -Faktori koji utiču na ispravan rad sistema : <ul style="list-style-type: none"> -uticaj promjene temperature morske/rashladne vode -nedovoljna količina rashladnog medija u sistemu,nadopuna sistema -odstranjivanje zraka,vlage i ulja iz sistema • RASOLINA KAO RASHLADNI MEDIJ U SISTEMU -Rasolina kao rashladni medij,gustina,alkalinitet zahtjevi u pogledu sigurnosti -Proizvodnja rasoline 	<ul style="list-style-type: none"> -expanzionog ventila -Crtanje eksplozionih ventil u blok dijagramu -Poznaje funkciju odvajača ulja -Poznaje funkciju spremnika tečnog plina -Uočava princip automatske kontrole rada sistema koristeći temperaturu rashladne prostorije -Prepoznaće kondenzator -Prepoznaće isparivač -Uočava stanje koje pokazuje da sistem funkcioniše ispravno -Prepoznaće uticaj koji ima promjena temperature morske vode na rad rashladnog sistema -Prikazuje kako se otkriva nedostatak rashladnog sredstva i kako se vrši nadopuna sistema -Poznaje efekte u rashladjivanju nastale usled prisustva: <ul style="list-style-type: none"> -zraka -vlage -ulja -Prepoznaće način odstranjivanja zraka,vlage i ulja iz sistema -Poznaje sastav rasoline -Uočava kako se gustina rasoline mijenja u zavisnosti od radne temperature -Određuje gustinu uzorka rasoline -Pokazuje kakva bi gustina rasoline trebala biti dovoljna da da temperaturu zamrzavanja ispod najnize zahtijevane temperature -Prepoznaće način održavanja alkaliniteta rasoline koji bi 	
---	---	--

	<p>trebao biti između 8 i 9 PH u svrhu minimiziranja korozije</p> <ul style="list-style-type: none"> -Prepoznaće način određivanja PH vrijednosti primjera rasoline -Poznaje mјere predostrožnosti koje moraju biti preduzete ukoliko se rasolina mora raditi od sodium hlorida -Poznaje proces proizvodnje rasoline <p>• RASHLADNE KOMORE</p> <ul style="list-style-type: none"> -Vrste rashladnih komora izolacija u upotrebi kod komora -Zahtjevi u pogledu temperature kod raznih tipova komora <p>• BRODSKE PUMPE I SISTEMI, PRINCI P RADA</p> <ul style="list-style-type: none"> -Funkcija pumpe, snaga, napor, kapacitet i gubici -Uticaj viskoziteta medija na pravilan rad pumpe -Stavljanje pumpe u pogon, zahtjevi u pogledu stabiliteta broda i sprečavanja zagađenja mora 	
--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> • TIPOVI PUMPI <p> -Vrste pumpi,primjena -Stapna pumpa,princip rada,primjena karakteristične funkcije prekotlačnog ventila -Vazdušne komore,princip rada primjena -Rotaciona klipna pumpa princip rada,primjena -Rotaciona aksijalna klipna pumpa princip rada,primjena -Zupčasta,Vijčana,Rotaciona krilna pumpa,sastavni djelovi princip rada,primjena -Centrifugalna pumpa,princip rada,sastavni djelovi,vrste izvedbi centrifugalnih pumpi karakteristične veličine -Stavljanje u pogon centrifugalne pumpe -Zračne pumpe,primjena funkcija u sistemu usisa centrifugalne pumpe -Ejktori,princip rada,primjena </p>	<p> -Nabralja tipove pumpi u upotrebi na brodu i svrhu u koju se koriste -Prepoznaće princip rada stapne pumpe -Prepoznaće vaznost ugradnje prekotlačnog ventila na tlačnoj strani pumpe -Uočava da kad pumpa prebacuje ulje ili druge štetne supstance bilo koji sadržaj iz prekotlačnog ventila mora ostati u okviru sistema -Skicira blok dijagram stapne pumpe -Uočava svrhu ugradnje vazdusne komore na tlačnoj strani -Prikazuje karakteristiku stapne pumpe u odnosu na: -moć usisa -nadolijevanje -tlačni pritisak -paru ili gas u tečnosti koja se ispumpava -Poznaje princip rada rotacione klipne pumpe -Skicira i prikazuje osnovne djelove kod: -zupčaste pumpe -rotacione pumpe sa krilcima -vijčane pumpe </p> <p> -Poznaje princip rada aksijalne pumpe -Prepoznaće nacin primjene aksijalne pumpe -Poznaje princip rada centrifugalne pumpe u odnosu na: -impeler -difuzor ili kućiste -Skicira centrifugalnu pumpu vertikalnog jednostrukog ulaza -Prepoznaće značenje impelera sa "jednostrukim ulazom" i "dvostrukim ulazom" </p>	<p> -Simulacija rada pumpi -Računar sa softverom -video projektor -“Unitest” program simulator mašinskog kompleksa -modeli uređaj -školski brod </p>
---	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> -Prepoznae sastav vertikalne visestepene centrifugalne pumpe sa jednim ulazom -Poznaje svrhu difuzora -Prepoznae karakteristike centrifugalne pumpe u odnosu na: <ul style="list-style-type: none"> -moć usisa -nadolijevanje -tlačni pritisak -paru ili gas u tečnosti koja se prebacuje -Uočava zasto i kada je potrebno nadolijevanje ili odstranjanje zraka i skicira: <ul style="list-style-type: none"> -zracne klipne pumpe -zracne pumpe sa vodenim prstenom -Skicira centralni sistem za nadolijevanje i objasnjava njegove prednosti -Objasnjava princip rada ejektora <p>• RAD PUMPE</p> <ul style="list-style-type: none"> -Uticaj temperature i viskoziteta medija na pravilan rad pumpe -Stavljanje u pogon centrifugalne pumpe nadolijevanje usisne cijevi -Stavljanje u pogon stapne pumpe -Stavljanje u pogon vijčane zupčaste,radijalne,aksijalne krilne pumpe -Šupernice kod pumpi -Poteskoće koje se javljaju u radu pumpi,gubitak karakteristika <ul style="list-style-type: none"> -Uočava da će se karakteristike pumpe pogoršati ukoliko se temperatura tečnosti približi granici razvijanja para koje stvaraju pritisak u usisnoj cijevi -Uočava da će se karakteristike pumpe pogoršati ukoliko se viskozitet medija poveća -Prepoznae stanje kada nema mokrog usisa(tečnosti na ulazu) centrifugalne pumpe uređaj za nadolijevanje mora biti korišten -Prepoznae proceduru za stavljanje u pogon i zaustavljanje: <ul style="list-style-type: none"> -stapne pumpe -axijalne pumpe -centrifugalne pumpe koji se odnosi na: <ul style="list-style-type: none"> -usisni ventil 	
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> -tlačni ventil -nadolijevanje -Uočava funkciju : <ul style="list-style-type: none"> -podešavajuće šupernice -ne-podešavajuće šupernice -Nabraja moguće razloge za gubitak karakteristika pumpe -Nabraja brodske službe koje se snabdijevaju sa: <ul style="list-style-type: none"> -morskom vodom -slatkom vodom <p>• CJEVOVODI I SPOJEVI</p> <ul style="list-style-type: none"> -Vrste spojeva kod cjevovoda materjali od kojih su izradene cijevi pare,morske vode protiv-požarnog sistema balasta i kaljuža startnog zraka,kontrolnog zraka -Pričvršćivanje cijevi sprečavanje vibracija,širenja i naprezanja -Pipci,svrha ugradnje,materjali od kojih su izradjeni -Kuglasti ventil -Zaporni ventil -Povratni i nepovratni ventili -Prekotlačni ventili -Brzo reagujući sigurnosni (qick-closing) ventili -Blindiranje cijevi -Usis mora -Komora mulja 	<ul style="list-style-type: none"> -Prepoznaće vrste spojeva cijevi i materjale od kojih su izrađeni sledeći cjevovodi: <ul style="list-style-type: none"> -Cjevovod pare -Cjevovod morske vode -Cjevovod protivpožarnog sistema -Balastni i kaljužni cjevovod -Cjevovod startnog zraka -Cjevovod kontrolnog zraka -Poznaje način pričvršćavanja cijevi da bi se izbjegle vibracije -Uočava kako je riješen problem širenja i naprezanja cijevi -Nabraja materjale koji se koriste za izradu cijevi za prenos tečnosti navedene u prethodnom slučaju -Prepoznaće konstruktivne izvedbe i materjale za izradu pipaca -Poznaje glavne osobine kuglastog ventila -Razlikuje povratni od nepovratnog ventila -Uočava glavne osobine zapornog ventila
--	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> -Prepoznaće prekotlačni ventil -Nabraja i uočava primjenu sigurnosnih (quick-closing) ventila -Prikazuje glavne osobine sigurnosnog (quick-closing) ventila -Crta dijagram usisa mora -Poznaje svrhu promjene usisa mora (sea chest) -Pokazuje kako se vrši blindiranje cijevi -Uočava glavne karakteristike komore mulja <p>• SISTEMI</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sistem za ispumpavanje Kaljuža,funkcija nepovratnih ventila -Kaljužna pumpa za nuždu,glavni ventil za ispumpavanje kaljuža u nuždi -Balstni sistem -Sistem morske i slatke vode na brodu -Centralni sistem hlađenja -Hidraulični sistem -Sistem za obradu fekalnih voda -Uredaj za obradu fekalnih voda (Sewage plant) -Incinerator,uredaj za spaljivanje ostataka goriva i smeća -Protiv-požarni sistem -Protiv-požarna pumpa za nuždu -Izolacioni protiv-požarni ventil u mašinskom prostoru -Sistem za uskladištenje goriva na brodu -Raspored i smještaj tankova za skladištenje goriva -Sistem transfera goriva na brodu 	
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> -Pokazuje način pripreme slatke vode za piće dobijenu destilacijom -Prepoznaće centralni sistem hlađenja u mašinskom prostoru -Nabrala maštine koje su kontrolisane ili pogonjene hidrauličnim motorom -Prepoznaće hidraulični sistem -Uočava svojstva hidrauličnog medija -Uočava mјere predostrožnosti prilikom nadopunjavanja hidrauličnog sistema -Prepoznaće značenje količine koliform bakterija kod sistema fekalnih voda -Uočava značenje sistema za zadrzavanje i obradu fekalnih voda -Prepoznaće svrhu razbijanja bakterija kod fekalnih voda -Prepoznaće princip bioloskog uredjaja za obradu fekalnih voda -Uočava svrhu i upotrebu incineratora za spaljivanje ostataka goriva,smeća -Skicira dijagram protiv-požarnog sistema i vezu sa drugim pumpama -Nabrala minimalan broj nezavisno pogonjenih protiv-požarnih pumpi prema zahtjevu međunarodnih propisa -Prepoznaće uslov da tamo gdje je ugrađena nezavisna protiv-požarna pumpa na motorni pogon mora biti spremna cijelo vrijeme i biti u stanju da startuje više puta uzastopno -Uočava svrhu ugradnje izolacionog ventila u mašinskom prostoru na tlačnoj strani protiv-požarnog cjevovoda -Poznaće način uskladištenja goriva u dvodnu,visinskom tanku ili dubokom tanku -Poznaće kako su razmješteni 	
--	--	--

	<p>odušnici tankova goriva</p> <p>-Razlikuje dva osnovna svojstva protočnosti goriva, viskozitet i tačku skrućivanja (pour point)</p> <p>-Prepoznaće način postizanja protočnosti goriva prije prebacivanja</p> <p>-Poznaje tačku samozapaljenja teškog goriva</p> <p>-Poznaje maksimalnu temperaturu za transfer goriva ujedno temperaturu taložnog tanka</p> <p>-Uočava da:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Curenje goriva mora biti otklonjeno odmah -Naftne mrlje moraju biti sakupljene u kontejner koji mora biti pražnjen često -Čistota je bitna <p>-Vodi brigu o zaštiti zagadenja mora zna da je zagadenje mora prekršaj međunarodnog prava</p> <p>-Uočava da je ispumpavanje ulja ili nauljenih voda zabranjeno</p> <p>-Pokazuje da postoji dozvoljeni maksimum sadržaja ulja u vodi koja se ispumpava</p> <p>-Uočava da bilo koje ispumpavanje kaljužne vode koja bi mogla biti zagađena mora proći kroz kaljužni separator koji daje na izlazu manje od 100 ppm sadržaja ulja u vodi</p> <p>-Prepoznaće uslov da tretirana voda treba dalje biti filtrirana da bi se na izlazu dobio maksimalni sadržaj ulja od 15 ppm (ppm-part per milion)</p> <p>-Shematski prikazuje rad automatskog trostopenog separatora kaljuže</p> <p>-Nabroja pojedinosti koje</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • SPREČAVANJE ZAGAĐENJA <p>-Separator kaljužne vode princip rada međunarodni propisi o dozvoljenom sadržaju ulja u ispumpanoj vodi,značaj knjige ulja (oil record book)</p> <p>-Ukrcaj goriva na brodu,mjere predostrožnosti koje treba preduzeti u svrhu sprečavanja zagađenja i protivpožarne zaštite</p> <p>-Korištenje uredjaja za tretman otpadnih voda,zahtjevi u pogledu specijalnih zona</p>	<p>-Simulacija rada separatora kaljuže</p> <p>-Simulacija brodskih sistema</p> <p>-Računar sa softverom</p> <p>-video projektor</p> <p>-“Unitest” program simulator mašinskog kompleksa</p>	

	<p>• TRETMAN GORIVA</p> <ul style="list-style-type: none"> -Filteri goriva,vrste filtera princip rada -Separatori goriva,vrste separatora sastavni djelovi brzina rotacije -Purifikacija i klarifikacija princip rada,radne temperature -Propisi u vezi odlaganja korištenog ulja i ostataka goriva 	<p>moraju biti unešene u knjigu ulja (oil record book) kada se vrši ispumpavanje van broda ili transfer u okviru broda</p> <ul style="list-style-type: none"> -Nabraja predostrožnosti koje treba uzeti u obzir kad se vrši ukrcaj goriva -Prepoznaje uslov da odvod iz uređaja za tretman fekalnih voda (sewage plant) ne smije biti korišten za ispumpavanje u specijalnim zonama te da je za ispumpavanje potrebno tražiti dozvolu od oficira na službi sa komandnog mosta <p>-Nabraja tipove filtera,koji se koriste u sistemu teškog goriva:</p> <ul style="list-style-type: none"> -elementi u obliku mrežica -elementi u obliku lamela -magnetni elementi -vlaknaste strukture <p>-Uočava uticaj gravitacione sile na odvajanje tečnosti od čvrstih čestica različite gustine</p> <p>-Uočava zašto su centrifugalni separatori brzi i efektivniji u odnosu na gravitacioni princip u procesu prečišćavanja</p> <p>-Skicira separator sa bubnjem i cijevni separator,prikazujući osnovne elemente i glavnu razliku između njih</p> <p>-Uočava brzinu rotacije kod opreme u pitanju</p> <p>-Razlikuje purifikaciju od klarifikacije</p> <p>-Prepoznaje proces purifikacije teškog goriva sa odgovarajućim temperaturama goriva prije purifikatora i posle u samom tanku</p> <p>-Uočava ispravnu i sigurnu radnu proceduru kod rukovanja purifikatorima</p> <p>-Uočava ispravnu proceduru za odlaganje korištenog ulja</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Simulacija rada separatora goriva -Računar sa softverom -video projektor -“Unitest” program simulator mašinskog kompleksa -modeli uredaj
--	--	--	---

	ostataka goriva	
Hidraulika i Pneumatika		
<u>Hidraulika</u> <ul style="list-style-type: none"> • HDRAULIČNI SISTEMI • FIZIČKA SVOJSTVA TEČNOSTI <ul style="list-style-type: none"> -Vizkozitet -Stišljivost -Gustina,specifična masa -Fizička i hemijska stabilnost • RADNE TEČNOSTI HIDRAULIČNIH SISTEMA • HIDROSTATIKA <ul style="list-style-type: none"> -Hidraulični pritisak od spoljasnjih sila -Hidrostaticki pritisak zbog težine tečnosti -Pritisak,plivanje tijela -Spojeni sudovi • KINEMATIKA I DINAMIKA TEČNOSTI <ul style="list-style-type: none"> -Vrste kretanja tečnosti -Laminarno i turbulentno strujanje -Jednačina kontinuiteta -Bernulijeva jednačina -Hidraulični udar -Kavitacija • PUMPE <ul style="list-style-type: none"> -Zupčaste 	<p>-Skicira hidraulične sisteme</p> <p>-Nabrala fizička svojstva tečnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Viskozitet -Stišljivost -Gustinu,specifičnu masu -Fizička i hemijska stabilnost <p>-Prepoznaje radne tečnosti hidrauličnog sistema</p> <p>-Uočava značaj hidrauličnog i hidrostatickog pritiska tečnosti potisak i plivanje tijela zna teoriju spojenih sudova</p> <p>-Prepoznaje načine kretanja tečnosti</p> <p>-Poznaje laminarno i turbulentno kretanje tečnosti</p> <p>-Prikazuje Bernulijevu i jednačinu kontinuiteta</p> <p>-Poznaje pojam hidraulični udar</p> <p>-Zna za pojam kavitacije</p> <p>-Nabrala sastavne djelove,zna princip rada sledećih pumpi</p>	

<ul style="list-style-type: none"> -Krilne -Klipne -Vijčane <ul style="list-style-type: none"> • RAZVODNICI <ul style="list-style-type: none"> -Simboli razvodnika -Aktiviranje razvodnika -Vrste razvodnika • VENTILI <ul style="list-style-type: none"> -Nepovratni -Ventili za pritisak -Prelivni vetyl -Ventil za protok • HIDRAULIČNI MOTORI <ul style="list-style-type: none"> -Motori sa obrtnim kretanjem -Hidraulični radni cilindri • FILTERI REZERVOARI HIDRAULIČNI AKUMULATORI VEZIVNI ELEMENTI 	<p>koje se koriste u hidraulici:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Zupčaste -Krilne -Klipne -Vijčane <ul style="list-style-type: none"> -Prepoznaće razvodnike uključujući njihove simbole poznaće funkciju razvodnika u hidrauličnom sistemu -Nabrala i zna funkciju ventila u hidrauličnom sistemu: <ul style="list-style-type: none"> -Nepovratni -Ventili za pritisak -Prelivni vetyl -Ventil za protok -Zna funkciju motora u hidrauličnim sistemima -Nabrala ostale sastavne djelove hidrauličnog sistema ka o sto su: <ul style="list-style-type: none"> -Filteri -Rezervoari -Akumulatori -Vezivni elementi 	
<p><u>Pneumatika</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • FIZIČKA SVOJSTVA GASOVA <ul style="list-style-type: none"> -Jednačina stanja gasa -Vlažnost vazduha • PRIPREMNA GRUPA ZA VAZDUH 	<ul style="list-style-type: none"> -Uočava fizička svojstva gasova -Kazuje jednačinu stanja gasa -Uočava važnost kontrole vlažnosti vazduha u sistemu pneumatike 	<ul style="list-style-type: none"> -Računar sa softverom -video projektor

<ul style="list-style-type: none"> -Kompresori -Spremnici -Regulatori pritiska -Filteri 	<ul style="list-style-type: none"> -Nabraja elemente i zna princip rada elemnata sistema pneumatike: -kompresori -spremnici -regulatori pritiska -filteri 	
<ul style="list-style-type: none"> • PNEUMATSKI SISTEMI 	<ul style="list-style-type: none"> -Skicira pneumatski sistem objašnjava elemente sistema 	

