

## RTU studiju kurss "Saskarne ar mikro bezpilota lidaparāta autopilotu"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

**Vispārējā informācija**

Kods	BM0303
Nosaukums	Saskarne ar mikro bezpilota lidaparāta autopilotu
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles; Brīvās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Deniss Brodņevs - Doktors, Docents
Mācībspēks	Olafs Slabkovskis - Asistents
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 3.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss ietver komunikācijas protokola principu un lietošanas apguvi starp zemes vadības staciju (GCS) un bezpilota sistēmu, kas aprīkota ar atvērtā koda autopilota sistēmu.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir iemācīt Micro Air Vehicle Link (MAVLink) sakaru protokola principus, lietošanu un programmatūras realizāciju, ko izmanto bezpilota lidaparātu (UAV) uzraudzībai un vadībai, kas aprīkoti ar atvērtā koda autopilotiem ArduPilot vai PX4, kā arī sniegt praktiskas iemaņas Linux operētājsistēmas lietošanā saistībā ar UAV komunikācijas risinājumiem. Studiju kursa uzdevumi: - nodrošināt studentiem plašas zināšanas par MAVLink komunikācijas protokola, ka arī tā programmatūras un tehniska nodrošinājuma implementēšanas galvenajiem aspektiem; - nodrošināt studentus tālākizglītībai un nozarēm ar pamata praktiskajām darba un uzstāšanās iemaņām Linux operētājsistēmā un tās galvenajām komponentēm un programmām, izmantojot konsoli; - nodrošināt studiju kursa beidzējus ar praktiskajām iemaņām bezpilota lidaparātu statusa un darbības uzraudzībā un vadībā, kad bezpilota lidaparāti ir aprīkoti ar atvērtā koda autopilotiem, tādiem kā Ardupilot un PX4.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgs darbs Linux konsolē, veicot programmatūras instalēšanu, rediģējot teksta dokumentus un veidojot konsoles skriptus.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. The Linux command line: a complete introduction, William Shotts, No Starch Press, 2019. 504 pages. 2. Guide of the MAVLink: <a href="https://mavlink.io/en/guide/">https://mavlink.io/en/guide/</a> 3. Messages of the MAVLink: <a href="https://mavlink.io/en/messages/common.html">https://mavlink.io/en/messages/common.html</a> Papildu/Additional: 1. Micro Air Vehicle Link (MAVlink) in a Nutshell: A Survey, Anis Koubāa et al., IEEE Access, 2019. 22 pages. 2. SITL Simulator: <a href="https://ardupilot.org/dev/docs/sitl-simulator-software-in-the-loop.html">https://ardupilot.org/dev/docs/sitl-simulator-software-in-the-loop.html</a>
Nepieciešamās priekšzināšanas	Nav nepieciešams.

**Studiju kursa saturs**

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Datora arhitektūras pamati.	2	1	0	0
Datora operētājsistēmu veidi un mērķa pielietojumi. Kodola telpas un lietotāja telpas jēdziens. Daudzuzdevumu nodrošinājuma principi.	2	1	0	0
Darbs ar Linux konsoli un tās komandrindas rīkiem. Komandrindas pamata komandas un teksta redaktori.	2	4	0	0
Faila koncepcija operētājsistēmā Linux, grupas tiesības. Faila, bināra, izpildāma programmā, skripta, bibliotēkas jēdzieni. Speciālo failu veidi.	2	4	0	0
Darbības ar procesiem: - procesu izbeigšana, apturēšana un fona procesu palaišana; -termināla multipleksori; - konsoles aizstājkomandas (alias shell commands).	1	2	0	0
Linux instalēšanas pamati no ISO attēla.	1	2	0	0
Pakotņu pārvaldnieka jēdziens. Lietojumprogrammu un Python pakotņu instalēšana.	1	3	0	0
Versiju kontroles sistēmas (VCS): - git datu modelis; - git satura adresēšana; - git komandrindas interfeiss.	1	3	0	0
Datu tīkla jēdziens; tīkla interfeisa kontrollera (NIC) konfigurācija. vienādranga tīkla iestatīšanas pamati.	2	2	0	0
Attālinātās sesijas, izmantojot seriālos portus un Secure Shell (SSH). SSH tunelis, FTP, VNC.	1	2	0	0
Tīkla protokolu analizatoru pamati piemēram, Npcap, tcpdump un Wireshark.	1	0	0	0
Kontroldarbs.	2	0	0	0
Fiziskā saskarne ar borta navigācijas datoru, kurā darbojas atvērtā koda lidojuma vadības programmatūra ArduPilot vai PX4: -tipiskas borta datora saskarnes; -līdzdatora (companion computer) uzdevumi un izplatītākie veidi; - ziņojumapmaiņas sakaru protokoli; tipiska programmatūra zemes vadības stacijām (GCS).	4	4	0	0

Programmatūras bibliotēku un lietojumprogrammu saskarņu (API) izmantošana, lai saņemtu telemetrijas datus no borta datora, kurā darbojas atvērtā koda lidojuma vadības programmatūra ArduPilot vai PX4.	4	3	0	0
Programmatūras bibliotēku un API izmantošana, lai nosūtītu komandas uz borta datoru, kurā darbojas atvērtā koda lidojuma vadības programmatūra ArduPilot vai PX4.	4	3	0	0
Bezpilota lidaparāta (UAV) misijas kontrole.	4	6	0	0
Kontroldarbs.	2	0	0	0
Eksāmens.	4	0	0	0
<b>Kopā:</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### **Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana**

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj konfigurēt un pārvaldīt Linux operētājsistēmu.	Praktiskais darbs. Kontroldarbs. Eksāmens.
Spēj sniegt vispārīgu MAVLink datu komunikāciju protokola aprakstu.	Kontroldarbs. Eksāmens.
Spēj sniegt vispārīgu MAVLink implementēšanas aprakstu.	Kontroldarbs. Eksāmens.
Spēj uzraudzīt UAV statusu un vadīt tā darbības.	Laboratorijas darbs. Kontroldarbs. Eksāmens.

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

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Kontroldarbi	30
Praktiskais un laboratorijas darbi	30
Eksāmens	40
<b>Kopā:</b>	<b>100</b>

#### **Studiju kursa plānojums**

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi			Brīvās izvēles pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	3.0	20.0	10.0	10.0		*		*		