

## **KATALOG ZNANJA**

### **1 IME MODULA: LADIJSKA ELEKTROTEHNIKA IN AVTOMATIZACIJA**

### **2 USMERJEVALNI CILJI**

Dijak:

- razume teoretične osnove elektrotehnike in elektronike potrebne za nadaljnje razumevanje delovanja električnih / elektronskih strojev in naprav na ladji,
- razume zgradbo ladijskih električnih strojev in naprav in usvoji principe njihovega delovanja,
- spozna principe avtomatike, krmiljenja in regulacije,
- razume tehnična navodila za uporabo ladijskih naprav in strojev in zna skladno z navodili tudi ukrepati,
- si pridobi ustrezne delovne navade, smisel za sistematičnost, natančnost, iniciativnost in tehnično kulturo,
- razvija dobre medsebojne in delovne odnose pri skupinskem delu ter razvija čut za osebno in kolektivno odgovornost,
- spoznava možnosti za onesnaževanje okolja in si tako krepi svojo ekološko zavest.

### **3 VSEBINSKI SKLOPI**

Modul ni sestavljen iz vsebinskih sklopov:

### **4 OPERATIVNI CILJI**

#### **Poklicne kompetence**

- nosilec električnega naboja,osnovne električne količine,elektrokemija,
- magnetizem,
- ladijska elektrotehnika,
- električne meritve in razsvetljava,
- viri električne energije,
- usmerniki in transformatorji,
- enosmerni in asinhronski elektromotorji,
- senzorji,
- avtomatizacija ladje,
- krmiljenje in regulacija,
- sistem regulacije in upravljanja ladijskega pogona,
- sistem regulacije in upravljanja pomožnih naprav,
- sistem regulacije in upravljanja kotlov.

Informativni cilji	Formativni cilji
<p>Dijak:</p> <p>Nosilec električnega naboja, osnovne električne količine, elektrokemija.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zgradba snovi in nosilci električnega naboja; električni tok,</li> <li>• osnovne električne količine in njihove enote; sklenjen električni krog,</li> <li>• ohmov in kirchoffov zakon,</li> <li>• upornost in prevodnost; električno delo in moč,</li> <li>• elektrokemija, akumulator, galvanski člen, elektrokorozijska, elektrokorozijska,</li> <li>• zgradba snovi in nosilci električnega naboja; električni tok.</li> </ul> <p>Magnetizem.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• magnetizem, magnetne lastnosti snovi, magnetno polje in elektromagnetni</li> <li>• osnovni zakoni v magnetizmu in elektromagnetizmu, indukcija, sila na vodnik</li> </ul> <p>Ladijska elektrotehnika.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• specifičnost ladijske elektrotehnike, predpisi za izvedbo in gradnjo ladijskih električnih naprav in instalacij</li> <li>• ladijski kabli, energetske, telekomunikacijske, ladijske instalacije, izvedbe</li> <li>• elektroinstalacijski materiali, stikala, razvodnice, razvodne omarice, svetila</li> <li>• ladijske mreže, radialne zankaste</li> <li>• ladijska centrala in glavna razvodna plošča, bilanca energije</li> </ul>	<p>Dijak:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pozna zgradbo snovi, zgradbo atoma, način »pridobivanja elektrenine«,</li> <li>• spozna pojem električnega naboja in polja,</li> <li>• obnovi osnovne zakone elektrike in poglobi razumevanje principov delovanja električnih naprav in strojev,</li> <li>• spozna elektrokemijske lastnosti raztopin in kovin za razumevanje delovanja akumulatorja, galvanskega člena in zaščito proti koroziji,</li> <li>• pozna zgradbo snovi, zgradbo atoma, način »pridobivanja elektrenine«,</li> <li>• spozna pojem električnega naboja in polja.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spozna magnetizem in magnetne lastnosti snovi</li> <li>• razdelitev snovi in uporaba pri strojih</li> <li>• spozna lastnosti enote, energije ter učinek polja</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• seznanjeni se z predpisi in gradnjo plovnih objektov ter izvedbo elektronaprav in instalacij na ladji</li> <li>• seznanjeni se z elementi ladijskih instalacij, ladijskimi kabli, njihovo vgradnjo, način polaganja ter vezave</li> <li>• se seznanjeni z razvodom električne energije in vrstah inštalacij</li> <li>• spozna ladijsko centralo, teoretično, glavno razvodno ploščo in njene elemente (stikala, varovalke, merilne instrumente)</li> </ul>

Električne meritve in razsvetljava.

