Õppekava vorm

Õppekava nimetus	Tootearendus ja tootmistehnika
Õppekava nimetus inglise keeles	Product Development and Production Engineering
Kõrgharidustaseme õpe	magistriõpe
Õppeasutus(ed)	Tallinna Tehnikaülikool
Õppekava maht (EAP)	120
Õppe nominaalkestus	2 aastat
Õppekavagrupp	tehnika, tootmine ja tehnoloogia
Õppekava kood EHISes	2060
Õppekeel(ed)	Eesti keel
Õpiväljundite saavutamiseks vajalikud teised keeled	Inglise keel
Õppekava esmane registreerimine	22.08.2002
Õppeasutuses õppekava versiooni kinnitamise kuupäev	23.01.2018
Õppe alustamise tingimused	Bakalaureusekraad või sellele vastav kvalifikatsioon. TTÜ üliõpilaste vastuvõtueeskiri.
Õppekava peaeriala (või erialad) ja nende maht (EAP kohustuslik/valik)	Peaeriala: tootearendus Üldõpe 12/0 Põhiõpe 18/0 Eriõpe / peaeriala 36/18 Vabaõpe 0/6 Lõputöö 30/0 Peaeriala: laevaehitus (Aalto Ülikool) Eriõpe / peaeriala 0/84 Vabaõpe 0/6 Lõputöö 30/0 Peaeriala: tootmistehnika ja robootika Üldõpe 12/0 Põhiõpe 18/0 Eriõpe / peaeriala 36/18 Vabaõpe 0/6 Lõputöö 30/0
Õppekava eesmärgid	Õppekava eesmärgiks on laiapõhjalise tootearenduse, tootmistehnika ja robootika inseneriharidusega spetsialisti ettevalmistamine. Õppekava nõutud mahus läbimine võimaldab jätkata õpinguid doktoriõppes ning täiendusõppes kodu- või välismaal. Võimaldab spetsialiseerumise kitsamal teadus- või kutsetöö alal ning loob eeldused mehaanikainseneri kutsekvalifikatsiooni omandamiseks.
Õppekava õpiväljundid	: Õppekava läbinu: - osaleb uute tootearenduse ja/või robootika projektide planeerimisel, käivitamisel ja täitmisel ning arvestab majanduslikku efektiivsust ja uue toote või lahenduse turupotentsiaali; - tunneb ettevõtte majandustegevuse aluseid, oskab hinnata ärivõimalusi ja analüüsida ettevõtluskeskkonna mõju ettevõtte tegevusele, omab praktilist kogemust äriplaani kirjutamisel, meeskonnatöö kogemusi äriidee arendamiseks ja ettevõtte asutamiseks;

	- rakendab IT vahendeid keerukate inseneriülesannete lahendamisel ja praktiliste probleemide lahendamisel; - kasutab kaasaegseid modelleerimise ja simulatsiooni ning analüüsi- ja sünteesitehnikaid; - kasutab projekteerimise metoodikaid, mõistab projekteerimisprotsessi ning oskab valida ja rakendada sobiliku projekteerimismetoodika; - kavandab toote jaoks sobiva materjali ja valmistustehnoloogia, planeerib kompetentset inimressurssi ja tehnoloogilist ressurssi, tunneb tootmise planeerimise ja korraldamise põhimõtteid.
Lõpetamisel saadud diplomi või akadeemilis(t)e kraadi(de) nimetused	Tehnikateaduse magister (tootearendus ja tootmistehnika)
Lõpetamisel väljastatavad dokumendid	Diplom ja akadeemiline õiend
Õppekava ülesehituse lühikirjeldus	Peaeriala: tootearendus Üldine 12/0 Modelleerimine 18/0 Projekteerimine II 18/0 Eritehnoloogia 0/18 Projekteerimine I 18/0 Vabaõpe 0/6 Magistritöö 30/0 Peaeriala: laevaehitus (Aalto Ülikool) Eriõpe (laevaehitus) 0/84 Vabaõpe 0/6 Magistritöö 30/0 Peaeriala: tootmistehnika ja robootika Üldine 12/0 Modelleerimine 18/0 Eritehnika III 0/18 Eritehnika II 18/0 Eritehnika I 18/0 Vabaõpe 0/6 Magistritöö 30/0
Õppekava lõpetamise tingimused	Õppekava täitmine nõutud mahus ja lõputöö edukas kaitsmine vastavalt TTÜ nõukogu kehtestatud korrale.

