

## RTU studiju kurss "Inovatīvo automobiļu tehnoloģijas"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

## Vispārējā informācija

Kods	BM0199
Nosaukums	Inovatīvo automobiļu tehnoloģijas
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Gundars Zalčmanis - Docents (praktiskais)
Mācītbspēks	Artūrs Bogdanovs - Doktors, Lektors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 5.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV
Anotācija	Studiju kurss ir paredzēts, lai radītu izpratni par ilgtspējīga transporta aktualitātēm, par elektrisko un bezpilota sauszemes bezsliežu transportlīdzekļu ieviešanas aktualitātēm. Studiju kursa ietvaros tiek apskatīti elektrisko automobiļu piedziņas, iekšējās energoapgādes ķēžu, autovadītāja palīdzības sistēmu un bezpilota transportlīdzekļu veidi, izveidojuma koncepcijas, galvenās sastāvdaļas, to konstruktīvie risinājumi, tehniskie raksturojumi, parametri un to izvēles nosacījumi. Studiju kurss ir paredzēts, lai apgūtu elektrisko mašīnu, enerģijas uzkrāšanas tehnoloģiju, energoelektronikas, mākslīgā intelekta, sensoru tehnoloģiju un signālu apstrādes pamatus, kā arī veidotu izpratni par jaunākiem zinātnes sasniegumiem autotransporta nozarē.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir iepazīstināt studentus ar zinātnes sasniegumiem jeb inovācijām, kas ir moderno elektrisko un bezpilota automobiļu tehnoloģiju pamatā. Studiju kursa uzdevumi ir: iepazīstināt ar ilgtspējīga transporta, elektrisko un bezpilota sauszemes bezsliežu transportlīdzekļu ieviešanas aktualitātēm; pilnveidot un attīstīt iepriekšējos kursos iegūtās zināšanas par elektriskās piedziņas automobiļiem, to sastāvdaļām un savstarpēju mijiedarbību piedziņas un iekšējās energoapgādes ķēdēs; veicināt prasmes elektrisko mašīnu, enerģijas uzkrāšanas tehnoloģiju un energoelektronikas moduļu parametru izvēles, konstruktīvo risinājumu izstrādes un funkcionālās integritātes novērtēšanas metodikas pielietošanā automobiļu piedziņas un iekšējās energoapgādes ķēdēs; iepazīstināt ar autovadītāja palīdzības sistēmās un bezpilota transportlīdzekļos izmantotajām sensoru, signālu apstrādes un mākslīgā intelekta tehnoloģijām, veicināt interesi par autotransporta nozares jaunākajiem zinātnes sasniegumiem jeb inovācijām; attīstīt spējas rast alternatīvus un inovatīvus, efektīvus un ilgtspējīgus risinājumus atbilstoši autotransporta nozares vajadzību izmaiņām.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgais darbs ar literatūru, tehniskiem aprakstiem un zinātniskiem rakstiem sagatavošanās eksāmenam. Grupu darbs ar zinātnisko rakstu datubāzēm, prezentācijas un ziņojuma sagatavošana, sagatavošanās semināram. Patstāvīgais un grupu sagatavošanās darbs praktisko un laboratorijas darbu izpildei, datu apstrāde un atskaišu sagatavošana. Individuālo mājasdarbu uzdevumu izpilde.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: A. Emadi et al., Handbook of Automotive Power Electronics and Motor Drives. - CRC Press, 2005. M. Maurer, J.C. Gerdes, B. Lenz, H. Winner, Autonomous Driving. - CRC Press, 2016. Papildu/Additional: A. Veltman, D.W.J. Pulle, R.W. De Doncker, Fundamentals of Electrical Drives. - Springer, 2007. R.W. De Doncker, D.W.J. Pulle, A. Veltman, Advanced Electrical Drives. - Springer, 2020. N.P. Quang, J.A. Dittrich, Vector Control of Three Phase AC Machines. - Springer, 2015. R. Erickson, D. Maksimovic, Fundamentals of Power Electronics. - Kluwer Academic Publisher, 2001. H. Winner, S. Hakuli, F. Lotz, C. Singer, Handbook of Driver Assistance Systems. Basic Information, Components and Systems for Active Safety and Comfort. - Springer, 2016.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Automobiļu konstrukcija, automobiļu dinamika, transportlīdzekļu mehānika, elektrotehnikas un elektronikas pamati, automobiļu elektriskās un elektroniskās ierīces.

## Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Ievads. Līdzstrāvas mašīna. Datormodelēšanas loma aprēķinos. Ievads maiņstrāvas mašīnās. Rotējošs magnētiskais lauks.	2	1	0	3
Telpas vektora definīcija, Klarkas un Parka transformācija. Asinhronās mašīnas piedziņā.	2	1	0	3
Sinhronās mašīnas piedziņā. Pielietojuma piemēri automobiļos.	2	1	0	3
Perspektīvie elektrisko mašīnu veidi, elektrisko mašīnu salīdzinošā analīze. Mājasdarbs nr. 1.	2	5	0	7
Energoelektronikas pamatu atkārtojums. Pārveidotāju topoloģiju analīzes metodika. Pārveidotāju topoloģiju sintēze.	2	1	0	3
Energoelektronikas uzdevumu risinājumu piemēri (praktiskais darbs). Mājasdarbs nr. 2.	2	5	0	7
Izolētie un rezonanses tipa pārveidotāji. Invertors. Telpas vektora modulācija. Elektrisko mašīnu regulēšanas pamati.	2	1	0	3

