Õppekava vorm EAMM23 Elektrotehnika ja mehhatroonika

Õppekava nimetus	Elektrotehnika ja mehhatroonika
Õppekava nimetus inglise keeles	Electrical Engineering and Mechatronics
Kõrgharidustaseme õpe	magistriõpe
Õppevorm(id)	päevaõpe
Õppeasutus(ed)	Tallinna Tehnikaülikool
Õppekava maht (EAP)	120
Õppe nominaalkestus	2 aastat
Õppevaldkond	tehnika, tootmine ja ehitus
Õppesuund	tehnikaalad
Õppekavagrupp	tehnika, tootmine ja tehnoloogia
Õppekavarühm	elektrotehnika ja energeetika
Õppekeel(ed)	eesti
Õpiväljundite saavutamiseks vajalikud teised keeled	inglise
Õppe alustamise tingimused	Bakalaureusekraad või sellele vastav kvalifikatsioon. Vastavalt TalTechi vastuvõtueeskirjale.
Õppekava peaeriala (või erialad) ja nende maht (EAP kohustuslik/valik)	Peaeriala: Mehhatroonika Üldõpe 6/0 Põhiõpe 36/12 Eriõpe / peaeriala 12/24 Vabaõpe 0/6 Lõputöö 24/0 Peaeriala: Elektrotehnika Üldõpe 6/0 Põhiõpe 36/12 Eriõpe / peaeriala 12/24 Vabaõpe 0/6 Lõputöö 24/0
Õppekava eesmärgid	Õppekava eesmärk on luua võimalused teadmiste ja oskuste omandamiseks, mis on vajalikud elektri- ning mehhatroonikainseneridele töötamaks elektriliste ja mehhatrooniliste süsteemide, komponentide ning seadmetega. Samuti nende ehitamise ja nendega töötamise kavandamiseks ning nende juhtimiseks ja talitluse, hoolduse ning remondi juhtimiseks majanduslikult vastuvõetaval, keskkonnasõbralikul ja ühiskondlikult aktsepteeritaval moel. Luuakse valmisolek töötada interdistsiplinaarses meeskonnas koos sidusvaldkondade inseneride ja teiste spetsialistidega ning asuda tööle elektri- või mehhatroonikainsenerina tehnoloogia käigus hoidmise ja arendamise alal.
Õppekava õpiväljundid	Õppekava lõpetanu: - kompetentsid (teadmised, oskused ja hoiakud) vastavad diplomeeritud elektriinsener, tase 7 esmane kutse või diplomeeritud mehhatroonikainsener, tase 7 esmane kutse kutseoskusnõuetele;

	- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi töös elektriala ning mehhatroonika valdkonna spetsialistide juhendamisel ja õpingute jätkamisel doktoriõppes; - on omandanud sobilikud oskused ja kompetentsid, et siseneda tööturule ning asuda iseseisvalt erialasele tööle elektroenergeetika, elektrotehnika, mehhatroonika või automaatika valdkonnas; - omab süsteemset ülevaadet elektrotehnika ja mehhatroonika valdkonnast ning selle tähtsusest ühiskonnas ja majanduses, valdkonnas rakendatavatest teooriatest ning meetoditest, eriala aktuaalsetest probleemidest ja tulevikuvisioonidest; - identifitseerib ja formuleerib elektrotehnika ning mehhatroonika valdkonnaga seotud probleeme ja analüüsib ning hindab erinevaid lahendusi; - tunneb inseneritöö aluseid töötamisel projekteerijana, projektijuhina või elektripaigaldiste või mehhatroonikasüsteemide käidujuhina.
Lõpetamisel saadud diplomi või akadeemilis(t)e kraadi(de) nimetused	Tehnikateaduse magister
Lõpetamisel väljastatavad dokumendid	Diplom ja akadeemiline õiend
Õppekava lõpetamise tingimused	Õppekava täitmine nõutud mahus ja lõputöö kaitsmine TalTechi senati kehtestatud korras; *cum laude* diplomi saamiseks peab olema lõputöö kaitstud hindele "5" ja kaalutud keskhinne vähemalt 4,60, kusjuures arvestatakse kõiki akadeemilisele õiendile kantavaid hindeid.