ÕPPEKAVA MOODULID, NENDE EESMÄRGID JA ÕPIVÄLJUNDID

Mooduli nimetus: Üldine	**Maht:** 12/0 EAP
Eesmärgid	- omandada teadmised ettevõtte majandustegevuse olulisematest külgedest ja äri planeerimisest Eesti õiguskorras ja ärikeskkonnas; - omandada algteadmiseid kvaliteedijuhtimise süsteemidest, sertifitseerimisest ja mõõdundusest ettevõtetes, - teadmiste rakendamine praktiliste kvaliteeditagamise ülesannete lahendamisel.
Õpiväljundid	Üliõpilane: - omab teadmisi ettevõtlusest ja ettevõtte majandustegevuse olulisematest külgedest Eesti õiguskorras ja ärikeskkonnas, oskusi hinnata ärivõimalusi ja analüüsida ettevõtluskeskkonna mõju ettevõtte tegevusele, praktilist kogemust äriplaani kirjutamisel, meeskonnatöö kogemusi äriidee arendamisel ja selle rakendamise võimaluste väljaselgitamiseks, äriidee rakendamise põhjendamise ja presenteerimise oskust, teadmisi ettevõtte asutamise ja sellega seotud probleemide lahendamise kohta;

	- oskab selgitada kvaliteedi mõistet ja aspekte, mõistab standardiseerimise ja sertifitseerimise olemust ning oskab juhinduda oma töös vastavatest standarditest ja seadusandlusest; - omab ülevaadet ISO 9000 standardisarjast, teab ISO 9000 rakendamisega seotud sagedasemaid ohtusid ja puudusi; - tunneb mõõtmestamise ja tolereerimise põhiprintsiipe; - tunneb peamisi mõõtemeetodeid ning oskab neid rakendada praktilises inseneritegevuses.	
Mooduli hindamine:		
Õppeained		
Kood	Õppeaine nimetus	Maht EAP
EMT0060	Kvaliteedijuhtimine	6
TMJ3300	Ettevõtlus ja äri planeerimine	6

Valiku põhimõtted:
Kohustuslikud ained: 12 EAP
Valikaineid valida vähemalt: 0 EAP

Mooduli nimetus: Modelleerimine		**Maht:** 18/0 EAP
Eesmärgid	- arvutusmeetodite tundmaõppimine ja inseneriülesannete lahendamine modelleerimis- ja simulatsiooni tarkvarapakettide abil; - anda ülevaade kaasaegsetest optimeerimise meetoditest selgitada nende tööpõhimõtet, tutvustada tarkvara ja selle kasutamist; - optimeerimise meetodite tööpõhimõtete tundmaõppimine ja nende kasutamine inseneriülesannete lahendamisel; - optimeerimise töökeskkonna tundmaõppimine ja optimeerimisülesannete lahendamine; - LEM´il baseeruvate tugevusarvutuste aluste ja tehnikate tundmaõppimine; - arendada tootmise automatiseerimislahenduste väljatöötamis- ja rakendamisoskust.	
Õpiväljundid	Üliõpilane: - oskab lahendada inseneriülesandeid kasutades modelleerimise ja simulatsiooni süsteeme ja tehnikaid; - omab ülevaadet ja orienteerub raalintegreeritud simulatsiooni ja modelleerimise valdkonnas; - omab ülevaadet topoloogia optimeerimisest - võimalustest ja tarkvarast; - oskab kasutada optimeerimise rakendustarkvara; - omab üldteadmisi optimeerimise algoritmidest ja paralleelarvutuse kasutamisest; - tunneb ja oskab kasutada lõplike elementide arvutusmeetodi (LEM); - oskab arvutada koormatud kehade pinge- ja deformatsiooniolukordasid; - tunneb tootmise automatiseerimise riist- ja tarkvara vahendeid.	
Mooduli hindamine:		
Õppeained		
Kood	Õppeaine nimetus	Maht EAP
EEV5040	Tööstusautomaatika ja elektriajamid	6
EMT0070	Toodete ja protsesside modelleerimine	6
EMT0130	Optimeerimismeetodid	6