14.4. Ispitni katalog za predmet Elektrotehnika i Automatizacija

Znanje	Vještine	Materijali, alat, pribor, mašine i uređaji
Elektrotehnika		
<ul style="list-style-type: none"> • OSNOVE SIGURNOSTI <ul style="list-style-type: none"> - Električni šok, mjere bezbjednosti • IZVORI ELEKTRIČNOG NAPAJANJA <ul style="list-style-type: none"> - Princip rada generatora - Opseg napona i frekvencija koja se generiše na brodovima 	<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaže uzroke električnog šoka, daje jačinu struje koja može biti fatalna po ljudski život - Navodi opsege napona koji se smatraju bezbjednim - Primjenjuje mjere bezbjednosti kada radi sa električnom opremom u praksi - Prepoznaže princip rada generatora - Uočava opsege napona i frekvenciju koja se generiše na brodovima - Nabraja opsege napona koji se koriste za: <ul style="list-style-type: none"> - rasvjetu i uređaje u kabinama i kuhinji, - prenosnu opremu, - pramčane propelere i akumulatore - Prepoznaže za šta se 	<ul style="list-style-type: none"> -Računar sa softverom -video projektor -Simulacija paralelnog rada -Računar sa softverom -video projektor -"Unitest" program simulator mašinskog kompleksa -modeli uređaja -školski brod

	<p>ponekad koriste visoki naponi</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ● PRINCIPI ODRŽAVANJA <ul style="list-style-type: none"> - Potreba za održavanjem - Vrste održavanja 	<ul style="list-style-type: none"> - Uočava potrebu za održavanjem - Nabroja šta se podrazumijeva pod: <ul style="list-style-type: none"> - korektivnim održavanjem, - preventivnim održavanjem i - održavanjem prema stanju. 	
<ul style="list-style-type: none"> ● DISTRIBUCIJA ELEKTRIČNE ENERGIJE NA BRODU <ul style="list-style-type: none"> - Prekidači, automatski i topljivi osigurači - Osnovni potrošači - Napajanje u nuždi - Sistemski dijagram tipičnog distributivnog sistema - Izolovani i uzemljeni sistem - Zemljospoj i potencijalna opasnost 	<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaće namjenu prekidača, automatskih i topljivih osigurača - Nabroja osnovne potrošače koji se napajaju električnom energijom, - Uočava potrebu napajanja u nuždi - Navodi moguće izvore kod napajanja u nuždi i kako se oni stavljaju u upotrebu - Crta sistemski dijagram tipičnog distributivnog sistema koji pokazuje: <ul style="list-style-type: none"> - glavne generatore, - generatore u nuždi, - snabdijevanje sa obale, - punjenje akumulatora, - izvor napajanja 440V, - izvor napajanja 220V, - osigurače i transformatore - Pomoći jednostavnih skica, pokazuju razliku između izolovanog i 	

	<ul style="list-style-type: none"> - uzemljenog sistema - Prepoznaće šta predstavljaju sljedeće situacije: <ul style="list-style-type: none"> - prekid - zemljospoj i - kratak spoj - Procjena protoka struje tokom navedenih situacija - Uocava kako dolazi do zemljospoja i potencijalne opasnosti - Prepoznaće efekat zemljospoja kod izolovanog distributivnog sistema - Navodi da su visokonaponski sistemi obično uzemljavaju preko otpornika - Za dati dijagram sa indikatorskim lampicama zemljospoja, opisuje stanje indikatora pri zemljospoju - Koristeci se instrumenatom vrši mjerjenje zemljospoja - Uocava kao se detektuje prisustvo zemljospoja kod visokonaponskih sistema sa neutralnim provodnikom - Za dato distributivno kolo izlaže proceduru detekcije mjesta zemljospoja pomoću indikatorskih lampica zemljospoja i instrumenata za testiranje izolacije 	
<ul style="list-style-type: none"> • TRANSFORMATORI - Konstrukcija, princip rada i vrste transformatora - Veza glavne razvodne table i glavne distributivne table pomoću transformatora - Održavanje 	<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaće da su transformatori na brodu sa vazdušnim hlađenjem - Uočava vezu glavne razvodne table i glavne distributivne table pomoću transformatora: <ul style="list-style-type: none"> - trougao-trougao, 	<p>-Simulacija uključivanja transformatora</p> <p>-Računar sa softverom</p> <p>-video projektor</p> <p>-"Unitest" program simulator</p>

<ul style="list-style-type: none"> - transformatora - Priključenje na obalsko napajanje <p>• TANKERI ZA NAFTU GAS I HEMIKALIJE ELEKTRIČNI ZAHTJEVI</p> <ul style="list-style-type: none"> - "Opasni" i "bezbjedni" prostor - Klase tankera - Postavljanje električne opreme i kablova u opasnim prostorima 	<ul style="list-style-type: none"> - trougao-zvijezda i trougao-zvijezda sa neutralnim provodnikom. - Konstatiše šta treba provjeriti pri održavanju transformatora - Konstatiše proceduru priključenja na obalsko napajanje <ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaže šta se podrazumijeva pod "opasnim" i "bezbjednim" prostorima - Uočava osnovnu razliku između četiri klase tankera - Uočava opasne prostore kod različitih klasa tankera - Prepoznaže da se električna oprema i kablovi mogu postavljati u opasnim prostorima samo kada je to apsolutno neophodno i čak i tada samo kada su zadovoljeni strogi kriterijumi - Konstatiše zahtjeve: u tankerima A tipa: <ul style="list-style-type: none"> - opremu unutar tankova sa teretom - motore u prostorijama sa pumpama - rasvjetu u prostorijama sa pumpama - nosače kablova 	mašinskog kompleksa -školski brod
---	---	--------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> - rasvjetu u prostorima u blizini opasnih prostora u tankerima B tipa: - opremu za monitoring ili instrumentaciju koja je u kontaktu s naftom bilo u tankovima sa teretom ili uljnim cjevovodima - motore u prostorijama sa pumpama - prenosnu električna oprema u tankovima sa teretom <p>u tankerima C tipa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - motore kargo pumpi - motore kompresora gasa <p>u prevoznicima hemikalija D tipa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - električnu opremu uopšte - Uočava različite električne izvore koji mogu upaliti gasove kada su koncentrisani - Prepoznaće da se zapaljivi gasovi grupišu prema količini električne energije, u vidu luka, koja je potrebna da bi se upalili - Konstatuje da se oprema klasificiše prema maksimalnoj površinskoj temperaturi u slučaju kvarova - Uočava da se oprema koja je zaštićena od eksplozije prepoznaće po simbolu "Ex" praćenim slovom koje označava vrstu zaštite - Nabraja primjere simbola i njihovo značenje - Konstatuje princip dizajniranja 	
--	--	--

	<p>vatrootpornog ograđivanja</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaće šta se podrazumijeva pod stvarnom bezbjednošću - Nabraja ostale standarde zaštite - Prepoznaće da se oprema zaštićena od eksplozije mora testirati, provjeriti od strane inspekcije i sertifikovati da zadovoljava zahtijevane standarde - Nabraja primjere oznaka korišćenih na zaštićenoj opremi - Uočava mјere predostrožnosti koje treba sprovesti pri testiranju električne opreme u opasnim zonama - Prepoznaće da testiranje u opasnim zonama treba vršiti samo uz dozvolu upravitelja stroja - Nabraja mјere predostrožnosti i opreza koje se moraju preduzeti tokom održavanja zaštićene opreme - Nabraja glavne tačke kod inspekcije održavanja i sklapanja zaštićene opreme 	
<ul style="list-style-type: none"> • KABLOVI 	<ul style="list-style-type: none"> - Konstrukcija kabla, materijali za izradu djelova kabla - Postavljanje kablova - Otpornost kablova - Privremene opravke izolacije <ul style="list-style-type: none"> - Nabraja materijale koji se obično koriste za sljedeće djelove kablova: <ul style="list-style-type: none"> - provodnik, - izolacija, - plastična obloga - Prepoznaće reakciju električnog kabla na vatru 	

	<ul style="list-style-type: none"> - Konstatiuje način postavljanja kablove kroz spojnicu do priključne kutije i uzemljava armaturu, prema propisima - Razumije način lemljenja i krimpovanja konektora na provodnik - Prepoznaže zašto konektori na kablovima moraju da budu čvrsto pričvršćeni na priključno mjesto - Mjeri otpornost kablova - Konstatiuje ogrničenja privremenih opravki izolacija - Obavlja privremenu opravku izolacija 	
<ul style="list-style-type: none"> • SINHRONI GENERATORI (ALTERNATORI) - Efektivna i maksimalna vrijednost naizmjeničnog napona - Frekvancija i fazna razlika - Princip rada i konstrukcija sinhronog generatora - Pobuda rotora - Hlađenje generatora - Temperaturna zaštita - Automatska regulacija napona - Sinhronizacija generatora - Konstrukcija i rad generatora u nuždi - Veza između glavne razvodne table i razvodne table u nuždi - Održavanje i testiranje sinhronog generatora 	<ul style="list-style-type: none"> - Uočava da se naizmjenični naponi normalno izražavaju u efektivnim vrijednostima i da su oznake na svoj opremi u efektivnom vrijednostima - Uočava da su maksimalne vrijednosti za $\sqrt{2}$ puta veće od efektivnih - Prepoznaže da je, za dati generator: <ul style="list-style-type: none"> - frekvencija određena brzinom obrtanja - ems kontrolisana jačinom magnetskog fluxa (pobude) - Prepoznaže generator naizmjenične struje sa trofaznim namotajem, i navodi faznu razliku - Prepoznaže skicu šematskog prikaza trofaznog sinhronog generatora vezanog u zvijezdu 	<p>-Simulacija rada sinhronog generatora -Računar sa softverom -video projektor -“Unitest” program simulator mašinskog kompleksa -školski brod</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaće priključke statorskih namotaja identificuje izlaze za tri faze i neutralni provodnik - Prepoznaće dio generatora sa istaknutim (isturenim) polovima i pokazuje provodnike kod namotaja statora i armature - Konstatuje kako se obezbjeđuje pobuda rotora - Prepoznaće kako se generator hlađi - Nabrala djelove generatora koji imaju ugrađenu temperaturnu zaštitu - Uočava zašto se grijajući ugrađuju u generator - Prepoznaće funkciju automatske regulacije napona - Prepoznaće blok dijagram automatskog regulatora napona navodi glavne komponente i objašnjava ulogu ručnog podešavanja - Nabrala izvore napajanja koji se mogu paralelno vezivati i one koji ne mogu - Konstatuje proceduru sinhronizacije kod uvoda generatora u pralelan rad sa generatorom koji je u pogonu, upotreboom i sinhronoskopa i sijalica za sinhronizaciju - Uočava podešavanje raspodjele opterećenja kod dva generetora u pralelnom radu - Konstatuje proceduru, ili opisuje način smanjenja opterećenja generatora i isključenje 	
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> - iz rada - Prepoznaće da raspodjela opterećenja može biti automatski kontrolisana - Prepoznaće da su konstrukcija i rad generatora u nuždi slični kao kod glavnog generatora - Konstatuje koji su obično napon, frekvencija i broj faza kod generatora u nuždi - Konstatuje da generator u nuždi napaja sopstvenu razvodnu tablu i da se oboje obično instaliraju u istom odjeljenju iznad nivoa vode - Prepoznaće vezu između glavne razvodne table i razvodne table u nuždi i neophodnu zaštitu - Uočava situaciju u kojima se generator u nuždi automatski pokreće kao i načine pokretanja - Prepoznaće regularni rad bez opterenja i povremenih rad pod opterećenjem generatora u nuždi - Konstatuje rutinsko održavanje i testiranje sinhronog generatora 	<ul style="list-style-type: none"> -Računar sa softverom -video projektor -“Unitest” program simulator mašinskog kompleksa -modeli uređaja -školski brod
<ul style="list-style-type: none"> • GENERATORI JEDNOSMJERNE STRUJE (D.C. GENERATORI) - Konstrukcija i princip rada - Vrste namotaja 	<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaće snovnu šemu generatora jednosmjerne struje - Nabraja osnovne djelove generatora jednosmjerne struje - Uočava razliku u izgledu paralelnih i serijskih namotaja 	

	<ul style="list-style-type: none"> - Uočava na datom crtežu stvarnog generatora: namotaje, komutator, izolaciju komutatora, lamele, raspored priključaka, otvore za ventilaciju, četkice, ležajeve - Prepoznaće vrste motanja kod armature 	
<ul style="list-style-type: none"> • ODRŽAVANJE GENERATORA I AUTOMATSKIH PREKIDAČA <ul style="list-style-type: none"> - Mjere koje je potrebno preduzeti prije započinjanja rada - Uzroci kvarova i njihovo otklanjanje - Održavanje glavnog automatskog prekidača - Zatvarački mehanizam automatskog prekidača 	<ul style="list-style-type: none"> - Nabraja mjere koje je potrebno preduzeti u cilju sigurnosti i izolacije prije započinjanja rada - Prepoznaće djelove koje je potrebno ispitati, najčešće uzroke kvarova i potrebne radnje za njihovo otklanjanje - Uočava kako se podešava pritisak na ugljenim četkicama - Konstatuje kako se vrši zamjena četkica - Prepoznaće način testiranja i bilježenja vrijednosti otpora izolacije - Prepoznaće proceduru održavanja glavnog automatskog prekidača - Uočava principe rada različitih tipova zatvaračkog mehanizma automatskog prekidača - Nabraja mjere opreza koje se moraju poštovati kada se rukuje automatskim prekidačima - Konstatuje načine na 	

	<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaće svrhu blokade kod automatskih prekidača - Prepoznaće kvarove kod automatskih prekidača 	
<ul style="list-style-type: none"> • MOTORI ZA NAIZMJENIČNU STRUJU (A.C.MOTORI) <ul style="list-style-type: none"> - Napajanje kod trofaznih indukcionih motora - Tipovi motora koji se obično koriste na brodu - Konstrukcija i princip rada motora za naizmjeničnu struju - Zaštita motora - Hlađenje motora - Podaci sa pločice motora - Obrtni momenat - Klizanje - Start motora za naizmjenične struje - Zaštita motora - Brzina motora 	<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaće normalno napajanje kod trofaznih indukcionih motora - Nabraja tipove motora koji se obično koriste na brodu i navodi njihovu namjenu - Prepoznaće djelove motora: <ul style="list-style-type: none"> - rotor - ležajeve - ventilator - starter - stator - kavez rotora - način podmazivanja - priključke - Prepoznaće razliku između sljedećih zaštita motora i objašnjava kako se postiže hlađenje u datim slučajevima: <ul style="list-style-type: none"> - zaštita od kapanja - potpuno zatvaranje - vodootporna zaštita - zaštita od požara - Prepoznaće grafik sa odnosom između brzine i opterećenja i između struje i opterećenja za vrijednosti od 0 do punog opterećenja - Prepoznaće na dатој pločici motora značenje svih naznačenih podataka - Uočava kako se postiže obrtni momenat kod indukcionih motora - Konstatuje zašto je <p>-Simulacija rada motora na naizmjeničnu struju -Računar sa softverom -video projektor -“Unitest” program simulator mašinskog kompleksa -modeli uređaja -školski brod</p>	

	<p>klizanje bitno</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaće varijacije struje kod direktnog starta indukcionog motora i efekat na namotaje motora i ostalu električnu opremu - Prepoznaće značaj starta sniženim naponom - Uočava šematski raspored direktnog startovanja i navodi glavne djelove i objašnjava njihove funkcije - Prepoznaće razloge startovanja motora sa statorskim namotajem povezanim u zvijezdu - Uočava dijagram kola za automatsko startovanje zvijezd-trougao i opisuje redoslijed startovanja - Prepoznaće posljedice ukoliko se motoru vezanom u zvijezdu ne dozvoli rad prilikom startovanja - Uočava da se startovanje postiže ponekad pomoću autotransformatora - Prepoznaće startovanje pomoću autotransformatora - Prepoznaće razloge za obezbjeđivanje zaštite motora - Uočava principe rada najčešćih prekostrujnih releja - Prepoznaće razliku između najveće moguće struje opterećenja i struje u slučaju kvara - Konstatiše funkciju prekostrujne zaštite vremenske zadrške i osigurača kod struja preopterećenja i kvara 	
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaće na osnovu čega se bira vrsta osigurača - Uočava principe termičkog releja i načine njegovog podešavanja - Prepoznaće rad sa jednom fazom i koji je efekat na rad motora: <ul style="list-style-type: none"> - kada radi - kada se startuje - ukoliko se nastavi pokušaj starta - Uočava principe zaštite protiv rada bez jedne faze - Prepoznaće zašto je potrebna podnaponska zaštita - Nabraja primjene kojim odgovaraju sljedeće brzine: <ul style="list-style-type: none"> - jedna fiksna brzina - dvije ili tri fiksne brzine - promjenljiva brzina - Prepoznaće kako se postižu koračne brzine - Konstatuje značaj postizanja promjenljive brzine - Prepoznaće principe Ward-Leonardovog pogona - Uočava principe motora za promjenljivu frekvenciju 	
<ul style="list-style-type: none"> • MOTORI ZA JEDNOSMJERNU STRUJU (D.C.MOTORI) <ul style="list-style-type: none"> - Kontra elektromotorna sila motora (E_b) - Struja stratovanja - Princip rada - Tipične primjene motora - Kompaudni motori 	<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaće šta se misli pod kontra elektromotornom silom motora (E_b) - Uočava odnos između napona napajanja i kontraelektromotorne sile i pada napona u armaturi ($V = E_b + I_a R_a$) - Prepoznaće zašto je struja stratovanja veća 	

	<ul style="list-style-type: none"> - od struje pod opterećenjem - Uočava zašto je potreban starter i princip rada - Konstatuje da je rotaciona brzina (N) približno proporcionalna odnosu napona i fluksa ili $N \propto \frac{V}{\Phi}$ i konstatuje kako na rotacionu brzinu utiče: <ul style="list-style-type: none"> - promjena napona - promjena jačine magnetnog polja - Prepoznaže tipične primjene: <ul style="list-style-type: none"> - paraljenih motor - serijskih motora - Prepoznaže kompaudne 	
<ul style="list-style-type: none"> • ODRŽAVANJE MOTORA I STARTERA <ul style="list-style-type: none"> - Principi održavanja opreme kod motora - Održavanje za kavezni električni motor - Uzroci kvarova na izolaciji - Provjerava otpor izolacije trofaznog indukcionog motora - Potrebno održavanje i popunjavanje izvještaja za startere i kontrolere - Detekcija i uklanjanje problema na motorima starterima i zaštitnoj opremi 	<ul style="list-style-type: none"> - Nabraja principe održavanja opreme kod motora - Prepoznaže potrebu održavanja za kavezni električni motor uz obraćanje posebne pažnje na: <ul style="list-style-type: none"> - vlagu, kondenzaciju i protok vazduha - prašinu i ulje - spoljašnje i unutrašnje površine - učestalost održavanja - slabljenje izolacije - čišćenje, provjeru, mijenjanje i podmazivanje ležajeva - Prepoznaže najčešće uzroke kvarova na 	