ÕPPEKAVA MOODULID, NENDE EESMÄRGID JA ÕPIVÄLJUNDID

Mooduli nimetus: Üldõpe	**Maht:** 6/0 EAP
Eesmärgid	Mooduli eesmärk on anda teadmised ettevõtte majandustegevuse olulisematest külgedest ja äri planeerimisest ning kujundada arusaam ettevõtluse olemusest ja protsessidest, ettevõtja rollist ning ettevõtte planeerimise ja arendamise (sh kasvu) protsessi põhitõdedest, samuti ettevõtte majandustegevuse olulisematest külgedest erinevates ettevõtluskeskkondades.
Õpiväljundid	Mooduli läbinud üliõpilane: - selgitab ettevõtluse olemust, ettevõtlusprotsessi etappe ja äri planeerimist ning ettevõtte majandustegevuse olulisemaid külgi; - hindab enda võimeid algatada ja tegutseda äriidee arendamisel reaalses elus ning käsitseda riske; - hindab ärivõimalusi ja analüüsib neid lähtuvalt lahendamist vajavatest probleemidest, katmata turuniššidest ja arengutrendidest; - teostab turu- ja konkurentsianalüüsi lähtudes valitud ärivõimalustest, koostab kavandatava ettevõtte üld- ja konkurentsistrateegia; - kavandab ettevõtte tervikliku turundusmeetmestiku (tooted/teenused, hinnapoliitika, turustuskanalid ning müügitoetusmeetmed); - koostab kasumiaruande, rahavoogude ja bilansi prognoosid ning tasuvusanalüüsi; - presenteerib ja põhjendab ärimudeli majanduslikku tasuvust (äriplaani).

Õppeained			
Kood	Õppeaine nimetus	Maht EAP	K/V
TMJ3300	Ettevõtlus ja äri planeerimine	6	K

Valiku põhimõtted:
Kohustuslikud ained: 6 EAP
Valikaineid valida vähemalt: 0 EAP

Mooduli nimetus: Elektriprojekteerimine		**Maht:** 12/12 EAP	
Eesmärgid	Mooduli eesmärk on: - õpetada elektriseadmete ja -paigaldiste projekteerimist ja modelleerimist ning nende põhietappe, lähtudes inseneritöö põhitõdedest ja kutse-eetikast; - tutvustada eri standardite ja mitmesuguste tarkvarapakettide kasutamise võimalusi projekteerimis- ja modelleerimisülesannete lahendamiseks ning projektdokumentatsiooni koostamiseks; - süvendada teadmisi elektrotehnika ja elektrienergia tarbijapaigaldiste olulistes arengusuundades; - luua võimalused elektriliste tehnoloogiate arendamiseks ja kasutamiseks.		
Õpiväljundid	Mooduli läbinud üliõpilane: - modelleerib ja projekteerib elektromagnetseadmeid ning valib kasutamiseks uusi elektromagnetseadmeid vastavalt etteantud nõuetele; - rakendab elektervalgustuse põhitõdesid ja põhilisi tööstuslikke elektrotehnoloogiaid ning valib kasutamiseks parimaid tehnilisi lahendusi; - hindab inseneritöö iseärasusi masinate, seadmete ja paigaldiste projekteerimisel, paigaldamisel, seadistamisel, hooldamisel ja käidul; - tunneb elektriliste süsteemide, elektripaigaldiste ja elektriseadmete projekteerimise põhimõtteid ja projekti menetlemise etappe; - koostab seadmete ja süsteemide arvutil modelleerimise ja simuleerimise menetlusi; - kasutab projekteerimisülesande lahendamisel projekteerimise aluseks olevaid põhilisi standardeid; - kasutab projekteerimisülesande lahendamisel projekteerija kasutuses olevaid tarkvarapakette; - koostab projekteerimistarkvara abil dokumente, järgides projektdokumentatsiooni koostamise reegleid.		
Õppeained			
Kood	Õppeaine nimetus	Maht EAP	K/V
EES5040	Elektrijaotustehnika	6	K
EES5120	Elektrivõrkude projekteerimine	6	V
EEV5060	Automaatikasüsteemide projekteerimine	6	V
EEV5070	Elektervalgustus	6	K
EEV5080	Elektripaigaldiste projekteerimine	6	V

Valiku põhimõtted:
Kohustuslikud ained: 12 EAP
Valikaineid valida vähemalt: 12 EAP

