

ÕPPEKAVA MAHM02 VERSIOON MAHM02/13

Õppekava nimetus: Mehhatroonika

Õppekava versiooni kood: MAHM02/13

Õppekava versioon kehtib alates: 2013/2014

Õppekava eesmärgid: Õppekava eesmärgid:

" Arendada terviklik arusaamine ja laiapõhjalised teadmised mehhatroonika (infotehnoloogia, elektroonika ja mehaanika) tehnoloogiate kasutamisest tööstuses ja igapäevaelus ning uute mehhatrooniliste, automatiseeritud ning robotiseeritud seadmete väljaarendamiseks;

" Luua ülevaade mehhatroonika arengusuundadest ja digitaalsetest sardsüsteemidest, automaatika ja robottehniliste süsteemide kavandamisest ja projekteerimisest erinevate rakenduste jaoks (tootmine, meditsiin ja rehabilitatsioon, metalli-, puidu-, paberi- ning keemia-, energia- ja ehitussektor jt.);

" Arendada välja oskused IT lahenduste kasutamiseks ja süsteemide juhttarkvara loomiseks tööstuses ja sotsiaalsfääris inimese elukvaliteedi parandamiseks ning ökoloogilise jalajälje vähendamiseks;

" Kujundada arusaamine mehhatroonikasüsteemide loomise ja kasutamise majandusprobleemidest, ärimaastikul tegutsemisest ja seonduvast meeskonnatööst ning projektijuhtimisest;

" Luua eeldused elukestvaks enesetäiendamiseks ja jätkuõppeks (sh doktoriõppeks) kodu- või välismaal ning edasiseks spetsialiseerumiseks kitsamas valdkonnas.

Õppekava õpiväljundid: Õppekava läbinud üliõpilane:

" omab süsteemset ülevaadet ja laiapõhjalisi teadmisi mehhatroonika (automaatika, juhtsüsteemide, tarkvarasüsteemide, robotika jt.) mõistetest, interdistsiplinaarsetest seostest, uurimismeetoditest ning arengusuundadest;

" kasutab mehhatroonika, automaatika ja robotika probleemide lahendamisel sobivaid meetodeid ja tehnoloogiad, lahendab probleeme interdistsiplinaarses meeskonnas ning hindab lahenduste toimeid ja võimalikke tagajärgi ning vormistab vastavat insenertehnilist dokumentatsiooni;

" kasutab tööstussüsteemide protsessiandureid, täitureid, juhtsüsteeme, tarkvara ning mõõteriistu ning kavandab ja viib ellu automatiseerimisalaseid projekte;

" on valmis tööks erialast kvalifikatsiooni nõudval tegevusalal nii individuaalülesannete lahendamisel kui ka meeskonnatöös, oskab argumenteerida, esitada ja lahendada erialalisi probleeme;

" on valmis aktiivselt osalema kodanikuühiskonnas, rakendades tehnilisi teadmisi selle kodanikuühiskonna hüvanguks ning käitub eetilisel ja suhtub sallivalt hoiakute ja väärtuste mitmekesisusse;

" seostab ja hindab oma tegevust ja ettevõtte majandustegevust, hindab ärivõimalusi ja analüüsib tegevuste mõjusid ettevõtlus- ja sotsiaalsfääris.

Peaeriala(d): mehhatroonika

Õppekava struktuur:

Peaeriala: mehhatroonika

Üldõppe moodul	
Ühiskond ja majandus	14 EAP
Põhiõppe moodul	
Tehnoloogia juhtimine	10 EAP
Peaeriala moodul	
Arukad süsteemid	21 EAP
Mehhatroonika	17 EAP
Mehhatroonika tehnoloogiad	20 EAP
Vabaõppe moodul	
Vabaõpe	8 EAP
Lõputöö	30 EAP

KOKKU	120 EAP
--------------	----------------

Alusõppemoodulite põhiliste ainete läbimise aeg semestrites:

Lõpetamistingimused: Õppekava täitmine nõutud mahus ja magistritöö edukas kaitsmine kehtestatud korras. Kaalutud keskhinne mitte alla 2,0.