	<p>izolaciji</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uočava način provjeravanja otpora izolacije trofaznog indukcionog motora - Uočava potrebu obavljanja potrebnog održavanja i popunjavanja izvještaja za startere i kontrolera uz posebno obraćanje pažnje na: <ul style="list-style-type: none"> - kućišta, koroziju i pričvršćenje - kontaktore, magneta, žljebova, pregrijavanja, silu opruge, podmazivanja - veze, kablove i provodnike - pravilnu upotrebu pri radu - Prepoznaće način pronalaženja i uklanjanja problema na motorima, starterima i zaštitnoj opremi 	
<ul style="list-style-type: none"> • RASVJETA 	<ul style="list-style-type: none"> - Nivoi osvjetljenja - Principe rada sijalica sa užarenim vlaknom - Princip, primjenu i mjere pri rukovanju tungsten-halogenim sijalicama - Principe rada lampi za pražnjenje - Startovanje fluorescentne lampe - Faktor snage kod fluorescentnih lampi - Potiskivanje interferencija kod fluorescentnih lampi - Sijalična grla - Varijacije napona kod sijalica sa užarenim vlaknom i gasnim 	<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaće ispravne nivoe osvjetljenja značajne za sigurnost, efikasnost i komfor - Uočava principe rada sijalica sa užarenim vlaknom - Prepoznaće razliku između sijalica za opštu rasvjetu i za grupe opravke - Uočava principe, primjenu i mjere pri rukovanju tungsten-halogenim sijalicama - Uočava principe rada lampi za pražnjenje - Prepoznaće kako se startuju fluorescentne lampe

<ul style="list-style-type: none"> - pražnjenjem - Navigaciona svjetla - Energetska svjetla - Svjetla za slučaj nužde - Kkvarovi u držaćima lampi i vezama - Skladištenje neispravnih sijalica - Održavanje lampi 	<ul style="list-style-type: none"> - Uočava kako se poboljšava faktor snage kod fluorescentnih lampi - Uočava kako se potiskuje interferencija kod fluorescentnih lampi - Konstatuje da postoji veliki broj vrsta sijaličnih grla koja se ne mogu mijenjati i da je bitno staviti sijalice u odgovarajuća ležišta - Prepozna je efekat varijacije napona kod sijalica sa užarenim vlaknom i gasnim pražnjenjem - Nabraja lokacije, boje i snage navigacionih sijalica - Prepozna je kako se obezbjeđuje kontinualan rad navigacionih lampi - Prepozna je svjetla na jarbolu - Prepozna je kako su označena energetska svjetla - Prepozna je koja se svjetla za slučaj nužde nalaze u razvodnim tablama u nuždi, a koja koja u akumulatorskom kolu - Uočava da se svjetla za slučaj nužde moraju često testirati - Uočava zašto se kolo mora isključiti prilikom promjene sijalica - Uočava zašto se mora koristiti lampa odgovarajuće snage - Prepozna je česte kvarove u držaćima lampi i vezama - Uočava na šta treba обратити pažnju при раду са колима fluerescentnih sijalica 	
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - Konstatiuje kako se skladište neispravne sijalice - Prepoznaće na штаtreba обратити пажњу при одрžavanju: <ul style="list-style-type: none"> - vodonepropusnih priključaka - prenosnih ručnih lampi - Konstatiuje начин rutinskog testiranje и одрžавање rasvjetnih kola и priključaka 	
<ul style="list-style-type: none"> • ZАШТИТА ОД KVARОVA <ul style="list-style-type: none"> - Oprema za заштиту od kvarova - Prekostrujna заштита - Naponski releji - Заштите против: <ul style="list-style-type: none"> - kratkог spoja - malih preopterećenja - Tipična главна razvodna tabla i funkcije главних djelova - Opasnosti u prostorima u blizini sabirnice - Upotrebu transformatora kod instrumenata razvodne table, navodi napone i struje koji se dobijaju - Uzemljenje instrumenata - Napajanje indikatorskih lampi - Заштита која се обично поставља на вратима просторија са разводним tablama 	<ul style="list-style-type: none"> - Uočava начин детекције и отклањања проблема који се често појављују на мору - Uočava зашто је битна заштита од kvarova - Nabrala djelove komponenata опреме за заштиту од kvarova - Prepoznaće зашто струја kvara може бити екстремно висока - Nabrala три tipa prekostrujne заштите и описује принцип радасваке од њих - Konstatiuje предности и mane visokonaponskih releja - Nabrala заштите против: <ul style="list-style-type: none"> - kratkог spoja - malih preopterećenja - Prepoznaće proceduru zamjene pregorelog осигурача - Prepoznaće поžелjне brzine при preopterećenju - Konstatiuje svrhu поднапонске заштите generatora i motora - Prepoznaće svrhu заштите од povratne snage 	

	<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaće formu tipične glavne razvodne table i ukazuje na funkcije glavnih djelova - Uočava koje opasnosti su sa prostorima u blizini sabirnice - Konstatuje upotrebu transformatora kod instrumenata razvodne table, navodi napone i struje koji se dobijaju - Prepoznaće uzemljenje instrumenata - Prepoznaće potencijalnu opasnost napona instrumenta i kola sa strujnim transformatorima i bezbjedn način rada sa takvim kolima - Uočava kako se obično napajaju indikatorske lampe - Prepoznaće proceduru ukoliko dođe do kvara na minijaturnim automatskim prekidačima - Uočava zaštitu koja se obično postavlja na vratima prostorija sa razvodnim tablama - Konstatuje način podešavanja, održavanja i testiranja vrste zaštite od kvarova koje se obično sreću 	
<ul style="list-style-type: none"> • OSNOVI FIZIKE POLUPROVODNIKA <p>-Osnovni pojmovi o provodnosti materijala -Elektronska struktura materijala -Silicijum kao poluprovodnik -Dopiranje silicijuma primjesama</p>	<p>-Prepoznaće osnovne pojmove o provodnosti materijala -Prepoznaće elektronsku strukturu materijala -Poznaje silicijum kao poluprovodnik -Razumije dopiranje silicijuma primjesama</p>	

<ul style="list-style-type: none"> ● PN-SPOJ <ul style="list-style-type: none"> -Nepolarisani PN spoj -Polarisani PN spoj -Inverzno polarisani PN spoj -Proboj PN spoja ● POLUPROVODNIČKA DIODA <ul style="list-style-type: none"> -Modeli dioda -Karakteristika diode -Idealna diodu -Primjena i vrste dioda ● ISPRAVLJAČI <ul style="list-style-type: none"> -Pojam ispravljača -Polutalasno ispravljanje -Punotalasno ispravljanje ● BIPOLARNI TRANZISTORI <ul style="list-style-type: none"> -Struktura i simboli bipolarnog tranzistora -Režim rada bipolarnog tranzistora -Pojačavačka kola sa jednim tranzistorom ● MOSFET TRANZISTORI <ul style="list-style-type: none"> -Struktura i simboli MOSFET-a -Princip rada MOSFET-a ● TIRISTORI <ul style="list-style-type: none"> -Struktura i simboli tiristora -Polarizacija tiristora -Režim rada tiristora -Primjena tiristora 	<ul style="list-style-type: none"> -Prepoznaje osnovne pojmove o pn spoju -Razumije proboj pn spoja -Prepoznaje osnovne pojmove o diodi -Prepoznaje karakteristiku diode -Razumije idealnu diodu -Poznaje primjenu i vrste dioda -Razumije pojам ispravljača -Prepoznaje polutalasno ispravljanje -Prepoznaje punotalasno ispravljanje -Prepoznaje strukturu i simbole bipolarnog tranzistora -Poznaje režime rada bipolarnog tranzistora -Razumije pojačavačka kola sa jednim tranzistorom -Prepoznaje strukturu i simbole MOSFET-a -Prepoznaje princip rada MOSFET-a - Prepoznaje strukturu i simbol tiristora - Prepoznaje polarizaciju tiristora - Zna režime rada tiristora - Prepoznaje primjenu tiristora 	
Automatizacija		

<ul style="list-style-type: none"> ● LOKACIJA KVARA <ul style="list-style-type: none"> - Zahtjevi kod automatskog rada uređaja u luci - Kontrolni sistemi - Kontrolna petlja 	<ul style="list-style-type: none"> -Prepoznaće neophodne zahtjeve kod automatskog rada uređaja u luci -Uočava kontrole i instrumentacionu terminologiju na pravilan način -Prepoznaće pneumatske, hidraulične i električne kontrolne sisteme -Prepoznaće jednostavnu kontrolnu petlju -Nabaraja analogne i digitalne uređaje -Uočava način lociranja kvarova u jednostavnim kontrolnim sistemima -Konstatiše mјere za najbolju preveciju od štete nakon lociranja kvara 	<ul style="list-style-type: none"> -Simulacija automatskog rada uređaja -Računar sa softverom -video projektor -“Unitest” program simulator mašinskog kompleksa -modeli uređaja -školski brod
<ul style="list-style-type: none"> ● OSNOVI AUTOMATIKE I KONTROLE <ul style="list-style-type: none"> - Mjerenje temperature - Mjerenje pritiska - Mjerenje nivoa - Mjerenje protoka - Opšte mjerenje procesa 	<ul style="list-style-type: none"> Mjerenje temperature <ol style="list-style-type: none"> 1. Mehaničko -Konstatiše da je u praksi običaj da se instrumenti za mjerenje temperature nazivaju: <ul style="list-style-type: none"> -iznad 500°C pirometri -ispod 500°C termometri -Uočava temperaturni opseg kod kojeg se koristi živa -Prepoznaće fluide koji se mogu koristiti kod mjerenja nižih temperatura -Prepoznaće osobine punjenih termometara, uključujući: <ul style="list-style-type: none"> - živu - paru pod pritiskom - punjenim gasom -Uočava osobine bimetalnih termometara <ol style="list-style-type: none"> 2. Električno -Uočava da opseg i preciznost varira u zavisnosti od 	

	<p>materijala upotrijebljenog za izradu senzora</p> <ul style="list-style-type: none"> -Prepoznaje instrument otpornog tipa zasnovan na Vinstonovom mostu -Prepoznaje karakteristike termistora i uslove u kojima je njegova upotreba pogodna -Prepoznaje kolo koje se koristi kod termopara i opisuje njegov način rada -Uočava principe optičkog pirometra 	
	<p>Mjerenje pritiska</p> <ul style="list-style-type: none"> -Prepoznaje osnovne osobine i poredi razne vrste manometara -Prepoznaje kako se uređaji za mjerenje pritiska mogu testirati na brodu -Uočava način testiranja pumpe za pritisak -Prepoznaje kalibracione krive za Burdonov mjerač pritiska i -Konstataju da kalibraciju i testiranje obično obavljaju specijalisti 	
	<p>Mjerenje nivoa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Direktne metode -Uočava principe plutajućeg uređaja za mjerenje nivoa -Prepoznaje elemente sa sondom -Uočava skalu pomjeraja 2. Indirektne metode -Uočava principe deduktivnih metoda -Prepoznaje senzore nivoa zasnovane na potopljenom otporniku 	
	<p>Mjerenje protoka</p> <ul style="list-style-type: none"> -Prepoznaje razliku između mjerača količine i mjerača brzine isticanja -Uočava da je mjerač količine u suštini mjerač brzine isticanja kombinovan sa integratorom 	

	<ul style="list-style-type: none"> -Uočava funkciju dva elementa na mjeraču protoka -Uočava način skiciranja grafika kojim pokazuje odnos između brzine fluida i razlike njegovih pritisaka -Konstatuje da je brzina proporcionalna sa kvadratnim korijenom pritiska <p>Opšte mjerjenje procesa</p> <ul style="list-style-type: none"> -Prepoznaje principe rada tahometra -Prepoznaje principe jednosmjernih i naizmjeničnih električnih tahometara -Uočava principe mjerjenja obrtnog momenta zasnovanog na efektu naprezanja u magnetnom polju -Konstatuje da se prethodni primjer može iskoristiti za mjerjenje snage -Uočava osnovne osobine viskozimetra -Uočava primjenu fotoelektrične ćelije na: <ul style="list-style-type: none"> -detektor ulja u vodi -detektor za gustinu dima -detektor uljnih isparenja -detektor plamena -Prepoznaje najčešće tipove detektora plamena -Uočava osnovne osobine: <ul style="list-style-type: none"> -detektora eksplozivnih gasova -uređaja za merenje vibracija -analizatora kiseonika -analizatora ugljendioksida -mjerača relativne vlažnosti -mjerjenje salaniteta -mjerača rastvorenog kiseonika -pH metra -Prepoznaje način podešavanja, testiranja i održavanja pomenutih mjernih uređaja 	
--	--	--

--	--	--

14.5 Ispitni katalog za predmet Medicina za pomorce

Znanje	Vještine	Materijali, alat, pribor, mašine i uređaji
Mdicina za pomorce		
<ul style="list-style-type: none"> • PRVA POMOĆ I PRIBOR PRVE POMOĆI <ul style="list-style-type: none"> - Važnost pružanja hitne prve pomoći - Sadržaj kutija prve pomoći - Sadržaj i smještaj prve pomoći u čamcima za spasavanje - Upotreba prve pomoći u raznim situacijama • STRUKTURA I FUNKCIJE TIJELA <ul style="list-style-type: none"> - Struktura i funkcija tijela - Funkcija skeleta, mišića, srčanog, disajnog i probavnog sistema • OPASNOSTI OD TOKSIČNIH MATERIJA <ul style="list-style-type: none"> - Primjena pravila kod prevoza opasnih tereta prema IMDG kodeksu - Mjere prve pomoći prema 	<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaže važnost i pruža prvu pomoć <ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje i prepoznaže strukturu i funkciju ljudskog organizma <ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje uzroke i posledice trovanja opasnim materijama (teretom) - Razlikuje principe pružanja prve pomoći pri trovanju 	<ul style="list-style-type: none"> - računar, projektor, grafoskop, TV video i DVD uređaj - komplet brodske prve pomoći - lutka za pružanje prve pomoći <ul style="list-style-type: none"> - skica ljudskog tijela <ul style="list-style-type: none"> - komplet prve pomoći kod trovanja toksičnim materijama

<p>MFAG u slučaju nezgode uzrokovane opasnim materijama</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prva medicinska pomoć od trovanja raznim opasnim materijama - Upotreba aparata za davanje kiseonika <p>• ISPITIVANJE PACIJENTA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Detaljan pregled pacijenta - Dijagnoza na osnovu opšteg izgleda, istorije bolesti, odgovora na specifična pitanja i psihičko stanje <p>• POVREDA KIČME</p> <ul style="list-style-type: none"> - Simptomi povrede kičme - Komplikacije uzrokovane nesvjesticom - Odgovarajuće mjere prve pomoći kod povrede kičme, spasavanje transport i tretman - Povrede glave, svjesno i nesvjesno - Stanje <p>• OPEKOTINE, OPARINE I UTICAJ TOPLOTE I HLADNOĆE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Povrede od opeketina, oparina, toplostog udara hipotermia i smrznutja - Odgovarajuće mjere prve pomoći kod opeketina i oparina - Opekotine prvog, drugog i trećeg stepena - Pravilana prva pomoć kod opeketina i oparina, istaći važnost sterilizacije obloga - Posledice toplove i važnost dovođenja pacijenta u hlad obezbjeđujući povećanu 	<p>opasnim materijama</p> <p>- Simulira pregled pacijenta</p> <p>- Razlikuje dijagnoze na osnovu opštih simptoma</p> <p>- Razlikuje i prepoznaje povrede kičme, glave i nesvjesticu</p> <p>- Pruža prvu pomoć kod opeketina i oparina</p> <p>- Prepoznaje posledice hipotermije i toplostog udara</p>	<p>- mjerač pritiska</p> <p>- stetoskop</p> <p>- sredstva za imobilizaciju</p> <p>- komplet prve pomoći kod termičkih povreda</p>
---	---	---

<p>potrebu za tečnošću i pažljivo rashlađivanje tijela</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hipotermija i smrzavanje, pravilna - Prva pomoć <ul style="list-style-type: none"> • PRELOMI IŠČAŠENJA I POVREDE MIŠIĆA - Procedura prve pomoći za dijagnoze i tretman preloma, iščašenja i povrede mišića - Otvoreni, zatvoreni jednostavni i komplikovani prelom - Tretman povrijedjenih djelova i imobilizacija - Posebni zahtjevi za tretman i povredu kičme - Pravilna procedura u slučajevima - Preloma iščašenja i povrede mišića <ul style="list-style-type: none"> • MEDICINSKA BRIGA O SPASENIM OSOBAMA, AGONIJA, HIPOTERMIJA I SMRZNUĆE - Iskustva u tretmanu spasenih osoba - Posebni problemi i tretman u slučajevima: hipotermije, smrzavanja, morske bolesti, opekomina od sunca, utopljavanje <ul style="list-style-type: none"> • RADIO MEDICINSKI SAVJETI - Raspoloživost medicinskih savjeta upotrebom GMDSS BMed 1 - Metod dobijanja radio medicinskog - Savjeta i savjeta od drugih izvora 	<ul style="list-style-type: none"> - Pruža prvu pomoć kod raznih preloma, iščašenja i istegnuća <ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje, prepoznaje i primjenjuje postupke zbrinjavanja osoba spasenih iz mora <ul style="list-style-type: none"> - Primjenjuje savremenu komunikaciju prilikom pružanja pomoći na brodu 	<ul style="list-style-type: none"> - sredstva za imobilizaciju <ul style="list-style-type: none"> - sredstva za održavanje i vraćanje tjelesne temperature <ul style="list-style-type: none"> - radio uređaji u sistemu GMDSS
---	--	--

<ul style="list-style-type: none"> • APOTEKA NA BRODU <ul style="list-style-type: none"> - Važnost liste narkotika na brodu sa upotreborom i doziranjem - Penicilin test • STERILIZACIJA <ul style="list-style-type: none"> - Dezinfekcija hirurških instrumenata • SRČANI PROBLEMI <ul style="list-style-type: none"> -Uzroci i odgovarajući tretman kod zaustavljanja rada srca, davljenja i gušenja -Disanje usta na usta i masaža srca -Primjena masaže srca sa limitirajućim faktorima • PSIHOLOŠKI I PSIHIJATRIJSKI PROBLEMI <ul style="list-style-type: none"> - Poremećaji koji su uzrokovani - Psihološkim okolonostima pomorca i posledice odvojenosti - Uticaj plovidbe na psihu pomorca 	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje vrste narkotika i njihovu primjenu - Sprovodi penicilin test - Vrši sterilizaciju instrumenata - Razlikuje i prepoznaje simptome srčanih tegoba, davljenja i gušenja - Primjenjuje masažu srca - Razlikuje psihološke faktore koji utiču na psihičko stanje pomorca 	<ul style="list-style-type: none"> - sredstva za penicilin test - sredstva i uređaji za sterilizaciju - sredstva za veštačko disanje
--	--	---

14.6.. Ispitni katalog za predmet Teorija broda i stabilnost

Znanje	Vještine	Materijali, alat, pribor, mašine i uređaji
Konstrukcija broda		
<ul style="list-style-type: none"> • OPIS, OSNOVNA SVOJSTVA I PODJELA BRODOVA PREMA NAMJENI <ul style="list-style-type: none"> - Brod kao plovno sredstvo - Osnovni djelovi trupa broda - Plovnost kao svojstvo 	<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaće brod kao plovno sredstvo - Razlikuje osnovne djelove trupa broda 	<ul style="list-style-type: none"> - računar, projektor, grafoskop, TV video i DVD uređaj