Mooduli nimetus: Eriala üldteadmised		**Maht:** 24/0 EAP
Eesmärgid	Mooduli eesmärk on laiendada üliõpilaste silmaringi ja õpetada kasutama tööstuslikke automaatikasüsteeme, automaatliine, paindlikke	

	tootmissüsteeme, robotsüsteeme, statsionaarseid ja mobiilseid roboteid, mehhatroonikasüsteeme, andmesidesüsteeme, jõuelektroonikat, elektroonilisi süsteeme ja elektriajameid ning tutvustada nende rakendusvõimalusi.
Õpiväljundid	Mooduli läbinud üliõpilane: - identifitseerib tööstuslike automaatikasüsteemide talitluspõhimõtteid ja nende süsteemide põhilisi elektrilisi, elektroonilisi, elektromehaanilisi jm komponente; - tunneb statsionaarsete ja mobiilsete robotite ning muude programmiliselt juhitavate masinate ehitust ja juhtimise (programmeerimise) põhimõtteid; - tunneb tööstuslikke juhtseadmeid (programmeeritavaid kontrollereid) ja andmesidesüsteeme (-võrke); - koostab spetsifikatsiooni järgi vajaliku automaatikasüsteemi, järgides automaatikasüsteemide projekteerimise põhimõtteid; - projekteerib ja programmeerib automaatika- ja elektroonikasüsteeme nii reaalses kui ka virtuaalkeskkonnas, järgides tööstuslike automaatikasüsteemide talitluspõhimõtteid; - seostab enda erialalist tegevust praktiliste tööstuse või teaduslike probleemide lahendamisega nii iseseisvalt kui ka meeskonnatöös.

Õppeained

Kood	Õppeaine nimetus	Maht EAP	K/V
EEM0080	Kaasaegne robotitehnika	6	K
EEM5010	Magistriseminar	6	K
EEV5040	Tööstusautomaatika ja elektriajamid	6	K
EEV5050	Jõuelektroonika erikursus	6	K

Valiku põhimõtted:
Kohustuslikud ained: 24 EAP
Valikaineid valida vähemalt: 0 EAP

Mooduli nimetus: Mehhatroonika alused	**Maht:** 12/12 EAP
Eesmärgid	Mooduli eesmärk on: - kujundada teadmised mehhatroonikasüsteemide toimimise põhiprintsiipidest ja modelleerimise ning projekteerimise metoodikatest; - arendada mikroprotsessor- ja mikrokontrollersüsteemide kasutamis- ning talitusprintsiipide mõistmist; - luua süsteemsed teadmised ja oskused põhiliste automaatikasüsteemide komponentide kasutamiseks; - kujundada arusaamine kaasaegsest robootikast ja põhioskused robottehnoloogiate rakendamiseks.
Õpiväljundid	Mooduli läbinud üliõpilane: - analüüsib ja kavandab lihtsamaid mehhatroonikasüsteeme ja planeerib tegevusi niisuguste süsteemide loomiseks; - kasutab oma teadmisi mikroprotsessor- ja mikrokontrollersüsteemide rakendamiseks mehhatroonikasüsteemides; - kavandab põhiliste automaatika komponente kasutamist protsesside automatiseerimiseks; - seostab oma erialalist tegevust kaasaegse robotitehnika arenguga ja sellise tehnika kasutamisega uute süsteemide kavandamisel.

Õppeained			
Kood	Õppeaine nimetus	Maht EAP	K/V
EEM0020	Robotite ja masinate dünaamika	6	K
EEM0040	Masinnägemine	6	K
EEM0090	Mehhatroonikasüsteemide modelleerimine ja juhtimine	6	V
IAS0065	Automaatikavahendid	6	V
UTT0110	Mehhatroonika ja arukate süsteemide projekt	6	V

Valiku põhimõtted:
Kohustuslikud ained: 12 EAP
Valikaineid valida vähemalt: 12 EAP

