

## RTU studiju kurss "Robotu vadības sistēmas"

0R000 Rēzeknes akadēmija

**Vispārējā informācija**

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kods                                                | RA0352                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Nosaukums                                           | Robotu vadības sistēmas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Studiju kursa statuss programmā                     | Obligātais/Ierobežotās izvēles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Atbildīgais mācītspēks                              | Dainis Kļaviņš - Pasniedzējs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Apjoms daļās un kredītpunktos                       | 1 daļa, 3.0 kredītpunkti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Studiju kursa īstenošanas valodas                   | LV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Anotācija                                           | Kursā tiek apskatīti dažādu vadības sistēmu veidi un to darbības principi, tiek praktiski veidotas robotu vadības sistēmas dažādas sarežģītības uzdevumu veikšanai.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs | Studiju kursa mērķis: iemācīt studentiem izprast robotu vadības sistēmu darbības pamatprincipus; sniegt studentiem izpratni par sensoru sistēmām, izpildmehānismiem un to mijiedarbību vadības sistēmās; iemācīt izveidot savu robotu vadības sistēmu izmantojot mikroprocesorus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi     | Laboratorijas darbos doto praktisko darbu realizācija, noformēšana un aizstāvēšana. Papildus darbs pie nodarbības neapskatīto tēmu apguves, tai skaitā, zinātniskās literatūras izpēti Studiju kursa programmā doto tēmu teorētiskās daļas atkārtošana                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Literatūra                                          | <p>Obligātā/Obligatory:</p> <p>1.P. Corke, "Robotics, Vision and Control." Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2011, 570p<br/>2.Юревич Е.Ю. Основы робототехники. Санкт – Петербург, 2005.</p> <p>Papildu/Additional:</p> <p>1.P.M. Newman. C4B – Mobile Robotics. 2003. pp. 114<br/>2.Mobile Robots Navigation. In-Tech 2010. pp. 666. www.intechweb.org<br/>3.RA bibliotēkas pilntekstu datubāze: "Design of a low-cost five-finger anthropomorphic robotic arm with nine degrees of freedom"<br/><a href="http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0736584512000026">http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0736584512000026</a><br/>4.RA bibliotēkas pilntekstu datubāze: "Robotic clusters: Multi-robot systems as computer clusters A topological map merging demonstration"<br/><a href="http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921889012000632?v=s5">http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921889012000632?v=s5</a><br/>5.RA bibliotēkas pilntekstu datubāze: "Low-complexity linear parameter-varying modeling and control of a robotic manipulator"<br/><a href="http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0967066111002346">http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0967066111002346</a><br/>6.RA bibliotēkas pilntekstu datubāze: "Real-time control of redundant robotic manipulators for mobile obstacle avoidance" <a href="http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921889002002749">http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921889002002749</a></p> <p>Interneta resursi/Internet resources:</p> <p>1.<a href="http://wiki.ros.org/Documentation">http://wiki.ros.org/Documentation</a><br/>2.<a href="https://robotframework.org/">https://robotframework.org/</a><br/>4.<a href="http://www.cplusplus.com/">http://www.cplusplus.com/</a></p> |
| Nepieciešamās priekšzināšanas                       | Elektrotehnika, Elektronika un rūpnieciskās elektroniskās iekārtas, Robotu tehnika, Mikroprocesoru programmēšana I.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

**Studiju kursa saturs**

| Saturs                                                                                                                                                                      | Pilna un nepilna laika klātienes studijas |                | Nepilna laika neklātienes studijas |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------|
|                                                                                                                                                                             | Kontakt stundas                           | Patstāv. darbs | Kontakt stundas                    | Patstāv. darbs |
| •Robotu vadības sistēmu attīstības vēsture un klasifikācija.<br>•Vadības sistēmas, to veidi.<br>•Sensoru sistēmu un izpildmehānismu pārvaldība.                             | 16                                        | 24             | 0                                  | 0              |
| •Robotu vadības sistēmas darbības algoritma izveide.<br>•Robotu vadības sistēmas izveide C++ programmēšanas valodā.<br>•Robotu vadības sistēmas testēšana/ kļūdu novēršana. | 16                                        | 22             | 0                                  | 0              |
| Kopā:                                                                                                                                                                       | 32                                        | 46             | 0                                  | 0              |

**Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana**

| Sasniedzamie studiju rezultāti                                                                                                                                                                                                           | Rezultātu vērtēšanas metodes |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Zināšanas:<br>1.Robotu vadības sistēmu veidi un to būtiskākās atšķirības.<br>2.Sensoru izvēle praktisku uzdevumu veikšanai.<br>3.Izpildmehānismu izvēle praktisku uzdevumu veikšanai.<br>4.Robotu vadības sistēmu izveides pamatprincipi | Praktiskie darbi, eksāmens   |
| Prasmes:<br>1.Izveidot programmas darbības algoritmu.<br>2.Realizēt programmas darbības algoritmu C++ programmēšanas valodā.<br>3.Veikt robotu vadības sistēmas testēšanu un kļūdu novēršanu.                                            | Praktiskie darbi, eksāmens   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Kompetence:<br>1.Spēja izvēlēties atbilstošo mikroprocesoru noteiktām prasībām atbilstošas robotu vadības sistēmas izveidei.<br>2.Spēja realizēt robotu vadības sistēmu, izmantojot AVR mikroprocesorus.<br>3.Spēja risināt neparedzētas situācijas robotu vadības sistēmu izveides gaitā.<br>4.Spēj veikt robotu vadības sistēmas atbilstošu testēšanu un kļūdu novēršanu. | Praktiskie darbi, eksāmens |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|

#### ***Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji***

| Kritērijs                                                                                                                                                                                                                                   | % no kopējā vērtējuma |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Semestra laikā studentam ir jāizstrādā un jāaizstāv 8 laboratorijas darbi; atkarībā no darbu izpildes un aizstāvēšanas savlaicīguma un kvalitātes, vērtējums par to maksimāli ir 6 balles pie galīgās atzīmes.                              | 60                    |
| Eksāmenā ir paredzēti 3 jautājumi (2 teorijas, 1 uzdevums); maksimālais vērtējums par to ir 4 balles pie galīgās atzīmes; galīgā atzīme veidojas saskaitot semestra laikā un eksāmena laikā iegūtās balles (maksimāli var iegūt 10 balles). | 40                    |
| Kopā:                                                                                                                                                                                                                                       | 100                   |

#### ***Studiju kursa plānojums***

| Daļa | KP  | Stundas  |          |         | Pārbaudījumi |        |       |
|------|-----|----------|----------|---------|--------------|--------|-------|
|      |     | Lekcijas | Prakt d. | Laborat | Ieskaite     | Eksām. | Darbs |
| 1.   | 3.0 | 16.0     | 16.0     | 0.0     |              | *      |       |