<ul style="list-style-type: none"> - broda - Stabilitet kao svojstvo broda - Rezervni uzgon broda - Podjela brodova prema namjeni <p>• GLAVNE DIMENZIJE I MJERE BRODA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Glavne dimenziije broda - Dužine broda: LOA, LPP, LKVL, FP, AP - Pojam glavnog rebra - Sirina broda: BOA, BKVL - Visine broda: Hk, Hmax - Gaz i gazove broda - Brod na ravnoj kobilici zatežan i pretežan brod - Sistemi pisanja zagaznica - Očitavanje gaza - Glavne mjere broda - Deplasman kao glavnu mjeru broda - Vrste i mjerne jedinice deplasmana - Značaj rezervnog deplasmana broda - Nosivost kao glavnu među broda - Ukupna, korisna i posredna nosivosti broda - Zapremina kao glavna mjeru broda - Mjerne jedinice zapremine broda - BT od NT tonaže - Kapacitet za bale i za žito - Važnost faktora slaganja tereta <p>• NADVOĐE I</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje i prepoznaje svojstva plovnosti i stabilnosti broda i uočava njihov značaj - Razlikuje poprečnu od uzdužne stabilnosti - Prepoznaje važnost rezervnog uzgona broda - Razlikuje sledeće brodove za prevoz generalnog, rasutog, tečnog, rashlađenog i kombinovanog tereta, za prevoz kontejnera i putnika i Ro-Ro jedinica <p>- Razlikuje i prepoznaje glavne brodske dimenziije i glavne mjerne broda</p>	<ul style="list-style-type: none"> - maketa broda sa konstruktivnim elementima - nacrti brodske konstrukcije <p>- maketa broda sa konstruktivnim elementima</p> <p>- nacrti brodske konstrukcije</p>
--	---	--

<p>OZNAKE NADVOĐA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Značaj Međunarodne konvencije teretnim vodenim linijama - Važnost nadvodnog dijela trupa i rezervnog uzgona broda - Oznaka nadvodja <p>● STRUKTURA TRUPA BRODA, BRODSKI KONSTRUKTIVNI ELEMENTI I SISTEMI GRADNJE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Djelovi i glavni konstruktivni elementi brodskog trupa - Uzdužni konstruktivni elementi (kobilica, pramčana statva, krmena statva, paluba, ostali uzdužni konstruktivni elementi <ul style="list-style-type: none"> - razne, proveze podveze, upore...) - Poprečni konstruktivni elementi (rebra, pregrade ostali poprečni konstruktivni elementi <ul style="list-style-type: none"> - rebrenice, spone koljena...) - Zakrivljenja, uzdignuća i nagibi pojedinih konstruktivnih elemenata i djelova broda - Glavni konstruktivni elementi u brodskim planovima i nacrtima - Grotla, nosači i pražnice u brodskim planovima i nacrtima - Poprečni, uzdužni i mješoviti sistem gradnje - Pojedinačna i sekciona gradnja <p>● NAPREZANJA BRODSKE KONSTRUKCIJE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vrste naprezanja brodske konstrukcije 	<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaće Međunarodnu konvenciju o teretnim vodenim linijama - Čita i razlikuje oznaće nadvođa broda <ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje i prepoznaće strukturu trupa broda - Uočava razliku između uzdužnih i poprečnih konstruktivnih elemenata - Razlikuje zakrivljenja, uzdignuća i nagibe pojedinih konstruktivnih elemenata i djelova broda - Prepoznaće konstruktivne elemente u brodskim planovima i nacrtima - Razlikuje sisteme i vrste gradnje broda <ul style="list-style-type: none"> - Uočava naprezanja brodske konstrukcije 	<ul style="list-style-type: none"> - maketa broda sa konstruktivnim elementima - nacrti brodske konstrukcije <ul style="list-style-type: none"> - maketa broda sa konstruktivnim elementima - nacrti brodske konstrukcije <ul style="list-style-type: none"> - maketa broda sa konstruktivnim
---	--	--

<ul style="list-style-type: none"> - Sile koje dovode do savijanja brodske konstrukcije - Sile koje dovode do uzdužnih, poprečnih torzionih naprezanja i naprezanja brodske konstrukcije na smicanje - Metode za određivanje naprezanja brodske konstrukcije - Mjesta koja se lokalno pojačavaju - Nastanak vibracija i djelovi brodske konstrukcije koji su najviše izloženi vibracijama • OPREMA ZA VEZ I SIDRENJE BRODA - Oprema za vez broda - Vrste bitvi i načini spajanja za palubu broda - Djelovi sidrenog uredjaja broda - Djelove sidrenog vitla i njihov rad - Funkcija štopera - Vrste sidara - Osnovne karakteristike i način obilježavanja sidrenog lanca • BRODSKI SISTEMI - Glavni, opšti i specijalni brodski sistemi - Značaj opštih brodskih sistema - Pripadajuća armatura i uređaji kaljužnog brodskog sistema - Korišćenja niskog i visokog fonda - Pripadajuća armatura i uređaji balasnog brodskog sistema - Brodski protivpožarni sistem vodom • KORMILO I PROPELER 	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje uzdužna od poprečnih naprezanja brodske konstrukcije - Prepoznaće torziona naprezanja brodske konstrukcije - Prepoznaće naprezanja brodske konstrukcije na smicanje - Razlikuje lokalna naprezanja i naprezanja brodske konstrukcije kod dokovanja - Uočava uzroke vibracija brodske konstrukcije - Prepoznaće i razlikuje palubnu opremu za vez i sidrenje broda i njene principe rada - Razlikuje i prepoznaće brodske sisteme - Uočava značaj poznavanja i funkcionalne ispravnosti opštih brodskih sistema 	<p>elementima</p> <p>- nacrti brodske konstrukcije</p> <p>- palubna oprema za vez</p> <p>- mehanizmi i oprema sidrenog uređaja</p> <p>- planovi i nacrti sistema za vez i sidrenje</p> <p>- nacrti brodskih sistema</p>
---	---	---

<ul style="list-style-type: none"> - Djelovi kormila - Vrste kormila (balansirana, polubalansirana i sabljasta) - Funkcija kormila - Djelovanje kormila - Upotreba rezervnog kormilarskog uređaja - Teorija djelovanja propelera - Vrste propelera - Osnovne karakteristike propelera - Nastajanje propulzorne sile - Uloga osovinskog voda - Vodonepropusna izvedba tunela osovine 	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje djelove, vrste i funkcije kormila - Uočava značaj rezervnog kormilarskog uređaja - Prepoznaće djelove i razlikuje vrste i osnovne karakteristike propelera - Razlikuje osovinski vod i tunel osovine i uočava značaj nepropusnosti osovinskog tunela 	<ul style="list-style-type: none"> - maketa broda - nacrti brodske konstrukcije
<ul style="list-style-type: none"> • POJAM I PODJELA STABILNOSTI I OSNOVNE TAČKE POČETNE STABILNOSTI <ul style="list-style-type: none"> - Svojstvo stabilnosti broda - Vrste stabilnosti - Osnovne tačke početne stabilnosti - Uslovi plovnosti - Deplasman i podjela deplasmana - Krivulja i skala deplasmana i nosivosti - t/cm i t/inch - Pojam sile uzgona - Značaj rezervnog uzgona • STATIČKA STABILNOST <ul style="list-style-type: none"> - Momenat statičke stabilnosti - Stabilan, indiferentan i labilan položaja broda - Dijagram poprečnog presjeka srednjeg dijela 	<p style="text-align: center;"><u>STABILNOST</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaće pojam stabilnosti - Razlikuje vrste i podjele stabilnosti - Razlikuje osnovne tačke početne stabilnosti - Razlikuje i prepoznaće uslovi plovnosti deplasmana i uzgona 	<ul style="list-style-type: none"> - računar, projektor, grafskop, TV video i DVD uređaj - nacrti brodske konstrukcije <ul style="list-style-type: none"> - dijagram poprečnog presjeka srednjeg dijela uspravnog broda - dijagram

<ul style="list-style-type: none"> - uspravnog broda - Dijagram poprečnog presjeka nagnutog broda - Značaj poluge GZ u formiranju sprega sila 	<ul style="list-style-type: none"> - poprečnog presjeka srednjeg dijela uspravnog broda - Cita i objašnjava dijagram poprečnog presjeka srednjeg dijala nagnutog broda - Prepoznaće polugu GZ kao horizontalno rastojanje 	<ul style="list-style-type: none"> - poprečnog presjeka srednjeg dijela nagnutog broda
<ul style="list-style-type: none"> • POČETNA POPREČNA STABILNOST - Značaj poprečne stabilnosti - Značaj uzdužne stabilnosti - Vrijednost početne poprečne stabilnosti u uspravnom položaju - Vrijednost početne poprečne stabilnosti u nagnutom položaju - Hidrostatička krivulja za određivanje KM 	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje poprečnu stabilnost broda i uočava njen značaj - Prepoznaće vrijednost početne poprečne stabilnosti u uspravnom položaju - Prepoznaće vrijednost početne poprečne stabilnosti u nagnutom položaju - Objasnjava hidrostatičku krivu za određivanje visine KM iznad kobilice 	<ul style="list-style-type: none"> - dijagrami početne stabilnosti - dijagram hidrostatične krive
<ul style="list-style-type: none"> • DINAMIČNA STABILNOST - Dinamička stabilnost broda - Dinamičko djelovanje prekretnih momenata - Dinamički ugao prevrtanja broda - Račun iz dinamičke stabilnosti broda • STABILNOST BRODA U POSEBNIM USLOVIMA - Ponašanje metacentra kod velikih uglova nagiba - Mjerilo stabilnosti kod velikih uglova nagiba - Uloga i značaj poluge ispravljanja - Krivulja Pantokarena i ukrštena krivulja statičke 	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje dinamičku stabilnost broda i uočava njen značaj - Prepoznaće dinamičko djelovanje prekretnih momenata - Izračunava dinamički ugao prevrtanja broda - Izračunava elemente dinamičke stabilnosti broda - Određuje metacentar kod velikih uglova nagiba - Proračunava poluge pomoću korekcije konstrukcija krivulja - Izračunava stabilnost broda kod negativne početne metacentarske 	<ul style="list-style-type: none"> - dijagrami dinamične stabilnosti - dijagram sila kod nagiba broda

<p>stabilnosti</p> <ul style="list-style-type: none"> - Krivulja poluga statičke stabilnosti za određeni deplasman <ul style="list-style-type: none"> • UGAO NAGINJANJA - Dijagram sila radi određivanja ugla nagiba - Momenti naginjanja broda - Račun povećanja gaza za određeni ugao nagiba - Račun otklanjanja naginjanja broda - Posledice nagiba broda preko 40° <ul style="list-style-type: none"> • UPORIŠNE TAČKE BRODA- POMJERANJE CENTRA GRAVITACIJE - Uporišne tačke broda - Momente oko težišta broda i kobilice - Pomjeranje težišta broda kod ukrcaja, iskrcaja i pomaka tereta - Značaj uzdužnice kao uporišne tačke - Uticaj ukrcaja tereta izvan uzdužnice - Uticaj poprečnog/vertikalnog pomaka tereta - Postupak određivanja težišta praznog broda ogledom nagiba - Vertikalno i horizontalno pomjeranje težišta broda - Pozicije težišta koristeći moment kobilice <ul style="list-style-type: none"> • SLOBODNE POVRŠINE TEĆNOSTI - Nastanak slobodnih površina u brodskim zatvorenim prostorima - Slobodne površine kod prevoza rasutih tereta - Negativan uticaj 	<p>visine</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cita i objašnjava dijagram sila koje uzrokuju naginjanje broda - Izračunava momente naginjanja - Uočava povećanje gaza kao posledicu određenog ugla naginjanja - Prepoznaće načine otklanjanja naginjanja broda za uglove nagiba iznad 40° <ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaće uporišne tačke broda (težište broda i centar gravitacije) - Razlikuje pojmove "kobilica" i "uzdužnica" - Određuje težište praznog broda - Određuje vertikalno i horizontalno pomjeranja težišta broda - Izračunava momente oko kobilice kod manipulacije teretom <ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaće uzroke nastanka slobodnih površina i uočava njihov uticaj na stabilnost broda - Razlikuje stabilnost kod velikih uglova nagiba 	<ul style="list-style-type: none"> - brodske knjige stabiliteta <ul style="list-style-type: none"> - brodske knjige stabiliteta - dijagram poluga statičke stabilnosti <ul style="list-style-type: none"> - brodske knjige stabiliteta
---	---	--

<p>slobodnih površina na stabilnost broda</p> <ul style="list-style-type: none"> - Značaj veličine momenta klinova slobodnih površina - Kriva pologe statičke stabilnosti - Preporuke za smanjenje štetnih uticaja momenata tromosti slobodnih površina 	<ul style="list-style-type: none"> - Crta krivu poluga statičke stabilnosti - Prepoznaće preporuke za smanjenje uticaja slobodnih površina 	
<ul style="list-style-type: none"> • UZDUŽNA STABILNOST BRODA <ul style="list-style-type: none"> - Uzdužna stabilnost broda - Račun težišta plovne vodene linije - Uzdužna metacentarska visina - Jedinični moment promjene trima - Trim, promjena trima i moment trima - Postupak dovodjenja broda na određeni gaz - Postupak određivanja trima prilikom ukrcaja i iskrcaja tereta - Težišta za određenu promjenu gaza - Udaljenosti od težišta plovne vodene linije - Težišta za dobijanje određenog gaza postavljanjem broda na ravnu kobilicu • ODSTUPANJE U SLATKOJ VODI <ul style="list-style-type: none"> - Važnost ispravke gaza kod prelaza iz slane u slatku vodu i obratno - Maksimalni gaz broda kod ukrcaja u slanoj slatkoj i slankastoj vodi - Dozvoljena količina tereta za poznatu gustinu i FWA - Hidrometar za određivanje gustine vode 	<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaće uzdužnu stabilnost broda i uočava njen značaj - Izračunava težište plovne vodene linije - Određuje uzdužnu metacentarsku visinu i jedinični moment promjene trima - Razlikuje trim, promjenu trima i moment trima - Određuje postupak postavljanje broda na određeni gaz uz proračunom trima broda <ul style="list-style-type: none"> - Izračunava prelaz iz slatke u slanu vodu i obratno - Izračunava dozvoljen maksimalni gaz broda kod ukrcaja u slanoj, slatkoj i slankastoj vodi - Određuje količinu tereta za poznatu gustinu vode i FWA - Upotrebljava hidrometar (salinometar) 	- hidrometar

<ul style="list-style-type: none"> • PRODOR VODE I NJEGOV UTICAJ NA STABILOST BRODA - Slučajevi prodora vode kod trgovačkih brodova - Namjena protivpoplavnog sistema broda - Preporuke i aktivnosti u cilju sprečavanja prodora vode 	<ul style="list-style-type: none"> - Uočava posledice prodora vode kod trgovačkih brodova - Prepoznaće i objašnjava protivpoplavni sistem broda - Razlikuje preporuke i aktivnosti koje se preduzimaju radi sprečavanja prodora vode 	<ul style="list-style-type: none"> - brodske knjige stabiliteta
•		

14.7. Ispitni katalog za predmet Sigurnost na moru

Znanje	Vještine	Materijali, alat, pribor, mašine i uređaji
Sigurnost na moru		
<ul style="list-style-type: none"> • RUKOVANJE SREDSTVIMA ZA SPAŠAVANJE - Kolektivna sredstva za spašavanje (propisi i standardi) - Rukovanje kolektivnim sredstvima za spašavanje (čamci, splavovi) - Individualna sredstva za spašavanje (propisi i standardi) - Upotreba individualnih sredstava za spašavanje (pojasevi, prsluci, koluti, termozaštitna odela) - Pirotehnička sredstva za signalizaciju (propisi i standardi) - Upotreba pirotehničkih sredstava za spašavanje (rakete, baklje, dimne kutije, priručna sredstva) 	<ul style="list-style-type: none"> - Ukrca se u kolektivna sredstva za spašavanje i napušta brod - Upotrebljava individualna sredstva za spašavanje u situacijama napuštanja broda - Rukuje pirotehničkim signalnim sredstvima 	<ul style="list-style-type: none"> - čamac za spašavanje - splav za spašavanje - pojas, prsluk i kolut za spašavanje - termozaštitna odijela - pirotehnička sredstva za signalizaciju
	Protiv požarna zaštita	
<ul style="list-style-type: none"> • PROTIV POŽARNA ZAŠTITA NA BRODU 		

<ul style="list-style-type: none"> - Teorija gorenja - PPZ i sredstva za gašenje na brodu - Sistemi za gašenje i detekciju požara na brodu - Požar na brodu i preventivne mjere PPZ 	<ul style="list-style-type: none"> - Nabrja uslove gorenja prepoznaće trougao eksplozivnosti i uočava značaj opasnosti od požara na brodu - Izrađuje planove PPZ, rasporede za uzbunu i postupke u slučaju opasnosti - Upotrebljava sredstava za gašenje požara - Upotrebljava sredstva lične PP zaštite - Razlikuje uređaje za detekciju i sisteme za gašenje požara na brodu - Prepoznaće raspored uređaja za detekciju i upotrebljava sistema za gašenje požara na brodu - Gasi požar na brodu u nadgrađu, teretnom prostoru, na palubi i u mašinskom prostoru (simulirani uslovi požara) - Uočava značaj preventivnih mjer PPZ 	<ul style="list-style-type: none"> - PPZ poligon - planov PPZ - rasporedi za uzbunu - uputstva za postupke u slučaju opasnosti - stacionarni (brodski) sistemi za PPZ - prenosna sredstva za PPZ - individualna sredstva za PPZ
IMO konvencije		
<ul style="list-style-type: none"> ● POJAM I PODJELA POMORSKOG PRAVA <ul style="list-style-type: none"> - Pojam pomorskog prava - Podjela pomorskog prava - Unifikacija pomorskog prava ● MEDUNARODNO PRAVO MORA <ul style="list-style-type: none"> - Unutrašnje morske vode - Teritorijalno more - Otvoreno more - Spoljni morski pojas - Epikontinentalni pojas - Ekonomski zona - Konvencija UN o pravu mora 	<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaće pojam pomorskog prava - Razlikuje Međunarodno pravo mora, pomorsko upravno pravo i pomorsko imovinsko pravo - Uočava značaj unifikacije pomorskog prava - Uočava značaj obalnog mora - Uočava značaj otvorenog mora, spoljnog morskog pojasa, epikontinentalnog pojasa i ekonomski zone - Prepoznaće osnovna pravila konvencija UN o 	<ul style="list-style-type: none"> - računar, projektor, grafskop, TV video i DVD uređaj - međunarodno pravo mora - pomorsko upravno pravo - pomorsko imovinsko pravo - konvencija UN o pravu mora

	pravu mora	
<ul style="list-style-type: none"> ● POJAM VLASNIŠTVA - Pojam vlasništva - Imovinsko pravne karakteristike broda - Prava sticanja i gubitka prava - Raspolaganja 	<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaće pojam vlasništva - Razlikuje imovinsko pravne karakteristike broda i poznaće pravo sticanja i gubitka prava raspolaganja 	- pomorsko imovinsko pravo
<ul style="list-style-type: none"> ● POJAM BRODARA - Pojam brodara 	<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaće pojam brodara - Prepoznaće ograničenje odgovornosti brodara - Razlikuje poslove naručioca, krcatelja i primaoca 	<ul style="list-style-type: none"> - ugovori o pomorsko plovidbenom poslu - ugovor o zakupu broda
<ul style="list-style-type: none"> ● SISTEMATIZACIJA UGOVORA O PREVOZU - Ugovori o zaključivanju brodova 	<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaće sastavne elemente ugovora o pomorsko plovidbenom poslu - Razlikuje ugovore o: zakupu broda, ugovore na vrijeme i ugovore na putovanju 	
<ul style="list-style-type: none"> ● VOZARINA - Pojam vozarine 	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje načine računanja vozarina - Prepoznaće uslove plaćanja vozarina - Prepoznaće pojam mrtve vozarine 	
<ul style="list-style-type: none"> ● HAVARIJE - Pojam havarije - Vrste havarije 	<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaće institut razvoja zajedničke havarije - Razlikuje karakteristike zajedničke havarije - Prepoznaće razliku između zajedničke i posebne havarije 	- zapisnik o havariji