- električni merilni inštrumenti in meritve na ladji
- ladijska razsvetljava: notranja, zunanja in signalizacijska ter navigacijska

Viri električne energije.

- viri električne energije na ladjah, alternatorji, generatorji
- enosmerni generatorji, glavnovezni, stranskovezni, kompauadni (zaporedni, vzporedni in kombinirani)
- trifazni sinhronski generator, tuje in lastno vzbujanje
- paralelno delovanje, pogon in sinhronizacija generatorja, postopki pri vklopu in izklopu
- pogoni generatorja na ladji: dizel, turbina, gredni in utilizacijski kotel

Usmerniki in transformatorji.

- usmerniki in pretvorniki na ladji
- energetske transformatorji na ladji

- nauči se o merilnih inštrumentih in meritvah
- spozna se s svetlobnimi telesi in napravami za razsvetljevanje ter signalnimi in navigacijskimi lučmi
- naučijo se delovanja, vzdrževanja in uporabe akumulatorjev in varnost pri delu z njimi

- naučijo se kako so generatorji zgrajeni
- naučijo se zgradbo, vrste in princip delovanja generatorja
- naučijo se kako delujejo in vrste generatorjev
- seznanijo se s pogoni in specifičnostmi teh pogonov, kateri so na ladjah
- 

- seznanijo se z usmerniški elementi in vezji za usmerjanje izmeničnega toka ter pretvorniki
- nauči se kako je zgrajen
- nauči se kako deluje in kje se na ladji uporablja

Enosmerni in asinhronski elektromotorji.

- elektromotorji na ladji, asinhronski motor, delovanje in vrste motorjev
- zagon asinhronskega motorja in upravljanje smeri in hitrosti vrtenja
- enosmerni zagon in regulacije na enosmernem motorju motor, serijski in zaporedni
- elektromotorni pogoni črpalk, ventilacijskih naprav, sidrnega in priteznega vitla, tovorna vitla, dvigala in krmarske naprave
- zaščite elektromotorjev od preobremenitve, kratkega stika, podnapetosti, mehanska zaščita
- zaščita generatorjev od preobremenitvene, nadtokovne, kratkega stika, podnapetostne, povratne moči in termične

Senzorji.

- senzorji fizikalnih količin na ladji: temperatura, tlak, nivoji tekočin in sipkih materialov, premikov in vlažnosti

Avtomatizacija ladje.

- upravljanja in avtomatizacija ladijskega pogona
- stopanje avtomatizacije ladijskega pogona

- seznaniti se z zgradbo, delovanjem in vrstah motorjev
- seznaniti in naučiti se vrste zagona, regulacijo vrtljajev in sprememba smeri vrtenja asinhronskega motorja
- naučiti se kako je zgrajen in kako deluje enosmerni motor ter spoznati vrste enosmernih motorjev
- spoznati načine regulacije in zagona enosmernih motorjev
- spoznati se z vezavo in uporabo elektromotorjev za pogone ladijskih naprav (črpalke, vitla, dvigala), specifičnosti ladijskih pogonov pri regulaciji in zapisovanju
- z vrstami zaščit in specifičnosti ladijskih pogonov ter zaščite preobremenitve, kratkega stika in termične zaščite
- seznaniti z zaščito generatorja od preobremenitve pretoka, kratkega stika in povratne moči

- se seznaniti s senzorji fizikalnih količin in pretvorniki teh v električne: za medije in stopnje merjenja na ladji

- ročno upravljanje (sistem z odprto zanko)
- sistem z zaprto zanko
- razvoj ladijske avtomatike