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

Mooduli nimetus: Eritehnika I		**Maht:** 18/0 EAP
Eesmärgid	- Tutvustada materjali- ja valmistustehnoloogia eripeatükke ja nende rakendamise võimalusi - õppida tundma inseneri arvutitöövahendeid ja meetodeid inseneriülesannete lahendamiseks kaasaegsete CAM süsteemidega.	
Õpiväljundid	- tunneb põhilisi tugevdavaid tehnoloogiaid: termotöötlus, pindamine, pinnatehnoloogia, pulbermetallurgia, armeerimine; - tunneb komposiitmaterjalide komponentide mõju omadustele; - tunneb CAM tehnoloogiaid ja oskab neid rakendada; - oskab rakendada alusteadmisi metallide vormimisprotsessidest insenerlike ülesannete lahendamisel tootmisprotsesside valikul ja kavandamisel.	
Mooduli hindamine:		
Õppeained		
Kood	Õppeaine nimetus	Maht EAP
EMM0010	Materjalitehnika II	6
EMT0040	Raalintegreeritud tootmine	6
EMX0010	Metallide vormimistehnoloogiad	6

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

Mooduli nimetus: Eritehnika II		**Maht:** 18/0 EAP
Eesmärgid	- kaasaegsete tootmissüsteemide ja nende põhiliste koostisosadega tutvumine selgitades nende eesmärke ning ülesandeid; - tekitada arusaama tööstus 4.0 olemusest ja seosest ettevõtlusega; - tööstusrobotite otstarbeka kasutamise põhimõtetega tutvumine; - osata analüüsida ja tõhustada tootmise protsesse kasutades simulatsiooni tarkvaraga.	
Õpiväljundid	- omab teadmisi Tööstus 4.0 põhiolemusest; - omab teadmisi tootmise automatiseerimisest ja automatiseerimise vajadustest; - tunneb tootmise ja kaasaegsete tootmissüsteemide üldpõhimõtteid; - omab üldisi teadmisi tööstusrobotitest ja nende kasutamisotstarbekusest; - oskab kaardistada tootmise planeerimise protsesse majandustarkvaras; - rakendab tootmisprotsesside analüüsil simulatsiooni tarkvaraga.	
Mooduli hindamine:		
Õppeained		
Kood	Õppeaine nimetus	Maht EAP
EMT0120	Tööstusrobootika ja kaasaegne tootmine - projekt	6
EMT0210	Tootmisseadmete integratsiooni praktika	6
EMT8130	Tootmise planeerimise ja juhtimise süsteemid	6

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

Mooduli nimetus: Eritehnika III		**Maht:** 0/18 EAP
Eesmärgid	- Tutvustada tootmistehnika protsessis ettetulevaid eritehnoloogiaid, kasutades asjakohaseid teaduslikke, tehnilisi ja tehnoloogilisi põhimõtteid.	

Õpiväljundid	- omab süvendatud teadmisi projekteerimisest; - oskab kavandada toote jaoks sobiva valmistustehnoloogia vastavalt konstruktsioonile; - omab süvendatud teadmisi tehnomaterjalide eritehnoloogiate valdkonnas.	
Mooduli hindamine:		
Õppeained		
Kood	Õppeaine nimetus	Maht EAP
EEV5120	Mehhatroonikasüsteemid - projekt	6
EMT0110	Projekteerimise metoodika	6
EMT0190	Raalkonstrueerimissüsteemid	6
EMT0220	X-keskne projekteerimine	6
MES0085	Hüdraulika ja pneumaatika	6
MTT0090	Keevitustehnoloogia	6

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

Mooduli nimetus: Eritehnoloogia		**Maht:** 0/18 EAP
Eesmärgid	- õppida tundma tootearenduse protsessis ettetulevaid eritehnoloogiaid, kasutades asjakohaseid teaduslikke, tehnilisi ja tehnoloogilisi põhimõtteid.	
Õpiväljundid	- oskab valida ja rakendada valmistustehnoloogiaid; - oskab kavandada toote jaoks sobiva konstruktsiooni vastavalt valmistustehnoloogiale;	
Mooduli hindamine:		
Õppeained		
Kood	Õppeaine nimetus	Maht EAP
EMM0010	Materjalitehnika II	6
EMT0040	Raalintegreeritud tootmine	6
EMT0120	Tööstusrobootika ja kaasaegne tootmine - projekt	6
EMT8130	Tootmise planeerimise ja juhtimise süsteemid	6
MES0085	Hüdraulika ja pneumaatika	6
MTT0090	Keevitustehnoloogia	6