<ul style="list-style-type: none"> • OSIGURANJE <ul style="list-style-type: none"> - Pojam osiguranja - Premije osiguranja 	<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaće pojam osiguranja - Uočava zavisnost visina premije osiguranja 	<ul style="list-style-type: none"> - ugovor o osiguranju
<ul style="list-style-type: none"> • MEĐUNARODNA KONVENCIJA O TERETNIM LINIJAMA <ul style="list-style-type: none"> - Međunarodna konvencija o teretnim linijama - Stanje u pomorstvu prije i nakon - Donošenja Međunarodne konvencije o teretnim linijama 	<ul style="list-style-type: none"> - Uočava značaj Međunarodne konvencije o teretnim linijama - Prepoznaće pravila za određivanje najmanjeg nadvođa - Prepoznaće pravila postupaka kod prodora vode 	<ul style="list-style-type: none"> - konvencija o teretnim linijama
<ul style="list-style-type: none"> • SOLAS - 1974. GOD. SA AMANDMANIMA <ul style="list-style-type: none"> - Međunarodna konvencija o zaštiti ljudskih života na moru 	<ul style="list-style-type: none"> - Uočava značaj SOLAS konvencije 	<ul style="list-style-type: none"> - SOLAS konvencija
<ul style="list-style-type: none"> • SOLAS - PREGRAĐIVANJE BRODA I STABILITET <ul style="list-style-type: none"> - Pregrađivanje broda i stabilitet 	<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaće pravila konvencije u vezi pregrađivanje broda i stabiliteta 	<ul style="list-style-type: none"> - SOLAS konvencija
<ul style="list-style-type: none"> • SOLAS - PROTIVPOŽARNA ZAŠTITA, DETEKCIJA I GAŠENJE POŽARA <ul style="list-style-type: none"> - Protivpožarna zaštita, detekcija i gašenje požara 	<ul style="list-style-type: none"> - Uočava značaj pravila SOLAS konvencije u vezi protivpožarne zaštite, detekcije i gašenja požara 	<ul style="list-style-type: none"> - SOLAS konvencija
<ul style="list-style-type: none"> • SOLAS - SREDSTVA ZA 		

<p>SPAŠAVANJE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sredstva za spašavanje • SOLAS - PREVOŽENJE ŽITARICA - Prevoz žitarica • SOLAS - PREVOZ OPASNIH TERETA - Prevoz opasnih tereta • SOLAS - RADIO TELEGRAFIJA / R. FONIJA - PRAVILA - Radiotelegrafija - Radio fonija - Pravila • STCW - 1995. - Međunarodna konvencija o standardima obuke izdavanju ovlašćenja i držanju straže na brodu • STP - SPORAZUM 1971. SPACE STP 1973. I PAL 1974 STP, SPACE STP i PAL 	<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznaje pravila konvencije u vezi sredstava za spašavanje - Prepoznaje pravila konvencije u vezi prevoza žitarica - Uočava značaj pravila SOLAS konvencije u vezi prevoza opasnih tereta - Uočava značaj pravila SOLAS konvencije u vezi radiotelegrafije i radio fonije - Uočava značaj pravila Međunarodne konvencije o standardima obuke izdavanju ovlašćenja i držanju straže na brodu - Uočava značaj pravila STP, SPACE, STP i PAL konvencija 	<p>- SOLAS konvencija</p> <p>- SOLAS konvencija</p> <p>- SOLAS konvencija</p> <p>- SOLAS konvencija</p> <p>- STCW konvencija</p> <p>- PAL konvencija - STP, SPACE STP pravila</p>
---	---	---

14.8. Ispitni katalog za predmet Praktična nastava

Znanje	Vještine	Materijali, alat, pribor, mašine i uređaji
Praktična nastava		

<ul style="list-style-type: none"> • SIGURNOST NA RADU <p>-Mjere zaštite na radu u mašinskom prostoru -Mjere zaštite kod upotrebe ručnih alata -Mjere zaštite kod mašinske obrade materjala -Mjere zaštite kod spajanja i termičke obrade materjala -Mjere zaštite kod održavanja i eksploatacije brodskog pogona -Upotreba žastitne opreme</p>	<p>-Uočava tipične vidljive i nevidljive opasnosti u mašinskom okruženju -Poznaje situacije kod kojih se moraju nositi: slemovi, zastita za oči, zastitne cipele, zaštita za kožu -Vodi računa o pranju ruka i šaka sapunom i vodom -Prepoznae sigurnu proceduru upotrebe brusilice i bušilice -Vrši kontrolu napajanja mašinskog alata -Navodi stanje kod kojih napajanje mašine mora biti izolirano -Uočava osnovne razlike između „stop“ i „start“ dugmeta -Prepoznae svrhu i upotrebu „stop“ dugmeta za nuždu (emergency stop) -Uočava opasnosti koje prate rad sa limovima i mjere predostrožnosti koje se moraju preuzeti -Sprovodi mjere sigurnosti koje su neophodne kod upotrebe turpija -Vodi brigu o mjerama sigurnosti neophodnim kod upotrebe dlijeta -Vodi potrebnu brigu da bi se izbjegli incidenti kod automatske obrade (bušenja) -Bušenja plastike, mjere sigurnosti pri radu -Vodi brigu o sigurnosti na radu kod upotrebe struga -Vodi brigu o sigurnosti na radu prilikom upotrebe rendisaljke -Vodi brigu o sigurnosti prilikom rada na glodalici -Preprema zaštitnu odjeću koja sa nosi prilikom lemljenja za radnim stolom -Osigurava dodatnu zaštitu potrebnu prilikom zavarivanja u težim uslovima</p>	<p>Zaštitna sredstva:</p> <p>-naočare -kaciga -rukavice -cipele -kombinezon -kožna kecelja za varenje i brušenje</p>
---	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> -Navodi mjere potrebne za zaštitu ostalog osoblja prilikom zavarivanja -Prepoznaće uticaj radiacije na oči i kožu prilikom zavarivanja -Uočava opasnosti od gasova prilikom zavarivanja i preduzima mjere zaštite -Nabrala principe predostrožnosti prilikom zavarivanja ili kada se izvodi sličan proces zagrijavanja u tankovima koji sadrži zapaljive supstance -Uočava mjere predostrožnosti potrebne prilikom rukovanja i skladistenja kompresovanog gasa u cilindrima sa posebnim osvrtom na acetilen i kiseonik -Primjenjuje mjere opreza i zaštite prilikom zagrijavanja plastike. -Osigurava da je uređaj izolovan od njegovog dovoda energije pritiska kočnice,gasa rashladnog medija -Nosi zaštitnu opremu,slem rukavice naočale,cipele kožnu kecelju i dr. 	
<ul style="list-style-type: none"> • MJERENJE 	<ul style="list-style-type: none"> -Kontrola dimenzija -Mjerenje metrom -Mjerenje sestarom -Pomično mjerilo,vrste i podjela -Mikrometar,vrste i podjela -Komparator,vrste i podjela -Uglomjeri,vrste i podjela -Mjerala koja se rjeđe koriste u praksi(etaloni,optički merni instrumenti i dr) 	<p>Alati za mjerjenje:</p> <ul style="list-style-type: none"> -pomično mjerilo (šubler) -mikrometar -komparator -uglomjeri -sestari -etaloni -optički merni instrument

	<p>koji se nalazi na mehaničkom mikrometru</p> <ul style="list-style-type: none"> -Vrši mjerena mikrometrom provjerava i podešava na nulu očitavanje sa mikrometra -Nabrala mjerne instrumente koji koriste princip mikrometra -Održava i čuva mikrometre -Koristi mikrometre pravilno i precizno -Uočava da se princip nonija može primjeniti kod mikrometara za postizanje veće preciznosti -Provjerava dimenzije djelova upoređivanjem -Koristi standardne digitalne indikatore i komparatore klipnog tipa -Koristi standardni digitalni indikator kod upoređivanja dimenzija 	
<ul style="list-style-type: none"> • OBILJEŽAVANJE I OBRADA LIMA <p>-Planska ploča,namjena i upotreba</p> <p>-Pripadajući pribor planske ploče (šestara,pisača dvostrukog prenosnog šestara)</p> <p>-Primjena centralnog pridrživača od 60° i 90 stepeni</p> <p>-Alat za obilježavanje</p> <p>-Upotreba alata za obilježavanje</p> <p>-Prenošenje paralelnih površina i paralelnih linija</p> <p>-Upotreba i osobine limova koji se koriste kod brodova</p> <p>-Označavanje pri upotrebi:</p> <ul style="list-style-type: none"> a-kredom b-uglomjerom c-paralelnim spojenim lenjirima d-bojanja površine e-velilim šestarima f-velike mjerne kalipere 	<p>-Vodi brigu o planskoj ploči i prizmatičnim komadima</p> <p>-Vodi brigu kod održavanja i upotrebe pisača,šestara dvostrukog prenosnog šestara</p> <p>-Upotrebljava i primjenjuje centralni pridrživač (probijač) od 60° i 90°,</p> <p>-Određuje kada se pisač ne može koristiti za obilježavanje</p> <p>-Koristi gore navedeni alat za obilježavanje u jednostavnim vježbama radeći: paralelne površine,paralelne linije</p> <p>-Vrši obilježavanje limova koristeći pravilno:</p> <ul style="list-style-type: none"> -kredu -uglomjere -paralelno spojene lenjire -bojene površine -velike šestare -velike mjerne kalipere <p>Alat za obilježavanje:</p> <ul style="list-style-type: none"> -paralelni ocrtac -prizme -komparator sa drzačem -lenjur sa postoljem -magnetni nosač komparatora <p>Sredstva za bilježenje:</p> <ul style="list-style-type: none"> -kreda,boja -uglomjeri 	

	<ul style="list-style-type: none"> -Mehaničko sjećenje i oblikovanje lima -Osnovni principi mehaničkog rezanja -Sjećenje pomoću ručnog alata: makaza,giljotina ili stonih makaza -Upotrebu mašina za sjećenje -Maksimalne debljine ploča koje mogu biti sjećene uz pomoć ručnih i mašinskih alata za sjećenje -Osnovne metode oblikovanja lima,alati i oprema -Upotrebu skica kod formiranja željenog predmeta od lima -Izrada jednostavnog predmeta od tankog lima,kontejnera 	<ul style="list-style-type: none"> -Uočava principe na kojima se bazira mehaničko rezanje -Razlikuje ručne rezače polužne rezače(giljotina) i mašine za rezanje -Uočava maksimalnu debljinu lima od mekog čelika pri kojoj se on može normalno prerezati polužnim rezačem -Ilustruje pomoću skice ravnjanje metalnih traka -Procjenjuje dužinu ploče koja uključuje dozvoljena odstupanja pri savijanju -Nabraja opremu koja je potrebna za savijanje tankog čeličnog lima bez mašina za savijanje -Projektuje i konstruiše jednostavan kontejner od tankog lima 	<p>Alat za rezanje:</p> <ul style="list-style-type: none"> -ručni mehanički rezač -stoni mehanički rezač -mehaničke makaze <p>Alati za oblikovanje:</p> <ul style="list-style-type: none"> -ručna mašina za krivljenje -stezni pomoćni alati -automatska kliješta -materjal za izradu šablona,papir plastične folije <p>Materjali i pribor:</p> <ul style="list-style-type: none"> -table limova različitih debljina
	<ul style="list-style-type: none"> • KORIŠTENJE RUČNIH ALATA <ul style="list-style-type: none"> -Ručna pila,namjena i upotreba -Imenovati tipove listova pila podjela istih i namjena -Osnovnu vezu između oblika lista pile,tvrdoće,debljine materijala -Izbor pile u zavisnosti od komada za obradivanje -Učvršćivanje i centriranje lista pile,pravac zubaca -Pravilno držanje i pilanje pilom -Pilanje tankozidnih i debljih cijevi,plehova i limova 	<ul style="list-style-type: none"> -Koristi pilu za metal -Identificuje tipove uložaka za metalnu pilu i njihovu upotrebu -Prepoznaje osnovni odnos zuba pile za metal potrebnu čvrstoću kao i debljinu materijala koji se kida -Odabira odgovarajuće uloške pile za metal za dati posao i stavlja ih u okvir pile podešavajući odgovarajuću zategnutost -Pokazuje koristeći pilu za metal odgovarajuću tehniku rezanja uobičajenih materijala uključujući tanke cijevi 	

<ul style="list-style-type: none"> -Turpija,podjela,vrste i namjena -Jednostrano i dvostrano narezane turpije,njihova upotreba -Održavanje i sigurnosne predostrožnosti kod rada sa turpijom -Pravilno korištenje grube i fine turpije na zadatim vježbama 	<ul style="list-style-type: none"> -Upotrebljava turpiju -Vrši izbor turpija za date situacije -Identificuje sledeće turpije objašnjavajući njihovu upotrebu : <ul style="list-style-type: none"> -dvostruka za rezanje gruba za kidanje meka jednostruka za kidanje,meka za kidanje -Sprovodi mjere sigurnosti koje su neophodne kod upotrebe turpija -Ispravno koristi grube i turpije za finiš na zadatim vježbama 	<p>Alati,ključevi:</p> <ul style="list-style-type: none"> -ravni ključevi -viljuškasti ključevi -okasti ključevi -gedore -imbus ključevi -zvjezdasti ključevi -ručne pile -turpije -klijesta -grebači
<ul style="list-style-type: none"> -Ravni i poluobli grebač njegova upotreba i druge vrste grebača -Održavanje i oštrnje grebača -Sjekač vrste i podjela sjekača -Upotrebu sledećih vrsta sjekača: ravni,tupi,krivi -Izbor sjekača u zavisnosti od vrste materijala obrade -Održavanje i oštrenje sjekača -Vrste ručnog alata koji se upotrebljavaju prilikom opravki na brodu (viljuškasti,okasti,ravni i dr) -Rukovanje alatima,mjere sigurnosti u gore navednim primjerima -Vijci i navojni spojevi(ručni alati) -Urezivanje navoja –vrste ureznika -Svrhu nosača ureznika i glave nosača ureznika -Određivanje dijametra rupe prije bušenja i urezivanja -Urezivanje navoja u slijepim završecima -Narezivanje navoja-vrste nareznika -Narezivanje navoja,postupak narezivanja na malom i velikom dijametru -Tehnike koje se koriste kod narezivanja navoja malog i 	<ul style="list-style-type: none"> -Upotrebljava ravne i poluzaobljene grebače -Oštri i održava sjekače i raškete -Pravilno koristi raškete na zadatim vježbama-komadima obrade -Upotrebljava dlijeta -Poznaje upotrebu sledećih dlijeta: <ul style="list-style-type: none"> -ravnih,ukrštenih,sa dijamanskim rezanjem zaobljenih povrsina -Vodi brigu o mjerama sigurnosti neophodnim kod upotrebe dlijeta -Koristi i oštri gore navedena dlijeta na pravilan i siguran način <ul style="list-style-type: none"> -Prepoznaće svrhu ureznice -Određuje dijametar rupe koja se buši prije urezivanja -Uočava razliku kod upotrebe ureznika i nareznika -Obavlja urezivanja i narezivanja:vijaka malog dijametra,vijaka velikog dijametra,finih vijaka -Pravi unutrašnje navoje sa zatvorenim i otvorenim krajem i vanjske navoje na šipkama malog i velikog dijametra -Prepoznaće višestruki navoj i 	

<p>velikog dijametra kao i kod finih navoja</p>	<p>-koja je njegova upotreba -Crtanje navrtku sa šestostranom glavom koristeći proizvoljnu konstrukciju -Crtanje navrtku, usadni vijak i podlošku u urezanoj rupi</p>	
<ul style="list-style-type: none"> -Tipovi (vrste pogona) pogonjenih ručnih alata -Procesi i poslovi gdje se koriste ručni pogonjeni alati -Održavanje ručnih pogonjenih alata -Bušilica na električni pogon upotreba -Održavanje kablova ručnih pogonskih alata -Bušilica sastavni djelovi i namjena -Vrste bušilica -Korišćenje bušilice -Odnos između dijametra borera i brzine okretaja bušilice -Alati koji se koriste za opisivanje geometrija površina kod bušenja -Učvršćivanje borera u prihvatu glavu bušilice, razne vrste pričvršćivanja -Precizno bušenje -Podešavanje radne ploče i drugih parametara kod rada sa stubnom bušilicom -Odrđivanje snage bušilice za određen posao -Odredjivanje adekvatne tražene dubine bušenja -Potrebnu brzinu osovine bušilice u odnosu na predmet obrade i karakteristike materijala predmeta -Korišćenje borera sa konusnim i paralelnim zubom -Upotreba radikalnih bušilica -Automatsko bušenje, potrebna pažnja prilikom bušenja -Učvrscivanje radne ploče objasniti problem bušenja tankih ploča 	<ul style="list-style-type: none"> -Nabralja vrste napajanja (pogona) kod pogonjenih ručnih alata -Identificuje procese kod kojih se mogu koristiti pogonjeni ručni alati -Poznaje maksimalne i minimalne mogućnosti električne pogonjene ručne bušilice -Održava i čuva kabele potrebne za mehaničke ručne alate -Koristi pogonjeni ručni alat sigurno i pravilno sa potrebnom pažnjom -Nabralja upotrebu bušilica -Prepoznaje mašinske termine koji se koriste za geometrijske površine i obratno -Montira borere u bušilici -Učvršćuje materijal na kojem se radi protiv pomjeranja, vodi računa na posebne probleme kod bušenja tankih limova -Nabralja tipove bušilica koje se koriste u mašinskoj radionici -Upotrebljava približno najveće promjere borera pri korišćenju svake od gore navedenih mašina -Uočava da je vrlo teško postići precizno bušenje -Određuje odnos između dijametra borera i brzine okretaja -Određuje dubinu bušenja -Određuje visina radne ploče -Nabralja operacije koje se mogu izvesti pomoću stubne bušilice -Određuje (postiže) dubinu bušenja kod stubne bušilice 	<p>Ručni pogonski alati:</p> <ul style="list-style-type: none"> -ručna busilica -električna i baterijska bušilica -pneumatski alati -električna bušilica -stona bušilica -stubna bušilica -radijalna bušilica <p>-cilindrični boreri</p> <p>-konusni boreri</p> <p>-boreri za: metal, drvo kamen, posebne namjene</p>

