



TALLINNA  
TEHNIKAÜLIKOOL

# Järelkasvu prognoos energeetika ja tehnika valdkonnas

ARVO OORN

inseneriteaduskonna dekaan,  
PhD

06.06.2017



TTÜ 2016

11 070 91 erinevast riigist  
üliõpilast

106 33 rahvusvahelist  
õppekava

1930 49 erinevast riigist  
töötajat

1362 53% rahvusvahelises  
teadus-  
publikatsiooni  
kaasautorluses

75 13% välisdoktorandid  
kaitstud  
doktorikraadi

66 133 2% välisvilistlasi  
vilistlast

Kaasaegne õpi- ja töö-  
keskkond

54 85,1 ha  
kinnistut kinnistute pindala

214 440m<sup>2</sup> suletud netopinda

55,7 ha  
Mustamäe ülikooli  
linnak

- Mustamäe ülikoolilinnakus
- Tõnismäel asuvas õppehoones
- Eesti Mereakadeemias
- Kuressaares
- Tartus
- Kohtla-Järvel
- Vändra vallas Särghaua

igapäevaselt  
hooldatav

toimus õppe- ja teadustegevusi

Personal 2016

1930 49 rahvast  
47 keskmine vanus  
töötajat 50% naistöötajate  
osakaal

1062 138 professorit  
13% rahvusvahelise  
akadeemilist taustaga  
töötajat 61% alla 50-aastased