CUM LAUDE diplom antakse lõpetajale, kelle kaalutud keskhinne on vähemalt 4,60, kusjuures arvestatakse kõiki akadeemilisele õiendile kantavaid hindeid ning lõputöö on kaitstud hindele "5".

ÕPPEAINETE LOEND ÕPPEKAVA OSADE KAUPA

Õppekava struktuur

	*	EAP	Tunde	Lo-Pr-Ha	Hindamise viis	Õpet. sem	Tüüp. õp. sem
Üldõppe moodulid							
<i>Ühiskond ja majandus</i>							
<p>Eesmärgid: - tutvustada tudengeid kaasaegse inseneritööga seotud õigusruumi ja intellektuaalomandi problemaatikaga ning rahvusvahelise intellektuaalse omandi alustega ja põhimõistetega ning anda elementaaroskused intellektuaalomandiga ümberkäimiseks;</p> <p>- võõrkeele kasutamise ja võõrkeeles ettekannete tegemise oskuse omandamine tasemel B2 või C1;</p> <p>- anda ülevaade tänapäeva filosoofia põhilistest probleemidest ja nende seosest igapäevaeluga ning oskused igapäevaelu probleemide mõtestamiseks;</p> <p>- anda tudengile põhiteadmised organisatsioonis toimuvatest protsessidest ja inimese käitumise seaduspärasustest teises ja insenertehnilises keskkonnas;</p> <p>- anda teadmised ja oskused jätkusuutlikust projekteerimisest keskkonna aspektist lähtuvalt ning oskused rakendada neid teadmisi praktiliste projekteerimiseülesannete lahendamisel.</p>							
<p>Õpiväljundid: - tunneb inseneritööga seotud õigusruumi põhimõisteid, orienteerub intellektuaalomandi kasutamise põhiprobleemides ja vastavates õigusaktides ning oskab kasutada intellektuaalomandit inseneritöös;</p> <p>- oskab ühte võõrkeelt tasemel B2 või C1 ja oskab selles keeles koostada tehnilisi ettekandeid ning aruandeid;</p> <p>- on teadlik tänapäeva filosoofia põhilistest probleemidest ja tunneb nende seoseid igapäevaeluga ning oskab mõtestada igapäevaelu probleeme;</p> <p>- omab põhiteadmisi organisatsioonis toimuvatest protsessidest ja inimese käitumise seaduspärasustest teises keskkonnas ning oskab neid rakendada inseneritöös;</p> <p>- teab erinevaid keskkonna riske ja oskab neid projekteerimisel arvestada ning oskab koostada toote keskkonnadeklaratsiooni.</p>							
Kohustuslikud ained: 14.00 EAP							
MHK0060 - Maksumus- ja keskkonnakeskne projekteerimine		4.00	3	1-2-0	E	K	2
HHF0010 - Filosoofia põhiprobleemid		3.00	2	1-0-1	A	K	2
HLI3001 - Ettekannete ja sõnavõtude koostamine ja pidamine		3.00	2	0-2-0	A	SK	2
HOE7250 - Rahvusvaheline intellektuaalse omandi õigus		4.00	2.5	1.5-0-1	E	S	1

