

## RTU studiju kurss "Kuģu elektrotehnika un elektronika"

OJ100 Kuģošanas vadības un navigācijas centrs

## Vispārējā informācija

|   |  |
|---|--|
| Kods  | LJA165   |
| Nosaukums   | Kuģu elektrotehnika un elektronika   |
| Studiju kursa statuss programmā                     | Obligātais/Ierobežotās izvēles   |
| Atbildīgais mācītbspēks                             | Gundis Lauža - Doktors, Asociētais profesors   |
| Mācītbspēks   | Aleksandrs Gasparjans - Doktors, Profesors   |
| Apjoms daļās un kredītpunktos                       | 1 daļa, 3.0 kredītpunkti   |
| Studiju kursa īstenošanas valodas                   | LV, EN   |
| Anotācija   | Studiju kurss ietver līdzstrāvas ķēžu analīzes metodes, elektromagnētismu, vienfāzes un trīsfāžu maiņstrāvas ķēžu analīzi, maiņstrāvas jaudas un jaudas koeficientu, transformatorus, līdzstrāvas un maiņstrāvas mašīnas. Studiju kursa elektronikas sadaļā tiek apskatītas elektroniskas ierīces, to uzbūve, darbības princips un pielietošana, kā arī populārākas vadības elektronikas shēmas. Nepilna laika neklātienē studijas tiek organizētas pēc individuāli izstrādāta studiju plāna.  |
| Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs | Studiju kursa mērķis ir sniegt zināšanas kuģa elektrisko, elektronisko un vadības sistēmu ekspluatāciju, to tehnisko apkopi un remontu, tostarp organizāciju un vadību.<br>Studiju kursa uzdevumi:<br>- sniegt teorētiskas un praktiskas pamatzināšanas par līdzstrāvas un maiņstrāvas elektriskām ķēdēm, elektriskām mašīnām, elektroniku un elektrodrošību atbilstoši IMO STCW-78/95 Konvencijas un Modeļkurša 7.01 prasībām;<br>- sniegt pamatiemaņas elektrisko shēmu saslēgšanā un elektrisko parametru (strāvas, sprieguma, jaudas) mērīšanā.  |
| Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi     | 1. Studenti atbilstoši laboratorijas darba uzdevumam sagatavojas laboratorijas darba izstrādei, izmantojot laboratorijas darbu izstrādes materiālus, kā arī mācību materiālu par laboratorijas darba tematiku.<br>2. Pēc laboratorijas darba izstrādes studenti patstāvīgi veic nepieciešamos aprēķinus, attēlo prasītās grafiskās sakarības, zīmē vektoru diagrammas.<br>Sagatavošanos laboratorijas darbam un nostrādāto laboratorijas darbu rezultātu apstrādi studenti veic mājās vai bibliotēkā, izmantojot nepieciešamo literatūru. Pēc laboratorijas darba izstrādes 2 nedēļu laikā sekojošajās praktiskajās nodarbībās vai docētāja konsultāciju laikā notiek laboratorijas darba aizstāvēšana.<br>Studiju kursā paredzēti mājasdarbi par nozīmīgākajām tēmām. Mājasdarbi studentiem tiek izdoti individuāli pēc attiecīgās tēmas iztirzāšanas lekcijās.<br>Katrs students saņem individuālu uzdevumu par doto tēmu un uzdevuma iesniegšanas termiņu.<br>Par noteiktām tēmām studenti veic papildu pētījumus un analizē zinātniskās un tehniskās literatūras avotus un reglamentējošos aktus, apkopo pētījuma rezultātus.<br>Patstāvīgais un pētnieciskais darbs tiek izstrādāts plānveidīgi, sadarbībā un savstarpējās pašpiederības apmaiņas procesā ar mācītbspēku, kas norit gan praktisko, gan individuālo konsultāciju laikā. Mācītbspēks ne tikai pilda konsultanta, bet arī eksperta funkcijas.  |
| Literatūra  | Obligātā / Obligatory:<br>1. Christopher Lavers, Edmund G.R. Kraal, Stanley Buyers. Reeds Vol 6: Basic Electrotechnology for Marine Engineers. Bloomsbury Publishing, 2013.<br>2. Christopher Lavers, Edmund G.R. Kraal. Advanced Electrotechnology for Marine Engineers, Vol.7, 2014.<br>3. V. Uzārs. Kuģu elektrotehnika. Lekciju konspekts. Rīga, LJA, 2003.<br>Papildu / Additional:<br>1. J. Dirba, K. Ketners, N. Levins, V. Pugačevs. Transporta elektriskās mašīnas. Rīga, Jumava, 2002.<br>2. J. Zolbergs. Vispārīgā elektrotehnika. Rīga, Zvaigzne, 1974.<br>3. V. Vereskun, A. Safonov. Elektrotehnika i elektroborudovanije sudov. L, Sudostrojenije, 1987.<br>4. Ministru kabineta 2000. gada 30. maija noteikumi Nr. 187 „Iekārtu elektrodrošības noteikumi”.<br>5. V. Uzārs. Kuģu energoelektronika. Lekciju konspekts. Rīga, LJA, 2002.<br>6. K M Smith; N Hiller. Electrical Engineering Principles for Technicians: the Commonwealth and International Library: Electrical Engineering Division. Kent: Elsevier Science, 2013.<br>7. Ned Mohan, Tore M. Undeland, William P. Robbins. Power Electronics: Converters, Applications, and Design. John Wiley & Sons, 2003<br>8. Introduction to Electric Circuits. Richard C. Dorf, James A. Svoboda. John Wiley & Sons Inc., 2010. 2. D. T. Hall. Practical Marine Electrical Knowledge. London, Witerby, Second Edition, 1999.<br>Citi informācijas avoti / Other resource of information:<br>1. Standard Handbook for Electrical Engineers. New York. Mc Graw-Hill Book Company. 1987. |
| Nepieciešamās priekšzināšanas                       | Matemātikas studiju kurss vismaz 2 KP apjomā, fizika.  |