Mooduli nimetus: Elektroenergeetika		**Maht:** 6/6 EAP	
Eesmärgid	Mooduli eesmärk on: - süvendada teadmisi elektroenergeetika valdkonna olulistes arengusuundades ja eriküsimustes; - luua võimalused elektroenergeetika valdkonna tehnoloogiate arendamiseks ja kasutamiseks.		
Õpiväljundid	Mooduli läbinud üliõpilane: - rakendab elektroenergeetika süvateadmisi elektrotehnika ja mehhatroonika valdkonnas; - teeb kindlaks ja formuleerib elektroenergeetika eriküsimusi iseseisvalt ning loovalt ja lahendab need adekvaatsete meetoditega.		
Õppeained			
Kood	Õppeaine nimetus	Maht EAP	K/V
EES5050	Infosüsteemid energeetikas	6	V
EES5130	Tuule- ja päikeseenergeetika	6	V
EES5160	Energiasüsteemide ökonoomika	6	V
EES5240	Elektroenergeetika üldkursus	6	V
EEV5020	Energiahaldus elektri tarkvõrkudes	6	K

Valiku põhimõtted:
Kohustuslikud ained: 6 EAP
Valikaineid valida vähemalt: 6 EAP

Mooduli nimetus: Elektrotehnika rakendused		**Maht:** 0/18 EAP
Eesmärgid	Mooduli eesmärk on: - luua võimalus omandada elektrotehnika valdkonna olulisi erialateadmisi ja -oskusi; - tutvustada elektriliste tehnoloogiate rakendamise võimalusi erinevates oludes.	
Õpiväljundid	Mooduli läbinud üliõpilane: - orienteerub kaasaegse elektritranspordi probleemides ja arengutes, transpordis kasutatavates ajamisüsteemides ning laadimis- ja elektrivarustussüsteemides; - mõõdab, määrab ja eristab elektrialas ettetulevaid elektromagnetilisi nähtusi ning ühilduvusprobleeme, eesmärgiga vältida võimalikke talitluslikke häiringuid;	

	- orienteerub elektrotehnika seadusandlikus struktuuris ja regulatsioonides, nii Eesti kui ka Euroopa Liidu kontekstis ning arvestab nendega erialaste probleemide lahendamisel; - kirjeldab ja analüüsib väljaprobleemi sobivate väljavõrrandite abil, arvestades vastavate konkreetsete piiritingimustega.		
Õppeained			
Kood	Õppeaine nimetus	Maht EAP	K/V
EEV5010	Elektromagnetiline mõjutus, müra ja mõõtmine	6	V
EEV5030	Elektertransport	6	V
EEV5090	Elektromagnetseadmete modelleerimine	6	V
EEV5100	Elektriseadmete tõrked ja töökindlus	6	V
EEV5130	Energiasüsteemi strateegiline arendamine	3	V

Valiku põhimõtted:
Kohustuslikud ained: 0 EAP
Valikaineid valida vähemalt: 18 EAP

Mooduli nimetus: Mehhatroonika rakendused		**Maht:** 0/18 EAP	
Eesmärgid	Mooduli eesmärk on: - arendada oskusi väljendada ennast erialaliselt praktilise tegevuse ja selle tegevuse tehnilise dokumentatsiooni koostamise kaudu; - arendada oskusi erialaste projektide kavandamiseks, arendamiseks, meeskonnatööks, tulemuste esitlemiseks ja kaitsmiseks; - luua võimalus interdistsiplinaarseks meeskonnatööks praktilise eesmärgi realiseerimisel ja ka teadustöö tegemiseks; - kujundada välja teadmised ja harjumused tööohutusest ja töökeskkonna nõuetest kinnipidamiseks.		
Õpiväljundid	Mooduli läbinud üliõpilane: - kavandab optimaalselt erialalist praktilist tegevust ja rakendab oma teadmisi efektiivse praktilise tegevuse kaudu; - kasutab oma teadmisi eriala praktilises tegevuses, selle kavandamises, meeskonnatöös ja tulemuste kaitsmisel ning esitamisel; - seostab enda erialast tegevust praktiliste tööstuse või teaduslike probleemide lahendamisega nii iseseisvalt kui ka meeskonnatöös.		
Õppeained			
Kood	Õppeaine nimetus	Maht EAP	K/V
EMT0040	Raalintegreeritud tootmine	6	V
IAS0023	Arukad juhtimissüsteemid	6	V
IAS0031	Modelleerimine ja identifitseerimine	6	V
IAS0330	Sardsüsteemid	6	V
IEE1630	Tarkade asjade võrgud	6	V
IEE1720	Andmehõivesüsteemid	6	V

Valiku põhimõtted:
Kohustuslikud ained: 0 EAP
Valikaineid valida vähemalt: 18 EAP