868 4% rahvusvahelise  
mitteakadeemilist taustaga  
töötajat



## Õppetegevus 2016

11 070 üliõpilast  
13% välisüliõpilasi  
91 erinevast riigist  
644 doktoranti

106 õppekava  
31,5% rahvusvahelist  
10 doktoriõppekava

3425 vastuvõetud üliõpilasi  
16,3% välisüliõpilasi  
71 doktoranti

2324 lõpetanud üliõpilast  
12,3% välisüliõpilasi  
75 doktoranti

## Teadustegevus 2016

1362 teaduspublikatsiooni

3,85 keskmine tsiteeringute arv viimasel 5 aastal

53,2% teaduspublikatsioonide osakaal rahvusvahelises kaasautorluses

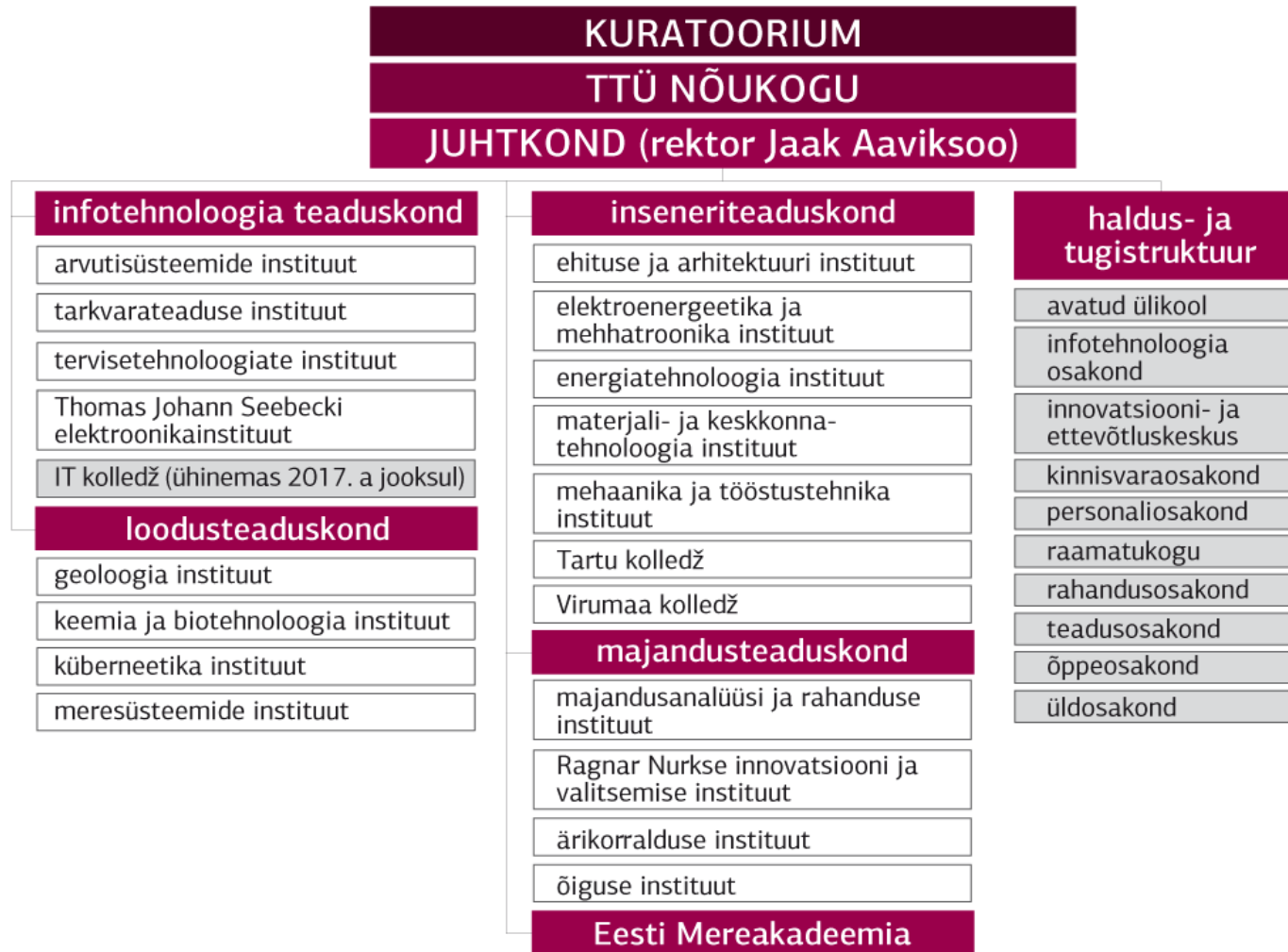
75 kaitstud doktorikraadi

Top 7 riiki, kellega 2016. aastal koostöös publitseeriti

- Soome
- Saksamaa
- Venemaa
- USA
- Rootsi
- Prantsusmaa
- Inglismaa



# TTÜ struktuur al. 01.01.2017





# INSENERITEADUSKOND

<i>Instituut</i>	<i>Töötajate arv</i>
<b>Ehituse ja arhitektuuri instituut (EA)</b>	130
<b>Elektroenergeetika ja mehhatroonika instituut (EE)</b>	80
<b>Energiatehnoloogia instituut (EI)</b>	36
<b>Materjali- ja keskkonnatehnoloogia instituut (EK)</b>	76
<b>Mehaanika ja tööstustehnika instituut (EM)</b>	105
<b>Tartu kolledž (ET)</b>	30
<b>Virumaa kolledž (EV)</b>	71



# Energeetika valdkonna bakalaureuse õppekavade vastuvõtt

Õppekava	Vastuvõtu aasta	Vastuvõtt	Üliõpilaste arv seisuga märts 2017
<b>Elektrotehnika</b>	2014	<b>29</b>	11
	2015	<b>17</b>	11
	2016	<b>28</b>	14
<b>Elektroenergeetika</b>	2014	<b>37</b>	24
	2015	<b>43</b>	27
	2016	<b>34</b>	24
<b>Soojusenergeetika</b>	2014	<b>31</b>	21
	2015	<b>17</b>	11
	2016	<b>ei avatud</b>	0

## 2017. aastal on potentsiaalseid lõpetajaid:

- Elektroenergeetika - 57 tudengit;
- Elektrotehnika - 24 tudengit;
- Soojusenergeetika – 16 tudengit.