## Studiju kursa saturs

| Saturs                                   | Pilna un nepilna laika klātienē studijas |                | Nepilna laika neklātienē studijas |                |
|--|--|----------------|-----------------------------------|----------------|
|  | Kontakt stundas                          | Patstāv. darbs | Kontakt stundas                   | Patstāv. darbs |
| 1. ELEKTRISKO ĶĒŽU STRUKTŪRA UN ELEMENTI | 1  | 0              | 1                                 | 0              |

|  |    |    |    |    |
|--|----|----|----|----|
| 2. LĪDZSTRĀVAS ELEKTRISKĀS ĶĒDES<br>- Līdzstrāvas ķēžu analīze ar Oma likuma palīdzību;<br>- Līdzstrāvas ķēžu analīze, izmantojot Kirchofa likumus;<br>- Elektriskās ķēdes darbs, enerģija, jauda.   | 5  | 3  | 5  | 3  |
| 3. ELEKTROMAGNĒTISMS<br>- Vadītāja un spoles magnētiskais lauks, magnētiskās spēka līnijas;<br>- Elektromagnētiskā indukcija, elektromagnētiskais spēks;<br>pašindukcija; Faradeja, Lenca, Maņvela un Fleminga likumi;<br>- Feromagnētiskie materiāli un to pielietošana.  | 2  | 2  | 2  | 2  |
| 4. VIENFĀZES SINUSOIDĀLAS MAINSTRĀVAS ĶĒDES<br>- Maiņstrāvu raksturojošie lielumi;<br>- Maiņstrāvas ķēžu ar aktīvo pretestību R, induktivitāti L un kapacitāti C virknes slēgums;<br>- Maiņstrāvas ķēžu ar aktīvo pretestību R, induktivitāti L un kapacitāti C paralēlais slēgums;<br>- Maiņstrāvas ķēdes jauda un jaudas koeficients;<br>- Induktivitāte un impedance. | 7  | 2  | 7  | 2  |
| 5. TRĪSFĀŽU MAINSTRĀVA<br>- Trīsfāžu maiņstrāvas iegūšana un raksturojošie lielumi;<br>- Slodzes „zvaigznes” slēgums trīsvadu un četrvadu sistēmās;<br>- Slodzes „trīsstūra” slēgums;<br>- Trīsfāžu ķēdes jauda, tās mērīšana;<br>- Elektrodrošība maiņstrāvas tīklu ekspluatācijā.  | 5  | 3  | 5  | 3  |
| 6. LĪDZSTRĀVAS ELEKTRISKĀS MAŠĪNAS<br>- Līdzstrāvas mašīnas uzbūve un darbības princips;<br>- Līdzstrāvas motori: ierosmes veidi, mehāniskā raksturlielne, palaišana un ātruma regulēšana;<br>- Līdzstrāvas ģeneratori;<br>- Līdzstrāvas mašīnu ekspluatācija.   | 6  | 6  | 6  | 6  |
| 7. TRANSFORMATORI<br>- Uzbūve, darbības princips, raksturojošie lielumi;<br>- Autotransformatori, mērtransformatori, trīsfāžu transformatori.  | 4  | 3  | 4  | 3  |
| 8. MAIŅSTRĀVAS MOTORI UN ĢENERATORI<br>- Asinhronā motora uzbūve, darbības princips, raksturlielnes;<br>- Asinhrono motoru starteri;<br>- Asinhronie motori ar fāžu rotoru, vairākātrumu asinhronie motori;<br>- Sinhronais ģenerators, tā uzbūve un darbības princips.  | 8  | 6  | 8  | 6  |
| 9. ELEKTRONIKAS PAMATI<br>- Pusvadītāju materiāli, p-n pāreja, pusvadītāju diode;<br>- Zēnera diode, mirdzdiode, fotodiode. To pielietošana 11 6 5 1/- 5. Pārskarta lekcijas, laboratorijas kuģu elektroiekārtās;<br>- Vienfāzes un trīsfāžu;<br>- Tranzistors. Tā darbību raksturojošie parametri;<br>- Tranzistoru darbība slēdža režīmā.                              | 6  | 5  | 6  | 5  |
| 10. ELEKTRISKIE MĒRĪJUMI<br>- Analogais elektromehāniskais ampērmētrs un voltmētrs: darbības princips, raksturlielumi un konstrukcijas veidi;<br>- strāvmaiņa un spriegummaiņa izmantošana mērīšanas diapazona paplašināšanai;<br>- Osciloskops; tā izmantošana elektrisko signālu uzraudzībai.  | 4  | 2  | 4  | 2  |
| Kopā:  | 48 | 32 | 48 | 32 |

### Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

| Sasniedzamie studiju rezultāti  | Rezultātu vērtēšanas metodes   |
|---|--|
| Zināšanas.<br>- izprot elektrisko ķēžu aprēķinu un problēmas saistītas ar dažādiem ķēžu darba režīmiem, elektroiekārtu uzbūves īpatnībām un to ekspluatāciju kuģa apstākļos;<br>- spēj izprast un analizēt elektrisko ķēžu darbību, veikt vienkāršotus aprēķinus;<br>- izprot elektrisko mašīnu darbību un ekspluatācijas īpatnības;<br>- izprot populārāko elektronisko vadības shēmu mezglu darbības principus;<br>- spēj parādīt kompleksas zināšanas, kas atspoguļo jaunākās zinātniskās tendences mūsdienu elektroiekārtu un elektronisko mezglu pielietošanā kuģu iekārtās. | Metodes: laboratorijas darbi, mājasdarbi, patstāvīgie darbi, kontroldarbi, eksāmens.<br>Kritēriji: zināšanas par elektrisko ķēžu analīzes un aprēķina metodēm, elektrisko mašīnu uzbūvi un to ekspluatāciju, pamatzināšanas par elektroniskām ierīcēm un to izmantošanu.       |
| Prasmes.<br>- spēj integrēt apgūto teoriju un zinātnisko informāciju par elektrisko ķēžu un elektrisko mašīnu analīzes metodēm un ekspluatācijas problēmām, pielietojot analītisku pieeju un caurviju prasmes;<br>- spēj sadarībā strādāt ar citiem, argumentēti izskaidrot un diskutēt par elektrisko ķēžu un elektrisko mašīnu ekspluatācijas aspektiem.  | Metodes: laboratorijas darbi, mājasdarbi, patstāvīgie darbi, kontroldarbi, eksāmens.<br>Kritēriji: spēja ar kritiski reflektējošu izpratni patstāvīgi un praktiski izmantot apgūto teoriju un zinātnisko informāciju, sadarībā ar citiem strādāt un risināt problēmsituācijas. |
| Kompetences.<br>- spēj patstāvīgi analizēt elektrisko ķēžu, elektrisko mašīnu un elektronisko ierīču darbību;<br>- spēj izvērtēt elektroiekārtu normālu un avārijas režīmu, izprot iespējamās sekas.  | Metodes: laboratorijas darbi, mājasdarbi, patstāvīgie darbi, kontroldarbi, eksāmens.<br>Kritēriji: spēja formulēt, kritiski analizēt un argumentēti pamatot pieņemtos lēmumus un risinājumus.  |

### Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

| Kritērijs                                    | % no kopējā vērtējuma |
|--|-----------------------|
| Izstrādāti un ieskaitīti laboratorijas darbi | 20                    |
| Mājasdarbi, patstāvīgie darbi                | 10                    |
| Kontroldarbi                                 | 30                    |
| Eksāmens                                     | 40                    |
| Kopā:  | 100                   |

**Studiju kursa plānojums**

| Daļa | KP  | Stundas  |          |         | Pārbaudījumi |        |       |
|------|-----|----------|----------|---------|--------------|--------|-------|
|      |     | Lekcijas | Prakt d. | Laborat | Ieskaite     | Eksām. | Darbs |
| 1.   | 3.0 | 1.0      | 0.5      | 0.5     | *            |        |       |