<ul style="list-style-type: none"> -Boreri,vrste i namjena -Način bušenja sa spiralnom burgijom,rezni ugao,ugao oslobađanja strugotine -Oštrenje burgija,imajući u vidu uglove sjećenja,objasniti efekte nepravilnog oštrenja burgije sigurnost u radu -Principi korištenja sledećih alata kod bušenja:stezne prizme,stezne čeljusti,glava za narezivanje navoja,razvrtači ručni i mašinski,konusni ureznici,konusni razvrtači završne čaure i ostalog seta alata svrsishodne namjene -Potreban omjer rupe za razvrtač -Odnos brzine rezanja za razvrtanje i narezivanje 	<ul style="list-style-type: none"> -Uočava brzine osovine kod osjetljivih mašina -Vodi potrebnu brigu da bi se izbjegli incidenti kod automatske obrade(bušenja) -Poznaje proceduru za stavljanje i dizanje borera sa paralelnim i konusnim stubom -Vrši pripremu rada,bušenje sužavanje i proširivanje rupa -Razlikuje radne površine koje se koriste na stubnim mašinama -Koristi radijalne bušilice -Izvodi automatsko bušenje preduzima mjere sigurnosti prilikom bušenja -Skicira lice prekinutog borera koji pokazuje:površinu,ugao nazubljenja ugao zazora -Upotrebljava spiralne borere -Uočava posledice kod nepravilnog oštrenja spiralnog borera -Upotrebljava sledeće borere i alate:paralelne stezaljke,čep paralelne dugačke stezaljke morse,dvostruko,trostruko i četvorotrostuko žljebasti boreri,razvrtače-ručne i mašinske,mjerača dubine,alata za tačkasto obilježavanje -Uočava normalna odstupanja kod dijametra rupe za proširivanje -Prikazuje kako brzina i dubina rada utiču kod: proširivanja mjerena dubine 	
<ul style="list-style-type: none"> -Bušenja plastike -Pravilno koristenje bušilice,izvršiti vježbe koje uključuju gore navedeno (prethodne tačke) <p style="text-align: center;">• MAŠINSKA OBRADA MATERJALA</p> <ul style="list-style-type: none"> -Mašinsko primijenjeno crtanje 	<ul style="list-style-type: none"> -Bušenja plastike,mjere sigurnosti pri radu -Koristi bušilice da izvede sve procese koji su gore nabrojani na pravilan način -Oštri borere na siguran način i pravilno <p style="text-align: center;">-Koristeći preporučene materijale primjenjuje skraćenja na crtežima</p>	<p style="text-align: center;">-katalozi proizvodjača opreme</p>

<ul style="list-style-type: none"> -Crteži koji uključuju presjeke- okrenute,djelimične,polovične navoje –navoje,opruge 	<ul style="list-style-type: none"> -Primjenjuje uobičajen način prikazivanja sledećih elemenata:spoljašnje i unutrašnje navoje vratila rupe,ležaje istegnute i sabijene opruge 	<ul style="list-style-type: none"> -oprema za tehničko crtanje
<ul style="list-style-type: none"> -Samo osiguravajući spojevi 	<ul style="list-style-type: none"> -Skicira faze pravljenja samoosiguravajućih spojeva -Pravi samo-osiguravajuće spojeve 	
<ul style="list-style-type: none"> -Strug -Princip rada i osnovna namjena univerzalnog struga -Vrste strugova-podjela -Sastavni djelovi struga -Prenosni odnosi struga -Faktori obrade -Vrste obrade,gruba,uzdužna spoljašnja,fina,unutrašnja i druge vrste obrade -Strugarskoi nož,osnovni pojmovi -Uglovi i površine strugarskog noža -Centriranje strugarskih noževa i podešavanja struga u zavisnosti od željene obrade -Stezna glava,vrste -Čišćenje i održavanje struga -Dodaci za obradu -Zaobljenje oštice noža -Otpori pri rezanju,zavisnost od presjeka strugotine i uticaj uglova noža -Zavisnost brzine rezanja od presjeka strugotine 	<ul style="list-style-type: none"> -Uočava osnovnu svrhu upotrebe univerzalnog struga -Izvodi osnovne pokrete struga kod:spoljašnje obrade unutrašnje obrade konusnih površina,bušenja -Određuje odnos između pozicije alata za kidanje i komada na kojem se radi da bi se postigla cilindrična površina za okretanje -Uočava zašto se sivo lijevano željezo koristi za proizvodnju postolja struga -Uočava svrhu vodilice i nosive površine struga -Koristi poprečnu vođicu -Koristi sastavnu vođicu -Koristi se sledećim elementima vodećim vretenom,bročanikom sa podjelama,držačem noža (alata) dijela za odlaganje strugotine držača svrdla -Podešava brzinu vodećeg vretena kod jednostavnog struga -Koristi i centriira steznu glavu podešava ravni stezač -Prepoznaje glavne karakteristike stezne glave sa tri čeljusti -Učvršćuje radni materijal na steznoj glavi sa tri čeljusti -Upotrebljava stezne glave sa četiri čeljusti 	<ul style="list-style-type: none"> -univerzalni strug -oprema struga -planska ploča

	<ul style="list-style-type: none"> -Upotrebljava i centrira nosače -Određuje centar kod operacije koja zahtjeva okretanje -Upotrebljava ravni stezač -Na datom dijagramu mašine <ul style="list-style-type: none"> – identificuje glavne karakteristike modernog struga -Na datom dijagramu mašine uočava karakteristike i dimenzije koje određuju mogućnost struga -Vrši odnošenje materijala (tokarenje) -Izvodi grubu i finu obradu predmeta -Prepoznaje faktore koji određuju iznos stanjivanja materijala (faktore obrade) -Podešava brzinu kidanja kod obrade: metala, plastike -Vrši korak po korak proces reduciranja dijametra šipke od mekog čelika, obradu fine završne površine -Uočava prednost rada sa jednim podešavanjem -Rezimira proceduru nakon završenog radnog zadatka (tipičnog sa jednim podešavanjem) -Vodi brigu o sigurnosti prilikom promjene steznih čeljusti -Uočava značaj smjera navoja -Prepoznaje neophodne uslove koje alat mora ispuniti kod pravljenja navoja -Priprema radni materijal prije pravljenja (urezivanja) navoja bira smjer okretanja podešava broj okretaja -Upotrebljava skalu sa podiocima (brojača) -Izrađuje zaobljena šljemena na navojima -Prepoznaje različite metode pravljenja konusa -Provjerava podešenost nagiba -Određuje podešenost nagiba da bi se proizveo zadati konus -Vodi brigu o sigurnosti na
--	--

	<p>radu kod upotrebe struga</p> <p>-Rezimira operacije nabrojane u gornjim zadacima, vršeći najbolji izbor mašine za određeni posao</p>	
<ul style="list-style-type: none"> -Rendisaljka -Mehanizam kratkohodne rendisaljke -Brzina rezanja kod rendisanja -Pomak i prazan hod -Učvršćivanje predmeta na radni sto -Postavljanje-učvršćivanje noža i podešavanje svih parametara rendisaljke -Obrada velikih i dugih radnih komada na rendisaljki -Obrada žlebova na rendisaljki -Zakretanje glave rendisaljke i rad na zadatakom predmetu 	<ul style="list-style-type: none"> -Prepoznaće poslove koji se mogu obaviti pomoću rendisaljke -Podešava alat za kidanje i pozicionira radni materijal -Koristeći date dijagrame rendisaljke uočava njene glavne karakteristike -Uočava funkciju prevojnog mehanizma držača noža -Podešava hod rendisaljke -Uočava osnovni odnos između dužine reza i brzine kidanja -Vrši izbor radnog alata u odnosu na čvrstoću predmeta za obradjivanje -Nabraja potrebne radove pogodne za obradu rendisaljkom -Koristi čeljusti rendisaljke -Vodi brigu o sigurnosti na radu prilikom upotrebe rendisaljke -Koristi rendisaljku pravilno i sigurno kod pravljenja: ravnih površina okomitih (strmih) površina izbočenih površina kosina -Skicira sječivo u akciji prikazujući dubinu reza ugao nagiba, ugao reza smjer rezanja ugao zracnosti -Uočava da gore navedeni faktori podjednako utiču na mašinsko i ručno kidanje 	<ul style="list-style-type: none"> -rendisaljka -oprema rendisaljke
<ul style="list-style-type: none"> -Glodalice -Glodalice, namjena i upotreba -Vrste glodalica 	<ul style="list-style-type: none"> -Uočava da se glodalica koristi za obradu materijala koristeci višezubne glave i tako 	<ul style="list-style-type: none"> -univerzalna glodalica -oprema glodalice

<ul style="list-style-type: none"> -Faktori obrade -Podešavanje parametara glodalice -Pozicioniranje glodala na glodalici -Upotreba savremenih glodala glodačih glava i drugog alata -Učvršćivanje predmeta obrade na radni stol glodalice -Dobrene sprave,diferencijalno djeljenje,posredno djeljenje dvostruko djeljenje -Operacije na glodalici-mogućnosti obrade -Izradu sledećih oblika na glodalici: trougaonih,kvadratnih stepenastih,obradu žljebova -Obrada klina,izrada udubljenja i utora 	<p>proizvodi ravne ili zakrivljene mašinske površine,paralelne okomite ili pod uglom u odnosu na radnu plocu koja se horizontalno pomjera</p> <p>-Uočava da ako se rezač može okretati oko:</p> <ul style="list-style-type: none"> -vertikalne ose,u tom slučaju to je vertikalna glodalica -horizontalne ose,u tom slučaju to je horizontalna glodalica <p>-Vrši montažu glodala na univerzalnoj glodalici (vertikalno i horizontalno)</p> <p>-Poznaje način nabavke glodala glodalice od specijalizovanih proizvođača</p> <p>-Vrši izbor oblika zuba noža određuje njegovu namjenu</p> <p>-Vrši izbor oblika zuba tako da može odgovarati širokom izboru profila</p> <p>-Koristi se cinjenicom da se uobičajeni tipovi noževa mogu lako kupiti bez potrebe za posebnom izradom</p> <p>-Razlikuje rezanje kod radnog i završnog glodala</p> <p>-Identificuje uobičajena glodala kao: ravno,čeono,zavojni glodač za žljebove,glodalo za jednostruki ugao,za dvostruki redukovani,jednostruki ugao za zaobljenja,dvostruki za zaobljenja,rad na tijelu konveksni,konkavni,čeono glodalo</p> <p>-Uočava sta se podrazumijeva pod: planparalelnim glodanjem,slogom,disk-glodala serijskim glodanjem</p>	<p>-podioni aparat -oprema glodalice</p> <p>-Prepoznaje rezače nabrojane u Alati za kidanje:</p>
---	--	--

<ul style="list-style-type: none"> -Alati za rezanje -Obrada metala odvajanjem čestica-osnove -Geometrija oštice -Uglovi rezanja -Materijali za izradu oštice mašina za obradu rezanjem (vidija,keramički) -Tokarski nož-uopšteno -Tokarski nož :površine i uglovi noža -Tokarsi nož:oblik oštice -Glodački noževi(glodala)-uopšteno -Glodala:površine i uglovi noža -Glodala:oblik oštice -Brusevi-uopšteno -Brusevi:odnos dijametra brusa i brzine rezanja -Faktori brušenja -Brušenje:odnos sastava brusa i materijala obrade -Alati za bušenje i razvrtanje -Alati za bušenje i razvratanje: površine i uglovi,oblik oštice -Tečnosti za hlađenje-kidanje 	<ul style="list-style-type: none"> prethodnim zadacima,sa ilustracija ili prave alate -Upotrebljava rezače nabrojane u gornjim zadacima -Koristi jednostavne podione glave na mašini -Uočava da se univerzalna podiona glava može koristiti za izradu: širokog spektra preciznih uglova,zavojne žljebove ili urezivanje ekcentričan rad -Vrši učvršćenja radne površine da bi se izbjegla iskrivljenja -Izvršava gore navedene zadatke upotrebom stega odbojnika,zapirača i čeljusti -Vodi računa o sigurnosti kod preopterećenja -Smanjuje opterećenje upotrebom fiksatora-stabilizatora,vrsi pravilno montiranje alata za kidanje i zaštitne maske -Procjenjuje brzinu kidanja kod materijala koji se obrađuju -Koristi glodalicu u radionici za vježbanje sledećih operacija: davanje trougaonih oblika pločama (komadima izrade) pravi okomite površine proizvodi stepenaste djelove izradu žljebova,obradu klina,izradu udubljenja,izradu osovina sa utorom, -Upotrebljava alat za kidanje (jednostruko) identificujući tačke koje su gore pomenute -Vrši promjenu ugla nagiba -Koristi tablice za određivanje preporučenih uglova nagiba i brzine kidanja za uobičajene mašinske materijale -Vrši podešavanja alata uzimajući u obzir tolerancije u dimenzijama -Upotrebljava ravne noževe za kidanje -Koristi kose alate za kidanje -Na datoj skici ili alatu identificuje:ugao nagiba sa 	<ul style="list-style-type: none"> -strugarski noževi -noževi za glodalice -noževi za rendisaljke -razvrtači -brusevi
---	---	--

	<p>strane zračnost ugla sa strane napadni ugao,ugao reza,smjer rezanja,stranu sječiva,zračnost prednjeg ugla,zadnji rezni ugao</p> <p>-Razlikuje alate za brušenje od alata za oštrenje</p> <p>-Prepoznaće sledeće tipove noževa:ravni noževi noževi za rezanje pri gruboj obradi noževi za čeonu kidanje,alati za grubu čeonu obradu,ravno dlijeto,alat sa zaobljenim vrhom,alat za finu obradu (finiširanje),alati sa polugom alati za bušenje</p> <p>-Razlikuje upotrebu držača alata i čvrstog alata</p> <p>-Uočava važnost preciznosti kidanja</p> <p>-Koristi i održava alate koji su bili uključeni u gornjim zadacima</p>	
• SPAJANJE I TERMIČKA OBRADA MATERIJALA	<ul style="list-style-type: none"> - Elektrolučno zavarivanje i rezanje - Položaj elektroda - Zavarivanje naizmjeničnom i jednosmjernom strujom - Elektrode <p>-Pozicionira elektrodu na bazu metala prilikom ručnog i elektrolučnog zavarivanja</p> <p>-Uočava da je zavarivanje naizmjeničnom strujom češće u uoptrebi od zavarivanja jednosmjernom strujom</p> <p>-Priprema komponete i krug potreban za elektrolučno zavarivanje</p> <p>-Uočava svrhu obloge elektrode</p> <p>-Prepoznaće način skladištenja elektroda</p> <p>-Uočava način prepoznavanja vlažnih elektroda</p> <p>-Navodi način sušenja vlažnih elektroda</p> <p>-Prepoznaće alate koji su najčešće u upotrebi pri zavarivanju</p> <p>-Pravilno primjenjuje plamen</p>	<p>Alat za zavarivanje:</p> <ul style="list-style-type: none"> -aparat za zavarivanje -zaštitna kecelja -zaštitna maska -rukavice -elektrode <p>Alat za gasno</p>

<ul style="list-style-type: none"> -Gasno zavarivanje i rezanje - Regulacija plamena - Sigurnosna armatura - Regulator-kontrola pritiska - Zavarivanje u lijevo - Zavarivanje u desno - Uslovi rezanja - Faktori rezanja 	<ul style="list-style-type: none"> dobijen upotrebom kiseonika i acetilena -Nabrala elemente uređaja za gasno zavarivanje -Uočava uticaj različitog odnosa mjesavine kiseonika i acetilena na kvalitet plamena -Uočava opasnost rukovanja acetilenom i metode koje se koriste za njegovo skladištenje u bocama -Prepoznaće maksimalni nivo pražnjenja koji se ne smije prekoračiti -Poznaje sigurnosnu armaturu na bocama acetilena -Uočava potrebnu kontrolu pritiska gasa kod zavarivanja i kod rezanja -Uočava da dvostepeni regulator pritiska daje precizniju kontrolu od jednostepenog -Prepoznaće sigurnosna svojstva istруmenata za mjerjenje pritiska -Konstatuje da su gorionici visokog pritiska nepogodni za korišćenje u sistemu niskog pritiska -Nabrala osnovne djelove gorionika visokog pritiska -Rukuje gorionikom i crijevima uz neophodnu pažnju -Koristi ventil za regulaciju protoka plamena -Uočava redosled postupaka prilikom paljenja i prekidanja plamena -Uočava osnovnu svrhu razvodne cijevi -Odredjuje gas, približan pritisak i pravi razliku boca po boji -Vrši pozicioniranje baze metala i žice mlaznice za zavarivanje kod tehnike zavarivanja u lijevo i zavarivanja u desno -Uočava nedostatak zavarivanja u lijevo -Uočava prednost zavarivanja u 	<p>Zavarivanje:</p> <ul style="list-style-type: none"> -autogeni aparat -sigurnosna oprema -žica za varenje -materjal za varenje <p>Oprema za rezanje:</p> <ul style="list-style-type: none"> -autogeni aparat -gorionik za dodatno sagorijevanje kiseonika -materjal za rezanje
--	---	---

	<p>desno</p> <ul style="list-style-type: none"> -Prepoznae uslove koji su neophodni kod rezanja pomoću mješavine koseonika i gorivog gasa -Nabraja uobičajene metale koji se mogu rezati pomoću mješavine kiseonika i gorivog gasa,i one koji se ne mogu rezati tim postupkom -Nabraja gorive gasove koji se obično koriste -Prepoznae elemente kontrole na gorioniku za rezanje i prikazuje njihivu svrhu -Nabraja faktore koji utiču na kvalitet rezanja -Koristi gorionik sa kiseonikom i gorivim gasom,sječe pravolinijski krizno limove od mekog čelika do 10 (mm) 	
<ul style="list-style-type: none"> - Zavarivanje spojeva u nisko ugljeničnom čeliku - Sučevi šav - Višeslojno zavarivanje - Ugaoni šav - Preklopni spoj 	<ul style="list-style-type: none"> -Izrađuje sučevi šav -Priprema ivice ploča za varenje -Priprema poprečni presjek varu -Pripreme ivica ploča za zavarivanje lima -Uočava karakteristike dobrog varu -Izrađuje višeslojni var -Izrađuje ugaoni šav. -Određuje poprečni presjek ugaonog sloja pokazujući: <ul style="list-style-type: none"> -dužinu sa konkavnim i konveksnim pojačanjem -t- profil -spoј pod uglom -preklopni spoj -Izrađuje sučevi i ugaoni šav koristeći ručno električno zavarivanje i tehniku gasnog zavarivanja 	Oprema za kovanje: -kovačka vatra
- Termička obrada	-Poznaje osnove kovanja metala i legura	