## Teiste tehnika valdkonna bakalaureuse õppekavade vastuvõtt

Õppekava	Vastuvõtu aasta	Vastuvõtt	Üliõpilaste arv seisuga märts 2017
Keemia- ja keskkonnakaitse tehnoloogia	2014	<b>28</b>	<b>16</b>
	2015	<b>8</b>	<b>6</b>
	2016	<b>20</b>	<b>13</b>
Puidu- ja tekstiilitehnoloogia	2014	<b>12</b>	<b>6</b>
	2015	<b>15</b>	<b>10</b>
	2016	<b>13</b>	<b>8</b>
Maastikuarhitektuur	2014	<b>10</b>	<b>4 (+8 AÜ)</b>
	2015	<b>15</b>	<b>11 (+3 AÜ)</b>
	2016	<b>15</b>	<b>15 (+1 AÜ)</b>
Keskkonnajuhtimine (Tartu)	2014	<b>9</b>	<b>9</b>
	2015	<b>24</b>	<b>8</b>
	2016	<b>26</b>	<b>19</b>
Tootearendus ja tootmistehnika	2014	<b>49</b>	<b>33</b>
	2015	<b>53</b>	<b>32</b>
	2016	<b>53</b>	<b>37</b>
Mehhatroonika	2014	<b>52</b>	<b>29</b>
	2015	<b>58</b>	<b>37</b>
	2016	<b>70</b>	<b>51</b>
Integreeritud tehnoloogiad (inglise keeles)	2014	<b>17+21</b>	<b>9 eesti + 20 välis</b>
	2015	<b>25+31</b>	<b>11 eesti + 21 välis</b>
	2016	<b>24+41</b>	<b>10 eesti + 40 välis</b>



# Energeetika valdkonna magistrikavade vastuvõtt

Õppekava	Peeriala	Vastuvõtu aasta	Vastuvõtt	Üliõpilaste arv seisuga märts 2017	
				Peerialati	Kokku
<b>Elektriamid ja jõuelektroonika</b>	elektriamid ja jõuelektroonika	2015	<b>16</b>	5	<b>12</b>
	automatiseerimine ja robotitehnika			7	
	elektriamid ja jõuelektroonika	2016	<b>12</b>	3	<b>9</b>
	automatiseerimine ja robotitehnika			6	
<b>Elektroenergeetika</b>	elektroenergeetika	2015	<b>27</b>	18	<b>21</b>
	energiakaubandus			3	
	elektroenergeetika	2016	<b>27</b>	19	<b>26</b>
	energiakaubandus			7	
<b>Hajaenergeetika (ühisõppekava)</b>	-	2015	<b>12</b>	9	<b>9</b>
	-	2016	<b>10</b>	8	<b>8</b>
<b>Soojusenergeetika</b>	-	2015	<b>10</b>	7	<b>7</b>
	-	2016	<b>13</b>	12	<b>12</b>

## 2017. aastal on potentsiaalseid lõpetajaid:

- elektriamid ja jõuelektroonika – 16 tudengit;
- elektroenergeetika – 48 tudengit;
- hajaenergeetika – 16 tudengit;
- soojusenergeetika – 6 tudengit.



## Teiste tehnika valdkonna magistriõppekavade vastuvõtt (1/3)

Õppekava	Peeriala	Vastuvõtu aasta	Vastuvõtt	Üliõpilaste arv (eesti+välis) märts 2017 seisuga		
				Peerialati	Kokku	
<b>Hoonete energiatõhusus EAAM11</b>	-	2015	<b>16</b>	11	<b>11</b>	
	-	2016	<b>9</b>	6	<b>6</b>	
<b>Keskkonnatehnika ja juhtimine EABM03 (ing. k)</b>	-	2015	<b>16</b>	4+12	<b>4+12</b>	
	-	2016	<b>19</b>	4+14	<b>4+14</b>	
<b>Logistika EALM02</b>	logistika	2015	<b>42</b>	7	<b>38</b>	
	tarneahela juhtimine			23		
	transpordi planeerimine			8		
	logistika	2016	<b>45</b>	7	<b>45</b>	
	tarneahela juhtimine			29		
	transpordi planeerimine			9		
<b>Hooned ja rajatised EAXM15</b>	teedehitus	2015	<b>38</b>	11	<b>32</b>	
	sillaehitus			1		
	ehitustehnika			6		
	ehitusmajandus ja juhtimine			7		
	veetehnika			2		
	küte ja ventilatsioon	5				
	teedehitus	2016	<b>40</b>	10	<b>35</b>	
	sillaehitus			3		
	ehitustehnika			2		
	ehitusmajandus ja juhtimine			2		
	veetehnika			2		
	küte ja ventilatsioon			12		
	spetsialiseerumine valimata			4		
	<b>Euroopa arhitektuur EVEM14 (ing. k)</b>	-	2015	<b>6</b>	1+5	<b>1+5</b>
		-	2016	<b>8</b>	1+6	<b>1+6</b>
<b>Keemia- ja keskkonnakaitse tehnoloogia</b>	-	2015	<b>19</b>	13	<b>13</b>	
	-	2016	<b>14</b>	13	<b>13</b>	