Energoelektronikas pielietojums automobiļos. Automobiļu energoapgādes ķēdes. Elektroniskie drošinātāji, viedie slēdži.	2	1	0	3
Dažādu slodžu vadība. Energoelektronikas attīstības tendences.	2	1	0	3
Energoelektronikas praktisko uzdevumu risinājumu piemēri. Mājasdarbs nr. 3.	2	5	0	7
Enerģijas avoti, enerģijas uzkrāšana un glabāšana. Litija jonu baterijas. Bateriju vadības sistēmas.	2	1	0	3
Ievads autovadītāja palīdzības sistēmās. Autovadītāja palīdzības sistēmu mērķi, attīstība un nākotnes tendences.	2	1	0	3
Mākslīgais intelekts autovadītāja palīdzības sistēmās un bezpilota transportlīdzekļos.	2	1	0	3
Attēlu iegūšanas sensoru tehnoloģijas. Radaru, LIDAR, 3D, infrasarkanu kameru darbības princips.	2	1	0	3
Attēlu apstrāde. Sensoru datu sapludināšana. Kalmana filtrs un vienota uzticama attēla iegūšana.	2	1	0	3
Šķēršļu noteikšana un identificēšana. Lēmumu pieņemšana. Mijiedarbība starp vadītāju un atbalsta sistēmu.	2	1	0	3
Seminārs ar grupu ziņojumiem par autovadītāja palīdzības sistēmu un bezpilota transportlīdzekļu tehnoloģijām.	2	6	4	4
Lab. d. Datormodelēšanas uzdevums līdzstrāvas pārveidotāja raksturlielumu noteikšanai.	2	2	2	2
Lab. d. Datorizētas invertora elementu izvēles uzdevums.	2	2	2	2
Lab. d. Datormodelēšanas uzdevums solenoīdvārsta ieslēgšanas parametru iestatīšanai.	2	2	2	2
Lab. d. Automobiļa Li jonu bateriju pakas konstrukcijas analīze un elektrisko mērījumu veikšana.	2	2	2	2
Lab. d. Automobiļa invertora un uzlādes ierīces konstrukcijas analīze un elektrisko mērījumu veikšana.	2	2	2	2
Lab. d. Elektriskās piedziņas shēmas salikšana, elektrisko parametru mērījumi.	2	2	2	2
Lab. d. Elektriskās piedziņas shēmas regulēšana, elektrisko parametru mērījumi.	2	2	2	2
Laboratorijas darbu atskaišu aizstāvēšana.	6	0	6	0
Studiju kursa pārskata diskusija.	2	2	2	2
Konsultācija.	2	0	2	0
Eksāmens.	2	10	2	10
Kopā:	60	60	30	90

### Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj raksturot, novērtēt un sistematizēt ilgtspējīga transporta, elektrisko un bezpilota sauszemes bezsliežu transportlīdzekļu ieviešanas aktualitātes, kā arī pārliecināt par to nozīmīgumu.	Atbildes eksāmenā. Semināra ziņojums un diskusijas novērtējums.
Prot raksturot, klasificēt, analizēt, sistematizēt un izvērtēt elektriskās piedziņas automobiļu veidus, izveidojuma koncepcijas, galvenās sastāvdaļas, to konstruktīvos risinājumus, tehniskos raksturojumus, parametrus un sastāvdaļu savstarpēju mijiedarbību piedziņas un iekšējās energoapgādes ķēdēs.	Atbildes eksāmenā. Laboratorijas darbu atskaišu sagatavošana un aizstāvēšana. Mājasdarbu izpilde.
Prot izvēlēties un pielietot atbilstošas elektrisko mašīnu, enerģijas uzkrāšanas tehnoloģiju un energoelektronikas moduļu parametru izvēles, konstruktīvo risinājumu izstrādes un funkcionālās integritātes novērtēšanas metodikas automobiļu piedziņas un iekšējās energoapgādes ķēdēs.	Atbildes eksāmenā. Laboratorijas darbu atskaišu sagatavošana un aizstāvēšana. Mājasdarbu izpilde.
Spēj raksturot, klasificēt, analizēt, sistematizēt un izskaidrot autovadītāja palīdzības sistēmās un bezpilota transportlīdzekļos izmantotās sensoru, signālu apstrādes un mākslīgā intelekta tehnoloģijas.	Atbildes eksāmenā. Semināra ziņojums un diskusijas novērtējums.
Spēj iegūt, kritiski novērtēt, sistematizēt un izskaidrot pieejamo informāciju par autotransporta nozares jaunākajiem zinātnes sasniegumiem jeb inovācijām.	Atbildes eksāmenā. Semināra ziņojums un diskusijas novērtējums.
Spēj izvēlēties alternatīvus un inovatīvus, efektīvus un ilgtspējīgus risinājumus atbilstoši autotransporta nozares vajadzību izmaiņām.	Atbildes eksāmenā. Semināra ziņojums un diskusijas novērtējums. Mājasdarbu izpilde.

### Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Mājasdarbu izpilde	15
Laboratorijas darbu atskaišu sagatavošana un aizstāvēšana	35
Semināra ziņojums	20
Eksāmens	30
Kopā:	100

### Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	5.0	32.0	0.0	16.0		*	