	*	EAP	Tunde	Lo-Pr-Ha	Hindamise viis	Õpet. sem	Tüüp. õp. sem
Põhiõppe moodulid							
<i>Tehnoloogia juhtimine</i>							
<p>Eesmärgid: - anda teadmised ettevõtte majandustegevuse olulisematest külgedest ja äri planeerimisest Eesti õiguskorras ja ärikeskkonnas;</p> <p>- anda teadmisi stardi- ja kasvuettevõtete rahastamise võimalustest ja oskusi sõnastada ja kommunikeerida uut äriprojekti investoritele ja teistele sidusrühmadele;</p> <p>- anda teadmised ja oskused inseneri- ja juhtimispraktikas tüüpilisemate kvaliteedijuhtimise probleemide lahendamiseks;</p> <p>- anda teadmisi ja oskusi ettevõtluse alal ning anda oskused loovaks mõtlemiseks ja ettevõtliku käitumise põhimõtted ning anda teadmisi ärivõimaluste äratundmise, äriideede arendamise, hindamise ning rakendamise kohta erinevates ettevõtluskeskkondades ning põhiteadmised äri ja ettevõtluse alustamiseks;</p> <p>- anda oskused äriplaani kirjutamiseks ning teadmised vajaliku analüüsi ja arvutuste metoodika kasutamiseks ning valitud idee alusel praktilise ärimudeli ja selle alusel äriplaani koostamiseks;</p> <p>- anda teadmised tootmiskorralduse ja firma majandamise põhinäitajatest, üldehitusest ja juhtimissüsteemidest ning traditsioonilistest võtetest tootmise korralduses.</p>							
<p>Õpiväljundid: - omab teadmisi ettevõtlusest ja ettevõtte majandustegevuse olulisematest külgedest Eesti õiguskorras ja ärikeskkonnas, oskusi hinnata ärivõimalusi ja analüüsida ettevõtluskeskkonna mõju ettevõtte tegevusele;</p> <p>- omab teadmisi ja kogemusi äriplaani kirjutamisel, meeskonnatöö kogemusi äriidee arendamisel ja selle rakendamise võimaluste väljaselgitamiseks, äriidee rakendamise põhjendamise ja presenteerimise oskust;</p> <p>- omab teadmisi äriplaanis vajaliku analüüsi ja arvutuste metoodika kasutamiseks ning valitud idee alusel praktilise ärimudeli ja selle alusel äriplaani koostamiseks</p> <p>- omab teadmisi stardi- ja kasvuettevõtete rahastamise võimalustest ja oskab sõnastada ja kommunikeerida uut äriprojekti investoritele ja teistele sidusrühmadele;</p> <p>- orienteerub olulisemate kvaliteedijuhtimise alaste probleemide ja tegevuste integreeritud lahendamise loogikas ja meetodites, sh. juhtide ja spetsialistide koostöö põhimõtetes;</p> <p>- tunneb projektijuhtimise metoodikaid ja oskab planeerida maksumuse-, keskkonna-, inim- ja ajaressursse toote varajases projekteerimise faasis;</p> <p>- omab ülevaadet tootmiskorralduse põhinäitajatest, üldehitusest, mehhanismidest, mis seda mõjutavad;</p> <p>- oskab ja tunneb loova mõtlemise ja ettevõtliku käitumise põhimõtteid ning omab teadmisi ärivõimaluste äratundmise, äriideede arendamise, hindamise ning rakendamise kohta erinevates ettevõtluskeskkondades.</p>							
Valikained: valida vähemalt 10.00 EAP							
TMJ1240 - Üliõpilasfirma praktikum		3.00	2	0-0-2	A	K	2
MHT0040 - Kvaliteedijuhtimine		4.00	3	1.5-0-1.5	H	S	1
TMK8341 - Tootmis- ja teeninduskorraldus		4.00	2	1-0-1	E	S	3
TMJ1230 - Uute tehnoloogiaettevõtete loomine ja rahastamine		3.00	2	1-0-1	E	S	3
TMJ1030 - Ettevõtlus ja äri planeerimine		6.00	4	1-0-3	E	K	2