<p>ugljeničnog čelika</p> <p>četiri osnovna načina topotne obrade metala:</p> <ul style="list-style-type: none"> -žarenje,normalizovanje kaljenje otpuštanje,svrha upotreba <p>-Vrste čelika na kojima se topotna obrada može primjeniti</p> <p>-Tabela sa detaljima kaljenja ugljenikovog čelika koja sadrži:</p> <ul style="list-style-type: none"> - temperature (od 230-320°C) boju,stanje čelika,tipične alate koji se koriste - Kaljenje,čitavom dužinom - Postupak za kontrolu tačke prekida 	<ul style="list-style-type: none"> -Priprema alat za kovanje -Priprema materijal za kovanje -Prepoznaće vrste kovanja i kovačke operacije čišćenje odkivaka od oksida -Priprema sredstva za hladjenje -Priprema kovačku vatru za zagrijavanje -Razlikuje temperature zagrijevanja -Obavlja postupak zagrijavanja legura -Pravilno primjenjuje alat za kovanje -Čisti odkovke od oksida 	<ul style="list-style-type: none"> -kovački nakovanj -kovačka klijesta -kovački čekici
<ul style="list-style-type: none"> - Tvrdo i meko lemljenje - Osnove lemljenja - Tvrdo lemljenje - Meko lemljenje - Obrada spojeva - Temperature topljenja 	<ul style="list-style-type: none"> -Uočava nedostatke mekog lemljenja -Prepoznaće način kako spojevi mekog lemljenja mogu biti pojačani -Uz pomoć proste skice pojašnjava upotrebu lemljenog gvožđa -Uočava glavne opasnosti i mjere predostrožnosti prilikom lemljenja. -Uvježbava tehniku kalaisanja lemljenog gvožđa i postizanja spoja mekog lemljenja. -Priprema proces obrade spojeva -Uočava način praktičnog zavarivanja,njegovu primjenu -Razlikuje navedene varove i njihovu upotrebu-Pasivni i Aktivni -Uočava razlike pri upotrebi uključujući približnu temperaturu topljenja (meki lem i kalaj) -Uočava razlike kod tvrdog lemljenja -Prepoznaće metale koji mogu biti spojeni sa: srebrnim lemljenjem,tvrdim 	<ul style="list-style-type: none"> -električna lemilica -pasta za lemljenje -kalaj za lemljenje -klijesta za pop nitne

	<p>lemljenjem i bronzanim zavarivanjem</p> <p>-Uočava propratne procese uzimajući u obzir približnu tačku topljenja prilikom: lemljenja srebrom,tvrdog lemljenja i zavarivanja bronzom</p> <p>-Učestvuje u izradi mekih i tvrdih spojeva.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - Zakivanje - Osnove zakivanja - Postupak zakivanja - Vrste zakovice - Materijali za zakovice 	<p>-Vrši zakivanje</p> <p>-Nabrala načine dobijanja nerazdvojnih spojeva</p> <p>-Uočava zasto se ponekad upotrebljava vruće zakivanje</p> <p>-Nabrala osnovne postupke zakivanja</p> <p>-Učestvuje u radu formiranja hladnog zakovanog spoja</p> <p>-Prepoznaje sledeće glave zakovica</p> <ul style="list-style-type: none"> -poluokrugle -ravne -univerzalne -ukopane -poluukopane <p>-Identificuje materijale za zakovice u zavisnosti od materijala koji se spajaju</p> <p>-Skicira sledeće zakovane spojeve:</p> <ul style="list-style-type: none"> -jednoredni preklopni -dvoredni preklopni -jednoredni sučeoni -dvoredni sučeoni <p>-Upotrebljava slijepе zakovice</p> <p>-Prepoznaje "Hucbolt"-ove pričvršćivače</p>	

<ul style="list-style-type: none"> - Učvršćivanja plastikom i lijepljenjem - Principi savijanja plastike - Granične temperature - Upotreba ljepila - Prednost spojeva - Negativnost spojeva - Čvrstoća ljepila 	<ul style="list-style-type: none"> -Prepoznaže principe savijanja plastike. -Uočava granicu temperature savitljivosti plastike. -Vodi potrebnu brigu pri upotrebi ljepila koja uključuje: <ul style="list-style-type: none"> -zaštitu kože -čuvanje -vatra -toksičnost -Nabraja prednosti i mane athezionih spojeva -Prepoznaže osnovne principe pri korištenju ljepila. -Skicira četvoro-slojnu konfiguraciju -Nabraja principe testiranja čvrstoće ljepila. -Upoređuje čvrstoću izvornog materijala sa onim od dobro napravljenog spoja -Prepoznaže principe učvršćivanja kočionih obloga na čeličnim osloncima ili diskovima. -Prepoznaže principe učvršćivanja glatkih površina -Izradjuje cementne spojave uočava svrhu aktivatora pri korišćenju epoksidne smole -Uočava nedostatke kod korišćenja epoksidne smole. -Uočava da su specijalne epoksidne smole napravljene da zadovolje odredjene zahtjeve. -Nabraja što je potrebno preduzeti kod spajanja: <ul style="list-style-type: none"> -dvije metalne komponente -frikcionih obloga sa čelikom. -Prepoznaže spajanje metala sa metalom i primjenu lijepka u obliku: <ul style="list-style-type: none"> -tečnosti i paste -kuglica ili suhog sloja 	<p>Materjali za lepljenje:</p> <ul style="list-style-type: none"> -ljepila za lijepljenje plastike -zaštitna oprema
---	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> - Kontrola izradjenih spojeva - Lista kontrole - Testovi rezanja - Postupci zavarivanja 	<ul style="list-style-type: none"> -Priprema listu za vizuelnu kontrolu prilikom: električnog lemljenja i gasnog lemljenja -Izrađuje listu kontrole prilikom vizuelne inspekcije posle zavarenih spojeva -Objasnjava nedostatke vizuelne inspekcije -Obavlja testove razaranja (loma) na zavarenim spojevima: <ul style="list-style-type: none"> -Savijanjem -Mikroskopski -Urezivanjem -Vrši probijajuće testove na zavarene spojeve -Prepoznaje principe ultrasonične i mikroskopske inspekcije -Uočava uobičajene propuste kod zavarenih spojeva 	
<ul style="list-style-type: none"> • SISTEM CJEVOVODA 	<ul style="list-style-type: none"> -Presjek cijevi -Cijevni filter -Prirubnice -Spajanje cijevi -Kontrola -Kontrola ventila -Brušenje ventila -Primjena brtvenica -Zamjena brtava -Testiranje 	<ul style="list-style-type: none"> -Planira i vrši izolaciju cjevi -Vrši oslobođanje pritiska i pripremu cjevi za rad -Rastavlja irubnice, zašarafljene spojeve -Čisti i vrši internu inspekciju -Čisti, priprema spojene površine za ponovno sastavljanje. -Sastavlja spojeve -Testira hidraulični spoj -Provjerava držače cjevi -Provjerava izolaciju -Provjerava omotače -Uočava ispravnu boju kodiranja na cjevima -Određuje minimalni rad savijanja u odnosu na dijametar cijevi debljinu materijal i procese koji se koriste -Spaja cijevni filter 	<ul style="list-style-type: none"> -simulator mašinskog kompleksa ''unitest'' program - LCD-Projektor -računar -modeli motora -slike motora -školski brod ''Jadran'' -jadransko brodogradilište Bijela

	<ul style="list-style-type: none"> -Savija cijevi koristeći tople i hladne metode -Otklanja neravnine i ostatke -Provjerava ovalnost,tankost i ostale defekte -Prepoznaće sve vrste ventila uključujući sigurnosne ventile pokazivače nivoa kotlovske sigurnosne armaturu nepovratne ventile drenaže brzozatvarajuće ventile i odušne ventile -Provjerava sjedišta,cijevi osovina,brtve -Vrši brušenje sjedišta ventila sa brusnom pastom -Zamjenjuje stare brtve -Testira ventile i cjevovode -Nabraja faktore koji utiču na izbor brtvenja,zamjenu brtvenice -Uočava generalne zahtjeve ne oblikovanih brtvenja i izrađuje neoblikovane brtvenice -Skicira jednostavne brtvenice i identificiše njihove zahtjeve i ograničenja -Pokazuje glavne crte (usnenih) brtvenica pogodnih za periferne brzine između 4m/s i 8m/s i vise od 8m/s -Prepoznaće principe 'V'-oblika prstenog brtvenja i njihove zahtjeve 	
--	---	--

<ul style="list-style-type: none"> • EKSPLOATACIJA KONTROLA I ODRŽAVANJE GLAVNOG BRODSKOG POSTROJENJA POMOĆNIH MAŠINA I UREĐAJA <p>-Kontrola glavnog pogonskog postrojenja -Priprema glavne pogonske mašine -Kontrola u radu -Evidentiranje parametara i zavodjenje u brodskom dnevniku -Snimanje indikatorskih diagrama i određivanje performansi motora -Lociranje kvarova -Kontrola pomoćnih postrojenja(Generatora) -Priprema pomoćne pogonske mašine -Kontrola u radu -Evidentiranje parametara i zavodjenje u brodskom dnevniku</p> <p>-Održavanje glavnog pogonskog postrojenja -Rastavljanje <ul style="list-style-type: none"> -Mjerenje -Zamjena -Testiranje </p>	<p>-Vrši pripremu glavnih i pomoćnih mašina za rad -Kontroliše i locira defekte u uređajima i pogonskim mašinama kao i kotlovnom postrojenju, preduzima potrebne radnje za sprečavanje oštećenja -Primjenjuje procedure i vrši provjeru prije nego sto mašina otpočne sa radom -Izvršava korektne procedure za pripremu, uključivanje normalnu operaciju i isključivanje brodskih mašina -Snima važne radne parametre uključujući temperature pritiske i brzinu -Selektira date podatke, izdvaja one koje označavaju normalan i pogrešan rad -Prepoznaje način otkrivanja i lociranja kvarova -Primjenjuje odgovarajuće procedure nakon otkrića datih uobičajenih grešaka -Unosi podatke u brodski dnevnik</p> <p>-Osigurava da je agregat izolovan od njegovog dovoda energije pritiska kočnice gasa, -Određuje prirodu tečnosti u jedinici/sistemu -Prati rad posuda pod pritiskom</p>	<p>-Simulacija rada glavnog motora -simulator mašinskog kompleksa -''unitest'' program - LCD-Projektor -računar -modeli motora -slike motora -školski brod ''Jadran'' -jadransko brodogradilište Bijela</p> <p>-simulator mašinskog kompleksa -''unitest'' program - LCD-Projektor -računar -modeli motora</p>
---	---	--

	<p>-Održavanje pomoćnih postrojenja (Generatora)</p> <ul style="list-style-type: none"> -Rastavljanje -Mjerenje -Zamjena -Testiranje 	<p>te reguliše ispuštanje pritiska iz posuda.</p> <p>-Učestvuje u ispumpavanju tečnosti uzimajući u obzir mjere opreza na osnovu gore navedenih ciljeva</p> <p>-Osigurava da bilo koje rasipanje ne prestavlja opasnost</p> <p>-Učestvuje u rastavljanju jedinica na osnovu instrukcija</p> <p>-Priprema skelu da bi se stekao pristup i bezopasna radna površina</p> <p>-Izabira i koristi ispravne ključeve koji uključuju:</p> <ul style="list-style-type: none"> -zatvorene (okaste) -usadne -otvorene -nasadne -podešavajuće <p>-Izabira i koristi pravi odvijač</p> <p>-Rastavlja brtvenje i šavove koristeći:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Klinove -Pogonske zavrtnje -Podešavajuće šarafe <p>-Provjerava da li je cijeli uredjaj za dizanje provjeren za upotrebu i pravilno održavan</p> <p>-Procjenjuje potrebnu težinu uredjaja koju treba podići</p> <p>-Osigurava da je uredjaj za dizanje odgovarajućeg kapaciteta</p> <p>-Podiže mašine i djelove koristeći odgovarajuće tehnike:</p> <ul style="list-style-type: none"> -klinove -okove -lance -čelična uža -dizalice -hidraulične nosače <p>-Učestvuje u dizanju djelova ručno koristeći bezbjedne položaje i tehnike</p> <p>-Učestvuje u trasportovanju strojeva uključujući:</p> <ul style="list-style-type: none"> -cilindre -klipove -ležaje 	<p>-slike motora</p> <p>-školski</p> <p>brod "Jadran"</p> <p>-jadransko</p> <p>brodogradilište</p> <p>Bijela</p>
--	--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> -Razlikuje komponente uzimajući mjere kada je to potrebno izvještava o njenom stanju u pogledu: <ul style="list-style-type: none"> -istrošenja -korozije -erozije -mjere <ul style="list-style-type: none"> zazora(istrošenja) -čistoće -nivoa mulja,ostalih naslaga -karbona -štete,kvarova -podmazivanja -rashladnog prostora -brtvenica -anoda-cink protektora -zaštitnih obloga -Učestvuje u ispravljanju kvarova podmazuje kada je to potrebno -Vrši izbor i oblik brtvenice -Izabira šarafe -Koristi brtveni materijal kada je to potrebno -Ispravno odredjuje poklopce -Koristi klinove ili osiguranja prema potrebi -Učvršćuje maticice prema zadatoj mjeri -Primjenjuje ispravno pritezanje sa kilo ključem -Primjenjuje testove pritiska kada je to potrebno -Otvara ventilacione otvore -Doliva rashladnu tečnost i odstranjuje talog -Zamjenjuje zaštitne poklopce -Provjerava pokretanje djelova ručno -Unosi odgovarajuće podatke u "brodske dnevnik" -Učestvuje u rastavljanju i vrši kontrolu svih djelova koi su izloženi trošenju uključujući: <ul style="list-style-type: none"> -klipove -prstenove -kosuljice -lezaje -ventile -rashladni prostor 	
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> -kontrola radilice (mjerjenje defleksija) -sistem podmazivanja -Rastavljanje -Vrši vremensko podešavanje i potvrđuje slobodu kretanja elemenata -Provjerava stanje ulja za podmazivanje -Vrši odstranjivanje zraka iz sistema goriva -Obavlja probni rad -Rastavlja, otklanja, vrši kontrolu svih djelova na istrošenje i habanje a naročito: <ul style="list-style-type: none"> -cilindara -klipova -klipnih prstenova -klipnjača i ojnice -ležajeva -šupernica(brtvenica) -ventila i ventilnih prenosa -Vrši sastavljanje, provjeru i podešavanje zazora -Rastavlja, odstranjuje, vrši kontrolu djelova na istrošenje i habanje a posebno: <ul style="list-style-type: none"> -klipova -klipnih prstenova -ležajeva -bregaste osovine -ventila -podešavanja lanca -Vrši kontrolu, poklopca cilindra -Kontroliše: <ul style="list-style-type: none"> - ispušni ventil - uputni ventil - ventile goriva - sigurnosne ventile -Provjerava sve djelove, sistem za paljenje i karburator -Sastavlja, podešava i reguliše zračnosti -Obavlja probni rad 	
--	---	--

<ul style="list-style-type: none"> -Turbokompresori -Kućiste -Rotor -Ležaji -Filteri -Podmazivanje -Kontrola istrošenja 	<ul style="list-style-type: none"> -Učestvuje u rastavljanju: -filtera vazduha -kućista(statora) -rotora -difuzora -labirintnih prstena -ležaja -Analizira sve djelove radi trošenja i detonacije obraćajući naručitu pažnju na: -eroziju na ulaznoj strani vazduha -eroziju na turbinskim mlaznicama i lopaticama -koroziji u plinskom djelu kućista -čvrste naslage -oštećenja na lopaticama -oštećenje ležaja -uslovima labirintnog brtvenja -sistema za podmazivanje -Učestvuje u sastavljanju i vrši provjeru zračnosti 	
<ul style="list-style-type: none"> -Parni kotao -Kontrola i održavanje ložišta -Remont kotla -Kontrola i održavanje armature -Pumpe: -Centrifugalne pumpe -Rastavljanje pumpe -Mjere istrošenja -Brtvenje 	<ul style="list-style-type: none"> -Poznaje rad kotla na paru uključujući sistem loženja -Kontroliše nivo vode u kotlu, preduzima potrebne mjere ispravke ukoliko je nivo vode neregularan -Vrši kontrolu : -pritiska ubrizgavanja -rotirajućeg raspršivanja -Učestvuje u rastavljenju: -Kućišta -Rotora -Prstena -Osovine -Ležaja -Brtvenica 	<ul style="list-style-type: none"> -Simulacija rada parnog kotla -simulator mašinskog kompleksa ”unitest” program - LCD-Projektor -računar -modeli motora -slike motora -školski brod ”Jadran” -jadransko brodogradilište Bijela

	<ul style="list-style-type: none"> -Klipne pumpe -Rastavljenje pumpe -Mjere istrošenja -Brtvljenje -Zupčaste i Vijčane pumpe -Rastavljanje pumpe -Kontrola ležaja -Mjere istrošenja -Zamjena brtvi 	<ul style="list-style-type: none"> -Uočava i mjeri istrošenje djelova vrši opravke i cišćenje -Izrađuje i prilagođava brtvenice 	<p>Materjali za izradu brtvi:</p> <ul style="list-style-type: none"> -klingerit -guma -plastika -papir -alat za izradu brtvi
	<ul style="list-style-type: none"> -Kompresori zraka -Filteri -Kućiste -Rotor -Kontrola istrošenja -Ležaji -Podmazivanje 	<ul style="list-style-type: none"> -Učestvuje u rastavljanju: -Cilindara -Klipova -Ventila -Sigurnosnih ventila -Obavlja mjerjenje istrošenosti u cilindrima klipovima prstenima -Ostranjuje stare brtve,i zamjenjuje ih novim 	<ul style="list-style-type: none"> -Simulacija rada kompresora -simulator mašinskog kompleksa ”unitest” program - LCD-Projektor -računar -modeli motora -slike motora -školski brod ”Jadran” -jadransko brodogradilište Bijela
	<ul style="list-style-type: none"> -Rashladni uredjaji i uredjaji za klimatizaciju -Rashladni kompresori sastavni djelovi -Održavanje,kontrola rashladnog sistema 	<ul style="list-style-type: none"> -Učestvuje u rastavljanju: -vijaka-zupčanika -brtvi -ležaja -sigurnosnih ventila -provjerava istrošenje i zračnost -zamjenjuje i podešava brtve -Razlikuje i upoređuje pojedine sisteme klasificiše i uočava njihovu primjenu: -kompressor -isparivača -kondenzatora -ekspanzionog ventila -odjeljivača ulja -Puni i testira 	<ul style="list-style-type: none"> -Simulacija rada rashladnog uredjaja -simulator mašinskog kompleksa ”unitest” program - LCD-Projektor -računar -modeli uredjaja -slike uredjaja -školski brod ”Jadran” -jadransko brodogradilište Bijela

<ul style="list-style-type: none"> -Izmjenjivači topline -Kontrola sistema -Rastavljanje i čišćenje -Testiranje -Evaporatori -Testiranje cijevi -Čišćenje -Doziranje tečnosti 	<ul style="list-style-type: none"> -Rastavlja i ispituje: -curenje -koroziju -eroziju -taloženje -Odstranjuje posledice proširenja cjevi -odstranjuje kamenac -zamjenjuje cjevi -zacepljuje cjevi -pričvršćuje cjevi za cijevne ploče -primjenjuje srestva za smanjenje korozije 	<ul style="list-style-type: none"> -Simulacija rada Evaporatora -simulator mašinskog kompleksa ”unitest” program - LCD-Projektor -računar -modeli pumpi -slike pumpi -školski brod ”Jadran” -jadransko brodogradilište Bijela
<ul style="list-style-type: none"> -Sistem goriva i maziva -Separatori goriva -Separatori ulja -Filteri goriva i ulja -Tankovi goriva -Mjerači nivoa tankova 	<ul style="list-style-type: none"> -Vrši čišćenje, zamjenu finih i grubih filtera -Vrši kontrolu separacije goriva -Vrši kontrolu podmazivanja ležaja -Kontroliše prisustvo taloga, vode i grijanja tanka -Vrši kontrolu mjerača nivoa taloznih tankova 	
<ul style="list-style-type: none"> -Kormilarski uredjaj -Kontrola i održavanje 	<ul style="list-style-type: none"> -Učestvuje u održavanju predajnika i prijemnika tele motora, hidraulične pumpe i sistema 	<ul style="list-style-type: none"> -Simulacija rada kormilo uredjaja Kormilarenje u nuždi -simulator mašinskog kompleksa ”unitest” program - LCD-Projektor -računar -školski brod ”Jadran” -jadransko brodogradilisše Bijela
<ul style="list-style-type: none"> -Osovinski vod -Kontrola i održavanje 	<ul style="list-style-type: none"> -Učestvuje u održavanju i kontroli: -statvenih cjevi -ležaja osovinskog voda 	<ul style="list-style-type: none"> -Simulacija rada kormilo uredjaja Kormilarenje u nuždi -simulator mašinskog kompleksa ”unitest” program - LCD-Projektor -računar -školski brod ”Jadran” -jadransko brodogradilisše Bijela
<ul style="list-style-type: none"> -Palubni uredjaji -Dizalice -Sohe camaca za spasavanje -Teretna vitla -Sidreno vitlo 	<ul style="list-style-type: none"> -Vrši kontrolu dizalica tereta -Kontroliše sohe čamaca za spašavanje -Vrši kontrolu: -priteznog vitla 	

