RTU studiju kurss "Erasmus+ kombinētā intensīvā programma "Bio-mehāniskās kibersistēmas ilgtspējīgiem protēžu un eksoskeletu risinājumiem"

02D03 Starptautiskās mobilitātes nodaļa

Vispārējā informācija

Kods	SM0023
Nosaukums	Erasmus+ kombinētā intensīvā programma "Bio-mehāniskās kibersistēmas ilgtspējīgiem protēžu un eksoskeletu risinājumiem
Studiju kursa statuss programmā	Brīvās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Lana Migla - Doktors, Asociētais profesors
Mācībspēks	Armands Šenfelds - Doktors, Docents, Sagatavot un realizēt studiju kursa saturu mehatronikas jomā Ervīns Gorelovs - Vecākais projektu vadītājs, Organizēt studiju kursa sekmīgu norisi Ģirts Būmanis - Doktors, Asociētais profesors, Sagatavot un kvalitātīvi noavadīt studiju kursa satura tēmas par materiālu ilgspējas jomu Jurijs Dehtjars - Habilitētais doktors, Profesors, sagatvot un kvalitātīvi novadīt studiju kursa saturu par medicīnas inžnenierijas jomu Aleksejs Kataševs - Doktors, Asociētais profesors, Sagatavot un kvalitātīvi novadīt studiju kursa saturu par biosignālu pārvadi Ilmārs Vīksne - Doktors, Docents, sagatavot un kvalitatīvi novadīt studiju kursa saturu par CAD simulācijām
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 5.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Praktiska, izaicinājumu bāzēta mācību pieredze bio-mehānisko kibersistēmu izstrādē protēzēm un eksoskeletiem, integrējot EMG signālu lasīšanu, mehānismu projektēšanu, CAD un prototipēšanu. Studiju kurss iepazīstina studentus ar inovatīviem bio-mehānisko un atbalsta risinājumiem, izmantojot kombinētu mācību formātu. Studenti iegūst praktisku pieredzi ar EMG vadību, mehānismu integrāciju un prototipēšanu. Kurss koncentrējas uz materiālu pratību, ilgtspējīgas projektēšanas principiem un starpdisciplināru sadarbību, sasaistot materiālu īpašības ar projektēšanas procesa posmiem.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir sniegt studentiem zināšanas un praktiskās prasmes bio-mehānisko kibersistēmu izstrādē protēzēm un eksoskeletiem, integrējot EMG signālu interpretāciju, mehānismu projektēšanu, CAD modelēšanu, prototipēšanu un ilgtspējīgu materiālu izvērtējumu. Studiju kursa uzdevumi: - iepazīstināt studentus ar lietotāju vajadzību noteikšanu un projektēšanas ierobežojumu definēšanu bio-mehānisko sistēmu izstrādē; - veicināt komandas darba prasmes, organizējot lomu sadali un sadarbības procesu; - iemācīt izstrādāt CAD modeļus un veikt pamata dizaina simulācijas; - izveidot praktisku pieredzi skalēta prototipa izgatavošanā un tā funkcionēšanas pārbaudē (1–3 brīvības pakāpes); - attīstīt prasmes izvērtēt materiālu piemērotību, ilgtspējību un pieejamību projektēšanas procesā.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgās studijas ietver sagatavošanos tiešsaistes posmā un darbu klātienes darbnīcas laikā. Prakstiksi darbi paredz plānot projekta izstrādes procesu atbilstoši lomai. Sagatavot skices, dizaina piezīmes un CAD modeļus. Uzbūvēt skalētu protēzes roku (1–3 brīvības pakāpes). Patstāvīgais darbs atbalsta teorētiskā satura sintēzi ar praktisku eksperimentēšanu un veido būtisku studiju kursa vērtēšanas daļu.
Literatūra	Obligātā. / Obligatory: Hall, Susan J.. Basic biomechanics / Susan J. Hall, Department of Health and Exercise Sciences University of Delaware, Newark, Delaware., xviii, 539 lpp. : ilustrācijas ; 28 cm N.A.Abu Osman. Prosthetic Biomechanics in Engineering 2022 José L. Encarnação, Rolf Lindner, Ernst G. Schlechtendahl. Computer Aided Design: Fundamentals and System Architectures 2023 Papildu. / Additional: Michael F. Ashby. Materials and Sustainable Development 2023
Nepieciešamās priekšzināšanas	Pamatzināšanas mehānikā un vienkāršu mehānismu darbībā. Pamati CAD programmatūras lietošanā. Pamata izpratne par sensoriem un vadības loģiku. Spēja plānot darbu un sadarboties komandā. Vēlamas pamatzināšanas par muskuļu darbību un biosignāliem (EMG).

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Ievadlekcija - kursa uzdevums, sasniedzamie rezultāti.	3	5	0	0
Klīniskais konteksts, lietojuma scenāriji un cilvēka muskuļu aktivitāte.	3	5	0	0
Mehāniskā dizaina pamati: inženiertehniskais projektēšanas process un koncepciju izstrāde.	3	5	0	0

Ilgtspējības apsvērumi mehāniskajā dizainā: materiāli, apritīgums un iekļaujošs dizains.	3	5	0	0
Digitālā prototipēšana: CAD modelēšana un simulācijas process.	3	5	0	0
Sistēmas arhitektūra bio-mehāniskajās kibersistēmās: komponentu izvēle un bloku shēma, sensori, aktuatori un vienkārša vadības loģika.	3	5	0	0
Komandu veidošana un pedagoģiskais ietvars: lomu spēles un pašnovērtējumi.	4	6	0	0
Praktisks EMG izaicinājums: starpposma tests ar spēli.	4	8	0	0
Praktiskā ekskursija: cyber-roku tehnoloģiju demonstrācija.	4	8	0	0
Projekta realizācijas plānošana: uzdevumu sadale, laika grafiks un resursu pārvaldība.	5	8	0	0
Praktiskā prototipēšana.	13	12	0	0
Publiska prezentācija un refleksija.	4	6	0	0
Kopā:	52	78	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj izveidot un integrēt EMG (elektromiogrāfijas) vadītu mehānisko sistēmu.	Praktisks EMG izaicinājums: starpposma tests ar spēli.
Spēj izstrādāt un simulēt CAD modeļus.	Projekta CAD vizualizācija.
Prot plānot, prototipēt un testēt skalētu mehānismu.	Izstrādātā prototipa komisijas izvērtējums.
Spēj novērtēt dizaina ilgtspējību, materiālu un resursu izmantošanu.	Projekta ilgtspējas izvērtējums.
Spēj strādāt komandā un reflektēt par procesa rezultātiem.	Publiska prezentācija un refleksija.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Starpposma tests ar spēli	20
Publiska prezentācija	20
Projekta ilgtspējas izvērtējums	10
Projekta CAD vizualizācija	10
Izstrādātā prototipa komisijas izvērtējums	40
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi			Brīvās izvēles pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	5.0	18.0	0.0	34.0			*			