	*	EAP	Tunde	Lo-Pr-Ha	Hindamise viis	Õpet. sem	Tüüp. õp. sem
Vabaõppe moodulid							
<i>Vabaõpe</i>							
Eesmärgid: võimaldada üliõpilasel valida aineid lähtuvalt individuaalsetest huvidest ja planeeritava konkreetse töökoha vajadustest ja uutest tehnoloogia arengusuundadest lähtuvalt.							
Õpiväljundid: omab täiendavaid erialalisi oskusi lähtuvalt individuaalsetest huvidest ja planeeritava konkreetse töökoha vajadustest ja uutest tehnoloogia arengusuundadest.							
Lõputöö moodulid							
<i>Magistritöö</i>							
Eesmärgid: - anda üliõpilastele iseseisva kompleksse inseneriprojekti koostamise kogemusi ning oskusi rakendada erinevaid teoreetilisi teadmisi seostatult praktiliste probleemide iseseisval lahendamisel ning esitada oma töö tulemusi tervikliku inseneritehnilise dokumentatsioonina. Töö teema valitakse vastavalt spetsialiseerumisele.							
Õpiväljundid: Mooduli läbinu: - oskab formuleerida lahendamist vajavat kompleksset insenerlikku probleemi ja koostada iseseisvalt selle probleemi lahendamiseks vajalikku tegevuskava; - oskab vormistada insenerliku probleemi lahendust kajastavat dokumentatsiooni; - oskab rakendada teoreetilisi teadmisi insenerliku probleemi praktilisel analüüsil ning lahenduse sünteesil.							
Peeriala moodulid: mehhatroonika							
<i>Arukad süsteemid</i>							
Eesmärgid: - anda alusteadmised mehhatroonika komponentidest ja reguleerimissüsteemidest kaasaja sõidukite vedrustuse, sidurite, mootorite, ABS, täiturmehhanismide ja akumulaatorite juures ning anda oskusi sõidukite dünaamika modelleerimiseks ja simuleerimiseks MATLAB keskkonnas; - anda täiendavaid teoreetilisi teadmisi ja praktilisi kogemusi tööstuslikel programmeeritavatel kontrollritel baseeruvate kompleksüsteemide loomiseks ja kasutamiseks; - anda ülevaade tänapäeva tootmiseseadmetest ja protsessidest, pöörates põhitähelepanu lõikepinkidele kui kõige arvukamate ja mitmekesisemate tehnoloogiaseadmete grupile; - anda teadmised optimaaljuhtimisest, prognoosiga juhtimisest, adaptiivjuhtimisest, mitmemõõtmeliste süsteemide juhtimisest, robustsest juhtimisest, mittelineaarsete süsteemide juhtimisest ning hägusa loogika ja tehisnärvivõrkude rakendustest automaatjuhtimises; - anda kogemusi ja oskusi insenerlike teoreetiliste teadmiste rakendamiseks ettevõtte keskkonnas ja luua teadmiste ja -oskuste kogum tööks reaalses projektimeeskonnas erialaspetsialistina.							
Õpiväljundid: - teab ja tunneb mehhatroonika komponente ja reguleerimissüsteeme kaasaja sõidukite vedrustuse, sidurite, mootorite, ABS, täiturmehhanismide ja akumulaatorite juures ning oskab kasutada sõidukite dünaamika modelleerimiseks ja simuleerimiseks MATLAB keskkonda; - omab teadmisi ja praktilisi kogemusi tööstuslikel programmeeritavatel kontrollritel baseeruvate kompleksüsteemide loomiseks ja kasutamiseks; - tunneb tänapäeva tootmiseseadmeid ja protsesse, eriti lõikepinke kui kõige arvukat ja mitmekesisemat tehnoloogiaseadmete gruppi; - teab ja oskab kasutada optimaaljuhtimist, prognoosiga juhtimist, adaptiivjuhtimist, mitmemõõtmeliste süsteemide juhtimist, robustset juhtimist, mittelineaarsete süsteemide juhtimist ning hägusa loogika ja tehisnärvivõrkude rakendusi automaatjuhtimises; - omab kogemusi ja oskusi insenerlike teoreetiliste teadmiste rakendamiseks ettevõtte keskkonnas ja omab teadmiste ja -oskuste kogumit tööks reaalses projektimeeskonnas erialaspetsialistina.							
Kohustuslikud ained: 21.00 EAP							
MET0120 - Tootmisprotsessid ja -seadmed		4.00	2.5	1.5-1-0	E	S	3
ISS0023 - Arukad juhtimissüsteemid		5.00	4	1-3-0	E	S	3
MHE0030 - Sõidukite mehhatroonika		4.00	3	1-2-0	E	S	3
ISS0089 - Programmeeritavad kontrollid - jätkukursus		5.00	4	2-2-0	E	S1	3