<ul style="list-style-type: none"> -Pritezno vitlo -Sistem za otvaranje poklopaca skladišta 	<ul style="list-style-type: none"> -sidrenog vitla -teretnog vitla -dizalice -Kontroliše pravilno zatvaranje poklopaca skladišta -Kontroliše zatvaranje vodo nepropusnih vrata 	
---	---	--

14.9. Ispitni katalog za predmet Engleski jezik

Znanje	Vještine	Materijali, alat, pribor, mašine i uređaji
Engleski jezik		
<ul style="list-style-type: none"> • LIČNI PODACI POMORCA <ul style="list-style-type: none"> -Lični podaci i postavljanje pitanja -Predstavljanje i pozdravljanje kolega • NAČINI SAMOSTALNOG UČENJA STRANOG JEZIKA <ul style="list-style-type: none"> -Jezičke vještine i njihovo razvijanje • PUTOVANJE DO LUKE UKRCAJA <ul style="list-style-type: none"> -Planiranje putovanja na osnovu reda vožnje 	<ul style="list-style-type: none"> -Upotrebljava glagole 'be' i 'have' -Vježba postavljanje pitanja -Obnavlja osnovne i redne brojeve -Obnavlja mjesecce u godini -Pravi razliku između formalnog i neformalnog obraćanja -Nabraja jezičke vještine -Govori u čemu je dobar/loš (be good/bad at ...) -Cita i razumije intervju sa jednim lingvistom -Obnavlja sadašnja vremena -Izražava slaganje/neslaganje sa određenim stavovima - Cita red vožnje - Obnavlja načine izražavanja budućnosti - Govori o svojim planovima - Sluša autentični dijalog - Vodi telefonski razgovor sa 	Marlins Study Pack 2, CD,DVD

	agentom (role play)	
<ul style="list-style-type: none"> • PUTOVANJE AVIONOM <ul style="list-style-type: none"> -Boravak na aerodromu i procedura za ukrcavanje u avion 	<ul style="list-style-type: none"> - Uvježbava vokabular koji se odnosi na mesta na aerodromu - Razumije proceduru za ukrcavanje u avion - Cita i razumije novinski članak o jednom aerodromu - Upotrebljava relativne rečenice da opiše pojmove - Obnavlja prošla vremena 	International Maritime Language Programme, CD, DVD
<ul style="list-style-type: none"> • BROD <ul style="list-style-type: none"> -Djelovi broda -Mjere i dimenzije broda 	<ul style="list-style-type: none"> - Nabraja djelove broda - Nabraja mjere i dimenzije broda 	English for Maritime Engineers
<ul style="list-style-type: none"> • BRODOGRADNJA <ul style="list-style-type: none"> -Klasifikaciona društva -Građenje broda -Stabilnost broda 	<ul style="list-style-type: none"> - Razumije definiciju i funkciju klasifikacionih društava - Nabraja termine koji su vezani za građenje broda i stabilnost broda - Obnavlja pasivne konstrukcije 	International Maritime Language Programme
<ul style="list-style-type: none"> • POSADA NA BRODU <ul style="list-style-type: none"> -Posada broda i njihove dužnosti 	<ul style="list-style-type: none"> - Nabraja članove posade i opisuje njihove dužnosti 	
<ul style="list-style-type: none"> • MAŠINSKI PROSTOR <ul style="list-style-type: none"> -Djelovi mašinskog prostora -Alati 	<ul style="list-style-type: none"> - Opisuje mašinski prostor - Nabraja alate 	
<ul style="list-style-type: none"> • DIZEL MOTORI <ul style="list-style-type: none"> - Djelovi dizel motora - Dvotaktni motori - Cetvorotaktni motori 	<ul style="list-style-type: none"> - Nabraja djelove dizel motora - Razumije princip rada dvotaktnog motora - Razumije princip rada četvorotaktnog motora 	Marlins Study Pack 2 International Maritime language Programme English for Mariners' Use and
• PUMPE I KOTLOVI	- Nabraja vrste pumpi i	

<ul style="list-style-type: none"> - Vrste pumpi i princip rada - Vrste kotlova • GORIVO, PODMAZIVANJE I HLAĐENJE <ul style="list-style-type: none"> - Krcanje goriva i vrste goriva - Podmazivanje - Hlađenje motora • SIGURNOST NA MORU <ul style="list-style-type: none"> -Incidenti na brodu -Povrede na brodu -Pravila o zaštiti na radu -Traženje medicinske pomoći -Zagadjenje na moru -Manevrisanje • VREMENSKE PRILIKE <ul style="list-style-type: none"> -Vremenska prognoza -Boforova skala • KORESPONDICIJA <ul style="list-style-type: none"> -CV I propratno pismo -Izvještaji -Faks 	<ul style="list-style-type: none"> - razumije princip rada - Nabraja vrste kotlova - Razumije proces krcanja goriva i nabraja vrste goriva - Razumije proces podmazivanja - Razumije proces hlađenja motora - Nabraja moguće incidente na brodu - Nabraja moguće povrede na brodu - Opisuje kako može doći do povređivanja i kako ga spriječiti - Nabraja nazine bolesti - Nabraja djelove tijela - Traži medicinsku pomoć - Razumije kako dolazi do zagađenja na moru - Razumije proces manevrisanja - Razumije komande kod manevrisanja - Obnavlja kondicionalne rečenice - Obnavlja modalne glagole kojima se izražavaju obaveze - Opisuje vremenske prilike - Razumije vremensku prognozu - Razumije Boforovu skalu - Piše svoj CV i propratno pismo - Piše kratke izvještaje - Piše faksove 	<p>Practice</p> <p>English for Marine Engineers</p> <p>-International Maritime Language Programme</p> <p>-Marlins Study Pack 2</p> <p>-International Maritime Language Programme</p>
--	--	--

<p>-Teleks</p> <ul style="list-style-type: none"> • KOMUNIKACIJSKE VJEŠTINE -Telefonski razgovor -Snalaženje u nepoznatom gradu -Standardne fraze u komunikaciji na moru (SMCP) -Razgovor za posao 	<p>- Piše telekse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vodi telefonske razgovore (role play) - Pita i objašnjava gdje se nalaze objekti/ulice - Razumije standardne fraze u komunikaciji na moru - Govori o sebi i svojim sposobnostima u razgovoru za posao (role play) 	
--	--	--

15. Mjesto izvođenja i plan realizacije programa obrazovanja

Mjesto izvođenja:

Prostorije organizatora obrazovanja odraslih koji ima kadrovske i tehničke uslove.

Plan realizacije programa obrazovanja:

Obuka traje **1220** časova i sastoji se iz dva dijela:

- teorijski dio **801** časova
- praktični dio **419** časova

Napomena:

Za polaznike organizovati izvođenje teorijskog dijela obuke u prijepodnevnim časovima da bi se održalo interesovanje i pažnja polaznika.

Nakon završenog programa obrazovanja za prekvalifikaciju za zanimanje Kadet brodomašinske struke obavlja rad pod nadzorom na brodu u trajanju od godinu dana.

16. Napredovanje, provjeravanje i vrednovanje znanja

Napredovanje:

Savladavanje jednostavnih vještina je uslov, da bi se moglo preći na usvajanje složenijih vještina.

Provjeravanje:

U toku programa obrazovanja:

- predlažemo da se nakon obrađene cjeline predmetne oblasti vrši provjera znanja i vještina polaznika.

Na kraju programa obrazovanja:

- organizovati završnu provjeru praktične sposobnosti polaznika
- uspješnost polaznika na provjerama u toku obuke treba uzeti u obzir prilikom završne provjere
- sposobnost polaznika se provjerava izvođenjem praktičnog rada sa objašnjnjem

Vrednovanje:

Predlažemo da se na završnoj provjeri znanja i praktične sposobnosti, vrednovanje vrši na sledeći način:

- polaznik je ovladao svim vještinama i znanjima utvrđenim standardom za ovo zanimanje na visokom nivou
- polaznik je ovladao svim vještinama i znanjima utvrđenim standardom za ovo zanimanje na zadovoljavajućem nivou
- polaznik nije ovladao vještinama i znanjima utvrđenim standardom za ovo zanimanje

17 . Stručne kompetencije nastavnog kadra – instruktora pojedinih djelova programa obrazovanja:

Teorijski dio programa obrazovanja:

Osobe koje su andragoško-didaktičko-metodički sposobljene za rad sa odraslim licima.

- tehnologija obrade i spajanja materjala (visoka stručna sprema)
- toplote mašine (visoka stručna sprema-upravitelj mašine)
- brodske pomoćne mašine i uredjaji (viša stručna sprema-upravitelj mašine)
- elektrotehnika i automatizacija (visoka stručna sprema)
- medicina za pomorce (visoka stručna sprema-doktor medicine)
- teorija broda i stabilnost (visoka stručna sprema-kapetan duge plovidbe)
- sigurnost na moru (visoka stručna sprema-kapetan duge plovidbe)
- praktična nastava (visoka stručna sprema-upravitelj mašine)
- engleski jezik za pomorce (visoka stručna sprema)

Praktični dio programa obrazovanja:

Osobe koje su andragoško-didaktičko-metodički sposobljene za rad sa odraslim licima i imaju potrebna iskustva u radu na brodu.

- tehnologija obrade i spajanja materjala (visoka stručna sprema)
- toplote mašine (visoka stručna sprema-upravitelj mašine)
- brodske pomoćne mašine i uredjaji (visa stručna sprema-upravitelj mašine)
- elektrotehnika i automatizacija (visoka strucna sprema)
- medicina za pomorce (visoka stručna sprema-doktor medicine)
- teorija broda i stabilnost (visoka stručna sprema-kapetan duge plovidbe)

- sigurnost na moru (visoka stručna sprema-kapetan duge plovidbe)
- praktična nastava (visoka stručna sprema-upravitelj maštine)
- engleski jezik za pomorce (visoka stručna sprema)

18. Zanimanje koje se dobija po završetku programa obrazovanja:

Kadet brodomašinske struke

19. Dokumenat koji se dobija po završetku programa obrazovanja:

Biće regulisano u skladu sa zakonom.

20. Kreatori programa, predлагаči programa, datum prijema, ko ga je primio i ko ga je odobrio:

Autori programa:

- Biljana Petrović – Njegoš dipl. pedagog
- prof. Ratko Petrović dipl. ing.
- prof. Žarko Radović dipl. ing.
- prof. Petar Bukilica dipl. ing.
- prof. Nenad Griner dipl. ing.
- prof. Zoran Otašević dipl. ing.
- Vasilije Đurović ing.
- Nedeljko Nikolić ing.
- prof. Ivan Perčin dipl. ing.
- Prof. Veljko Botica

Stručni saradnik:

- prof. Ljiljana Garić, Centar za stručno obrazovanje – Rukovodilac odjeljenja za obrazovanje odraslih

Uputstvo za trenera za obuku Brodomašinskog tehničara

Treneri realizuju program obuke kroz slijedeće faze:

1.Priprema za realizaciju programa obrazovanja - određivanje nastavnog materijala (npr. predmeti, pribor, materijali, odgovarajuća oprema itd).

2.Uvodni dio realizovati kroz teme:

- predstavljanje,
- upoznavanje sa kandidatima,
- upoznavanje sa predmetom u kontekstu zanimanja,
- uloga i značaj grane iz koje je zanimanje
- mišljenje kandidata,
- diskusija sa kandidatima.

3. Definisanje indukcionog modula (modul čiji se dijelovi koriste tokom cijele obuke), koji sadrži:

- **Karakteristike zanimanja za koje su se kandidati opredijelili** (uslovi rada, radno vrijeme, nagrađivanje (plata)...);
- **Profil radnika za određeno zanimanje** (treba da sadrži stavke kao što su : psihofizičko zdravlje, sposobnost organizacije, sposobnost komunikacije, lično i profesionalna etika, urednost, ljubaznost u ophođenju sa ljudima, kultura govora i ophođenja, snalažljivost i okretnost, spremnost na fleksibilno radno vrijeme...) **je predmet obrade kroz sve teme (module).**

4. Definisanje svih modula obuke neophodnih za određeno zanimanje, pri čemu treba voditi računa da obuka bude primjerena osobinama polaznika i njihovim interesima (treba ispreplitati teoriju, demonstraciju i praksu).

5. Određivanje vremena neophodnog za praktičnu obuku (stvarni uslovi) grupe odrediti na osnovu prethodnog znanja i poznavanja struke.

6. Način provjere znanja kandidata

Napomena: U cilju pojašnjenja detaljno je razrađena tačka 4.

1.) Upoznavanje polaznika sa radnim prostorom

2.) Organizacija radnog mesta:
priprema radnog prostora

3.) Upoznavanje polaznika sa mjerama sigurnosti na radu

Demonstracija:
sigurnosnih mjera zaštite pri radu u mašinskom prostoru
sigurnosnih mjera kod upotrebe ručnih alata
sigurnosnih mjera kod mašinske obrade materijala
sigurnosnih mjera kod spajanja materijala i termičke obrade materijala
sigurnosnih mjera kod obržavanja i eksploatacije brodskog pogona
korišćenja zaštitne opreme

Praktični rad polaznika:
sprovođenje sigurnosnih mjera zaštite pri radu u mašinskom prostoru
sprovođenje sigurnosnih mjera kod upotrebe ručnih alata
sprovođenje sigurnosnih mjera kod mašinske obrade materijala
sprovođenje sigurnosnih mjera kod spajanja materijala i termičke obrade materijala
sprovođenje sigurnosnih mjera kod obržavanja i eksploatacije brodskog pogona
korišćenje zaštitne opreme

4.) Osposobljavanje polaznika za postupke mjerena

Demonstracija :
postupka mjerena različitim mjerilima

Praktični rad polaznika:
korišćenje različitih mjerilia

5.) Osposobljavanje polaznika za obilježavanje i obradu lima

Demonstracija:
postupka obilježavanja i rada na planskoj ploči
postupak obilježavanja limova
postupak mehaničkog sjećenja i oblikovanja lima

Praktičan rad polaznika:
obilježavanje i rad na planskoj ploči
obilježavanje limova
mehaničko sjećenje i oblikovanje lima

6.) Osposobljavanje polaznika za korišćenje ručnih alata

Demonstracija:
postupaka upotrebe ručnog alata
postupak upotrebe ručnog pogonskog alata
postupka održavanja ručnog i ručnog pogonskog alata

Praktičan rad polaznika:
upotreba ručnog alata
upotreba ručnog pogonskog alata
održavanje ručnog i ručnog pogonskog alata

7.) Osposobljavanje polaznika za mašinsku obradu materijala

Demonstracija :
postupaka mašinskog primjenjenog crtanja
postupaka izrade samo-osiguravajućih spojeva
postupaka korišćenja struga
postupaka korišćenja rendisaljke
postupaka korišćenja glodalice
postupaka korišćenja alata za rezanje

Praktičan rad polaznika:
mašinsko primjenjeno crtanje
izrada samo-osiguravajućih spojeva
korišćenje struga
korišćenje rendisaljke
korišćenje glodalice

upotreba alata za rezanje

8.) Ospozobljavanje polaznika za spajanje i termičku obradu materijala

Demonstracija :

postupka elektrolučnog zavarivanja i rezanja
postupka gasnog zavarivanja i rezanja
postupka zavarivanja spojeva u nisko ugljeničnom čeliku
postupka termične obrade ugljeničnog čelika
postupka tvrdog i mekog lemljenja
postupka zakivanja
postupka učvršćivanja plastikom i lijepljenjem
postupaka kontrole izrađenih spojeva

Praktičan rad polaznika:

elektrolučno zavarivanje i rezanje
gasno zavarivanje i rezanje
zavarivanje spojeva u nisko ugljeničnom čeliku
termička obrada ugljeničnog čelika
tvrdi i meki lemljenje
zakivanje
učvršćivanje plastikom i ljepilom
kontrola izrađenih spojeva

9.) Ospozobljavanje polaznika za rad na sistemima cjevovoda

Demonstracija :

postupaka izrade i popravke cijevi pripadajućih sistema
postupaka demontaže cijevi pripadajućih sistema
postupka inspekcije i popravke ventila pripadajućih sistema

Praktičan rad polaznika:

izrada i popravke cijevi pripadajućih sistema
demontaža cijevi pripadajućih sistema
inspekcije i popravke ventila pripadajućih sistema

10.) Ospozobljavanje polaznika za eksploraciju, kontrolu i održavanje glavnog brodskog postrojenja, pomoćnih mašina i uređaja

Demonstracija :

postupaka pripremanja i kontrolisanja glavnog pogonskog postrojenja
postupaka pripremanja i kontrolisanja pomoćnih postrojenja (generatora)
postupaka održavanja glavnog pogonskog postrojenja
postupaka održavanja pomoćnih postrojenja
postupaka pripremanja i kontrolisanja turbo - kompresora
postupaka održavanja turbo – kompresora
postupaka pripremanja, kontrolisanja i održavanja brodskog parnog kotla
postupaka kontrolisanja i održavanja brodskih pumpi
postupaka kontrolisanja i održavanja brodskih kompresora
postupaka kontrolisanja i održavanja rashladnih uređaja i uređaja za klimatizaciju

postupaka kontrolisanja i održavanja izmjenjivača toplove
postupaka kontrolisanja i održavanja sistema goriva i maziva
postupaka kontrolisanja i održavanja kormilarskog uređaja
postupaka kontrolisanja i održavanja osovinskog voda
postupaka kontrolisanja i održavanja palubnih uređaja

Praktičan rad polaznika:
priprema i kontrola glavnog pogonskog postrojenja
pripremanja i kontrolisanja pomoćnih postrojenja (generatora)
održavanje glavnog pogonskog postrojenja
održavanje pomoćnih postrojenja
pripremanje i kontrolisanje turbo – kompresora
održavanje turbo – kompresora
pripremanje, kontrolisanje i održavanje brodskog parnog kotla
kontrolisanje i održavanje brodskih pumpi
kontrolisanje i održavanje brodskih kompresora
kontrolisanje i održavanje rashladnih uređaja i uređaja za klimatizaciju
kontrolisanje i održavanje izmjenjivača toplove
kontrolisanje i održavanje sistema goriva i maziva
kontrolisanje i održavanje kormilarskog uređaja
kontrolisanje i održavanje osovinskog voda
kontrolisanje i održavanje palubnih uređaja

11.) Ospozobljavanje polaznika za zaštitu životne sredine

Demonstracija:
posupaka i mjera zaštite životne sredine

Praktičan rad polaznika:
primjena postupaka i mjera zaštite životne sredine