Mooduli nimetus: Praktika		**Maht:** 6/0 EAP
Eesmärgid	Mooduli eesmärk on luua tingimused ja võimalused parimaks toimetulekuks	

	tööturul, erialateadmiste ning -oskuste kinnistumiseks ja iseseisvate töökogemuste omandamiseks.		
Õpiväljundid	Mooduli läbinud üliõpilane: - lahendab koostöös kolleegidega inseneritöös ettetulevaid probleeme; - juhendab kaastöötajaid, kasutades omandatud inseneriteoreetilisi teadmisi ja praktilisi oskusi erialasel ametikohal.		
Õppeained			
Kood	Õppeaine nimetus	Maht EAP	K/V
EEV5110	Praktika	6	K

Valiku põhimõtted:
Kohustuslikud ained: 6 EAP
Valikaineid valida vähemalt: 0 EAP

Mooduli nimetus: Vabaõpe		**Maht:** 0/6 EAP	
Eesmärgid	Mooduli eesmärk on luua võimalus teadmiste täiendamiseks ja oskuste arendamiseks lähtuvalt üliõpilase individuaalsetest eesmärkidest, vajadustest ja eelistustest; luua võimalus orienteeruda täiendavalt nii erialalistes kui ka laiemalt maailmatunnetuslikes temaatikates, arendades süsteemset mõtlemisviisi ja analüüsioskust ning arusaamu liikumisel üksikult üldisemale.		
Õpiväljundid	Mooduli läbinud üliõpilane: - on avardanud oma üldist maailmapilti ning sellega tõstnud oma haridustaset; - omab teadmisi vastavalt individuaalsetele eesmärkidele, huvidele või oskusi planeeritava töökoha vajadustest ja uutest tehnoloogia arengusuundadest lähtuvalt; - oskab selgitada ja kasutada vabaõppe raamides õpitut.		
Õppeained			
Kood	Õppeaine nimetus	Maht EAP	K/V

Valiku põhimõtted:
Kohustuslikud ained: 0 EAP
Valikaineid valida vähemalt: 6 EAP

Mooduli nimetus: Magistritöö		**Maht:** 24/0 EAP
Eesmärgid	Magistritöö eesmärk on: - anda süvateadmisi õpitava eriala ühes kitsamas valdkonnas, samuti oskusi iseseisvaks inseneriprojekti või uurimistöö koostamiseks, võttes arvesse majanduslikku tasuvust, töökindlust ja jätkusuutlikust; - anda iseseisva kompleksse inseneriprojekti koostamise kogemused ning oskused rakendada erinevaid teoreetilisi teadmisi seostatult praktiliste probleemide iseseisval lahendamisel; - kujundada välja oskused ja harjumus esitada oma töö tulemusi tervikliku insenertehnilise dokumentatsioonina; - süvendada probleemilahendamise teadmisi ja oskusi tööstuslike mehhatroonika, automaatika ja robottehniliste süsteemide loomisel; - arendada tehnilise või teadusliku probleemi analüüsi ja lahenduse esitlemise oskust.	
Õpiväljundid	Üliõpilane: - formuleerib ja kirjeldab püstitatud erialaprobleemi;	

	- kogub, hindab kriitiliselt ja süstematiseerib iseseisvalt informatsiooni ning esitab kirjanduse ülevaate; - analüüsib probleemi ning kirjeldab ja põhjendab võimalikke lahendusi; - lahendab probleemi adekvaatsete meetoditega ja esitab parima lahenduse, arvestades majanduslikku efektiivsust, töökindlust ja jätkusuutlikkust; - demonstreerib süvateadmisi lõputöös uuritud küsimusest; - vormistab uurimustöö, arvestades lõputöö vormistamisele kehtestatud nõudeid; - kaitseb lõputöös püstitatud argumente ja hüpoteese ning demonstreerib püstitatud probleemi lahendusi; - kasutab oma teadmisi teadusliku või tehnilise probleemi lahendamiseks vajaliku tegevuskava koostamiseks; - orienteerub kaasaegse infoühiskonna tehnoloogilistes lahendustes; - oskab vormistada mehhatroonika, automaatika ja robootika alaseid projekte, valida ja analüüsida sobivaid lahendusi ning realiseerimise tehnoloogiaid; - analüüsib ja põhjendab erinevaid lahendusi ja esitleb tulemusi.