	*	EAP	Tunde	Lo-Pr-Ha	Hindamise viis	Õpet. sem	Tüüp. õp. sem
MHX0050 - Inseneripraktika		3.00	0	0-0-0	H	SK	3
<i>Mehhatroonika</i>							
<p>Eesmärgid: - anda praktilised teadmised masinate ja seadmete eksploatatsiooni probleemidega seotud harilike diferentsiaalvõrrandite tuletamise, lahendamise ja tulemuste interpreteerimise kohta;</p> <p>- anda oskusi masinate ja seadmete eksploatatsiooni probleemidega seotud harilike diferentsiaalvõrrandite numbriliste lahendusmeetodite kasutamise osas, kasutades arvutitarkvara (Matlab jt.);</p> <p>- anda teadmised ja oskused mehhatroonikasüsteemide komponentide integreerimise kontseptsioonidest ning süsteemi tasemel juhtimise ja seadmestamise printsiipidest;</p> <p>- anda teadmised ja oskused tehnosüsteemide tüüpilisemate masinnägemise probleemide lahendamiseks ning masinnägemise süsteemide kavandamiseks;</p> <p>- anda teadmised massi, pikkuse, temperatuuri ja elektriliste suuruste ning nendest tuletatud suuruste mõõtmiste rakendamiseks, mõõtevahendite kalibreerimiseks, määramatuse hindamiseks ning anda oskusi mõõtmiste sooritamiseks arvuti abil ning mõõtetulemuste digitaliseerimisest.</p>							
<p>Õpiväljundid: - omab praktilisi teadmisi masinate ja seadmete eksploatatsiooni probleemidega seotud harilike diferentsiaalvõrrandite tuletamise, lahendamise ja tulemuste interpreteerimise kohta;</p> <p>- oskab masinate ja seadmete eksploatatsiooni probleemidega seotud harilike diferentsiaalvõrrandite numbriliste lahendusmeetodeid kasutada arvutitarkvara (Matlab jt.) abil;</p> <p>- oskab integreerida mehhatroonikasüsteemide komponente süsteemi tasemel, lähtudes juhtimise ja seadmestamise printsiipidest;</p> <p>- teab ja oskab kasutada tehnosüsteemide tüüpilisemaid masinnägemislahendusi nii riistvara kui ka tarkvara osas;</p> <p>- teab ja oskab massi, pikkuse, temperatuuri ja elektriliste suuruste ning nendest tuletatud suuruste mõõtmiste rakendusi kasutada, tunneb mõõtevahendite kalibreerimist, määramatuse hindamist ning oskab sooritada mõõtmisi arvuti abil ning digitaliseerida mõõtetulemusi.</p>							
Kohustuslikud ained: 17.00 EAP							
MHD0050 - Diferentsiaalvõrrandid masinamehaanikas		4.00	3	1-0-2	E	S	1
MHK0031 - Mehhatroonikasüsteemid		5.00	4	1-1-2	E	K	2
MHK0040 - Masinnägemine		4.00	3	1-2-0	H	S	1
MHT0014 - Mõõtmised mehhanotehnikas ja mehhatroonikas		4.00	3	1-1-1	E	K	2