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

Mooduli nimetus: Eriõpe (laevaehitus)		**Maht:** 0/84 EAP
Eesmärgid		
Õpiväljundid		
Mooduli hindamine:		
Õppeained		
Kood	Õppeaine nimetus	Maht EAP

Valiku põhimõtted:
Kohustuslikud ained: 0 EAP

Valikaineid valida vähemalt: 84 EAP

Mooduli nimetus: Projekteerimine I		**Maht:** 18/0 EAP
Eesmärgid	- süsteemse mõtlemisviisi ja oskuste arendamine projekteerimise metoodikate, sh tootmiskeskse projekteerimise, tootmisseadmete projekteerimise ja kvaliteedikeskse projekteerimise teooriate praktiliseks kasutamiseks; - inimese-masina suhetest lähtuva dimensiooni arvestamise oskuse arendamine; - arendada kompetentsust masinate projekteerimise käigu ja kasutatavate meetodite kohta, et efektiivselt luua uusi konkurentsivõimelisi masinaehituslikke tooteid.	
Õpiväljundid	- oskab valida ja rakendada sobiliku projekteerimise metoodika vastavalt ülesandele - oskab kasutada projekteerimismaatriksite tehnoloogiat (DSM); - arvestab projekteerimisel tootmisest, keskkonnast jms tulenevate nõuetega.	
Mooduli hindamine:		
Õppeained		
Kood	Õppeaine nimetus	Maht EAP
EMT0110	Projekteerimise metoodika	6
EMT0135	Tooteprojekt	6
EMT0220	X-keskne projekteerimine	6

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

Mooduli nimetus: Projekteerimine II		**Maht:** 18/0 EAP
Eesmärgid	- õppida tundma ja kasutama 3D CAD, FEM ja MBS süsteeme toodete modelleerimiseks; - tutvustada mehhatroonikasüsteemide komponente ja nende rakendamist; - arendada mehhatroonikasüsteemide valmistamise, programmeerimise ja kasutamisega seotud oskusi.	
Õpiväljundid	- oskuste ja kogemuste saamine toodete modelleerimiseks CAD, FEM ja MBS pakettide abil; - mehhatroonikasüsteemide arenduseks vajalike teadmiste kinnistamine ja rakendamise oskus - tunneb mehhanotehnilisi süsteeme ja -komponente.	
Mooduli hindamine:		
Õppeained		
Kood	Õppeaine nimetus	Maht EAP
EEV5120	Mehhatroonikasüsteemid - projekt	6
EMT0190	Raalkonstrueerimissüsteemid	6
EMT0210	Tootmisseadmete integratsiooni praktika	6

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

Mooduli nimetus: Vabaõpe		**Maht:** 0/6 EAP
Eesmärgid	Moodul võimaldab üliõpilasel valida aineid lähtuvalt oma erihuvidest.	
Õpiväljundid	Teadmised ja oskused lähtuvalt üliõpilase erihuvidest.	

Mooduli hindamine:		
Õppeained		
Kood	Õppeaine nimetus	Maht EAP

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

Mooduli nimetus: Magistritöö		**Maht:** 30/0 EAP
Eesmärgid	Saada kogemusi kompleksse inseneriprojekti koostamisel. Võimaldada rakendada teoreetilisi teadmisi tehniliste probleemide iseseisval lahendamisel ning tehnilise dokumentatsiooni koostamisel. Töö teema valitakse vastavalt spetsialiseerumisele.	
Õpiväljundid	Mooduli läbinu: - oskab formuleerida kompleksset inseneriprobleemi ja koostada iseseisvalt selle probleemi lahendamiseks vajalik tegevuskava; - oskab vormistada tehnilist dokumentatsiooni, sealhulgas tehnilisi jooniseid; - oskab kasutada teoreetilisi teadmisi komplekssete inseneriprobleemide iseseisval analüüsil ning lahenduste sünteesil.	
Mooduli hindamine:		
Õppeained		
Kood	Õppeaine nimetus	Maht EAP

Valiku põhimõtted:
Kohustuslikud ained: 30 EAP
Valikaineid valida vähemalt: 0 EAP