### Krmiljenje in regulacija.

- krmiljenje in regulacije
  - digitalni in analogni signali
  - vrste krmilij glede na zahtevano stopnjo avtomatizacije
  - analiza kombinacijskega in programskega krmilja
  - osnovni pojmi regulacije
  - sestavni elementi, veličine regulacijskega kroga
  - delitev regulacij glede na potek in odvisnost vrednosti
- globina predelave signalov od krmiljenja
  - javljanja do optimiziranja in obdelave shranjenih signalov
  - zajem (meritev) vhodnih signalov
  - obdelava signala
  - izhod signala (povelja)
  - prilagoditev signalov po zajemu, z na njihovo obdelavo
  - točnost merjenja ,napake pri odčitavanju
  - prednosti digitalnega, merjenja pri prenosu na oddaljena mesta
  - kombinacijska krmilja
  - programska (frekvenca) krmiljenja
  - pripadajoča logična povezava med vhodnim in izhodnim veličinami kombinacijskega vezja
  - funkcijski načrti z enostavnejšo programsko verigo
  - (ponavljajoče operacije s časovnimi pogoji)
  - razlika med krmiljenjem in regulacijo, vloga povratne vezave
  - komparator za primerjave dejanske z želeno vrednostjo, regulator za zmanjšanje odstopanje med omenjenima veličinama
  - funkcije referenčnega , merilnega člana ,regulatorja in vloga negativne povratne vezave v regulacijskem krogu
  - regulirana, regulirana veličina , motorja in regulacijskem krogu odstopok
  - regulacije s konstantno želeno vrednostjo
  - časovno programirane regulacije
  - sledilne regulacije
  - tipolni (monitoring) podsistem
  - kazalni (display) podsistem
  - regulacijski podsistem
  - analogna, digitalna zvočna , svetlobna indikacije, mimic diagram data logger
  - merilna vezja (nastavitev spodnjega dela oziroma zgornjega alarmnega nivoja)
  - možnosti preklopa alarmov
  - izbira aktuatorja na pogonski medij
  - hidravlični gonilniki
  - pnevmatski gonilniki
  - električni gonilniki

<p>Sistem regulacije in upravljanja ladijskega pogona.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• sistem regulacije in upravljanja ladijskega pogona in pomožnih naprav</li><li>• tipolni podsistem</li><li>• naprave za nastavitve ukrepanje v regulacijskem podsistemu</li><li>• vrste aktuatorjev in njihove lastnosti</li><li>• avtomatska upravljanja pogonskega diesel motorja</li><li>• blok shema sistema upravljanja pogonskega diesel motorja</li><li>• zgradba telegrafa</li><li>• izvor in postopki upravljanja</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• elementi za sinhronizacijo in obremenitev</li><li>• elementi za avtomatsko upravljanjem, zagon zaustavitve</li><li>• funkcije ročic telegrafa in tipkah</li><li>• električni in pnevmatski signal, ki jih preko programskega krmiljenja posredujemo ladijskemu motorju</li><li>• ročno upravljanje</li><li>• upravljanje s komandnega mostu</li><li>• upravljanje iz kontrolne kabine stroja</li><li>• mehanizem za zagonski zrak</li><li>• kratkotrajen in vnaprej določen čas zaustavitve</li><li>• sinhronizacija vbrizgavanja goriva in izklopa zagonskega zraka</li></ul>
<p>Sistem regulacije in upravljanja pomožnih naprav.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• avtomatika upravljanje separatorja za čiščenje goriv(naziv) upravljanje motorja in grelnika</li><li>• časovniki in elementi za upravljanje ventilov za dovod pare, težkega goriva tople, hladne, odvod čistega goriva</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• zaustavite logika za vklop iz kontrolne kabine ali pri separatoju</li><li>• avtomatski ali ročni izklop</li><li>• v motorja v sili (emergency stop)</li><li>• delovanje separatorja z ali brez grelnikov</li><li>• simulirano delovanje</li><li>• regulacijski krog nastavitve mešalnega ventila za gretje</li></ul>
<p>Sistem regulacije in upravljanja kotlov.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• avtomatika za uporabljanje parnih kotov</li><li>• regulacija nivoja vode v kotlu</li><li>• regulacija temperature pare</li><li>• regulacija zraka za zgorevanje</li><li>• regulacija pritiska pare</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• regulacijski krog nastavitve mešalnega ventila za gretje</li><li>• regulacijski krog nastavitve lopute za zrak</li><li>• regulacijski krog nastavitve ventila za dovod goriva v gorilnik</li></ul>