	*	EAP	Tunde	Lo-Pr-Ha	Hindamise viis	Õpet. sem	Tüüp. õp. sem
<i>Mehhatroonika tehnoloogiad</i>							
<p>Eesmärgid: - anda teadmisi ja oskusi bioinspireeritud lahenduste kasutamiseks ja kavandamiseks infotehnoloogiliste ja biomeditsiinitehniliste elektroonsete vahendite näitel;</p> <p>- anda teadmised ja oskused tänapäevaste CAD tarkvarapakettide kasutamiseks toodete modelleerimisel;</p> <p>- tutvustada geomeetrilise optika põhiseadusi ja anda teadmised ning oskused optiliste süsteemide kavandamiseks ning analüüsiks ning nende põhielementide kasutamiseks;</p> <p>- anda teadmisi juhtimissüsteemi ehitusest ja juhtseadmete liikidest, PID regulaatori kasutamisest ja häälestamisest, rakendusteks sobivate andurite ja täiturseadmete valikuks;</p> <p>- anda süvateadmisi robotitest kui tehnikateaduse ja tehnoloogiaarenduse objektidest liikumise juhtimise ja koordineerimise ning elektromehaanilise energiamuundamise valdkonnas, riistvaraliste ja tarkvaraliste lahenduste rakendustest ja nende vastastikkusest seosest;</p> <p>- anda ülevaade bioloogiliste kudede ja vedelike füüsikalistest omadustest ning põhiteadmised meetoditest biotehniliste süsteemide ja protsesside analüüsimiseks;</p> <p>- anda teadmised tööstuslike rakenduste juures kasutatavate andmeside protokollide klassifikatsioonidest ja tööpõhimõtetest ning tööstuslike võrgutehnoloogiate ja arhitektuuride evolutsioonist ja arengusuundadest ja praktilised oskused võrgutehnoloogiate kasutamiseks;</p> <p>- anda teadmised ja oskused erivajadusteks ettenähtud tehnoloogiate kasutamiseks ning nende rakendamiseks praktiliste süsteemide loomise näitel.</p>							
<p>Õpiväljundid: - teab ja oskab kasutada ning luua bioinspireeritud lahendusi infotehnoloogiliste ja biomeditsiinitehniliste elektroonsete vahendite näitel;</p> <p>- teab ja oskab kasutada tänapäevaseid CAD tarkvarapakette toodete modelleerimisel;</p> <p>- tunneb geomeetrilise optika põhiseadusi ja oskab kavandada ja analüüsida optilisi süsteeme;</p> <p>- tunneb juhtimissüsteemide ehitust ja juhtseadmete liike, PID regulaatori kasutamist ja häälestamist, rakendusteks sobivate andurite ja täiturseadmete valiku põhialuseid;</p> <p>- omab süvateadmisi robotitest kui tehnikateaduse ja tehnoloogiaarenduse objektidest liikumise juhtimise ja koordineerimise ning elektromehaanilise energiamuundamise valdkonnas, riistvaraliste ja tarkvaraliste lahenduste rakendustest ja nende vastastikkusest seosest;</p> <p>- omab teadmisi bioloogiliste kudede ja vedelike füüsikalistest omadustest ning põhiteadmisi meetoditest biotehniliste süsteemide ja protsesside analüüsimiseks;</p> <p>- teab tööstuslike rakenduste juures kasutatavate andmeside protokollide klassifikatsioonide ja tööpõhimõteteid ning tunneb tööstuslike võrgutehnoloogiate ja arhitektuuride evolutsiooni ja arengusuundi ja omab praktilisi oskusi võrgutehnoloogiate kasutamiseks;</p> <p>- teab ja oskab luua erivajadusteks ettenähtud tehnoloogiaid ning omab kogemusi nende rakendamiseks praktiliste süsteemide loomise näitel.</p>							
Valikained: valida vähemalt 20.00 EAP							
ISS0065 - Automaatikavahendid		5.00	4	2-2-0	E	S	1
MHK0071 - Tehnoloogiad erivajadusteks		5.00	4	1-2-1	E	S	3
DBB0310 - Biomehaanika alused		5.00	4	2-2-0	E	K	2
MER0030 - Raalkonstrueerimissüsteemid		4.00	3	1.5-1.5-0	E	S	1
AAR0080 - Robotitehnika erikursus		4.00	3	1-1-1	E	S	1
ISP0051 - Rakenduslik andmeside		5.00	4	2-2-0	E	S	1
YFR8180 - Rakendusoptika		4.00	3	1-1-1	E	S	1
DBR0160 - Biosensoorika		5.00	4	2-2-0	E	K	2