## Teiste tehnika valdkonna magistriõppekavade vastuvõtt (2/3)

Õppekava	Peeriala	Vastuvõtu aasta	Vastuvõtt	Üliõpilaste arv (eesti+välis) märts 2017 seisuga	
				Peerialati	Kokku
<b>Puidu- ja plastitehnoloogia (ing. k)</b>	Puidutehnoloogia	2015	<b>31</b>	10+2	<b>20+4</b>
	Plasti-ja tekstiilitehnoloogia			10+2	
	Puidutehnoloogia	2016	<b>19</b>	4+2	<b>13+4</b>
	Plasti-ja tekstiilitehnoloogia			9+2	
<b>Materjalid ja protsessid jätkusuutlikus energeetikas (ing. k ühisõppekava)</b>	Materjalid jätkusuutlikus energeetikas	2015	<b>18</b>	0+2	<b>3+13</b>
	Protsessid jätkusuutlikus energeetikas			3+11	
	Materjalid jätkusuutlikus energeetikas	2016	<b>13</b>	1+3	<b>3+10</b>
	Protsessid jätkusuutlikus energeetikas			2+7	
<b>Kutseõpetaja (õpet juhivad TLÜ), meil on arvel Tehnikaõpetaja eriala omandajad (ühisõppekava)</b>	-	2015	<b>?</b>	14	<b>14</b>
	-	2016	<b>?</b>	16	<b>16</b>
<b>Tootearendus ja tootmistehnika</b>	tootearendus	2015	<b>57</b>	16	<b>49</b>
	tootmistehnika			3	
	transporditehnika			7	
	mehhanotehnika (kaugõpe)			22	
	laevaehitus (õpivad Soomes)			1	
	tootearendus	2016	<b>58</b>	15	<b>56</b>
	tootmistehnika			9	
	transporditehnika			4	
	mehhanotehnika (kaugõpe)			25	
	laevaehitus (õpivad Soomes)			3	

## Teiste tehnika valdkonna magistriõppekavade vastuvõtt (3/3)

Õppekava	Peaeriala	Vastuvõtu aasta	Vastuvõtt	Üliõpilaste arv (eesti+välis) märts 2017 seisuga	
				Peaerialati	Kokku
Maastikuarhitektuur	-	2015	<b>12</b>	10	<b>10</b>
		2016	<b>ei avatud</b>	0	<b>0</b>
Tööstusökoloogia (Tartu)	-	2015	<b>13</b>	11	<b>11</b>
		2016	<b>20</b>	18	<b>18</b>
Mehhatroonika (ing. k)	-	2015	<b>30</b>	9+17	<b>9+17</b>
		2016	<b>32</b>	10+20	<b>10+20</b>
Tööstustehnika ja juhtimine (ing. k)	-	2015	<b>22</b>	13+8	<b>13+8</b>
		2016	<b>28</b>	17+10	<b>17+10</b>
Disain ja tooterarendus (ing. k ühisõppekava)	disain	2015	<b>17</b>	5+3	<b>10+6</b>
	tootearendus			5+3	
	disain	2016	<b>12</b>	2+3	<b>5+7</b>
	tootearendus			3+4	
Kütuste keemia ja tehnoloogia (Virumaa)	-	2015	<b>ei avatud</b>	0	<b>0</b>
		2016	<b>ei avatud</b>	0	<b>0</b>



# Virumaa kolledži vastuvõtt

Õppekava	Spetsialiseerumine	Vastuvõtu aasta	Vastuvõtt	Üliõpilaste arv aprill 2017 seisuga
<b>Rakendusinfotehnoloogia</b>	tarkvara programmeerimine	2013	<b>36</b>	11
	telemaatika			6
	määramata			3
	tarkvara programmeerimine	2014	<b>49</b>	10
	telemaatika			3
	määramata			3
	tarkvara programmeerimine	2015	<b>38</b>	1
	määramata			17
tarkvara programmeerimine	2016	<b>49</b>	1	
määramata			32	
<b>Hoonete ehitus</b>		2013	<b>32</b>	14
		2014	<b>26</b>	17
		2015	<b>40</b>	22
		2016	<b>22</b>	13
<b>Tootmise automatiseerimine</b>		2013	<b>16</b>	6
		2014	<b>20</b>	10
		2015	<b>34</b>	14
		2016	<b>19</b>	17
<b>Masinaehitustehnoloogia</b>		2013	<b>15</b>	13
		2014	<b>30</b>	12
		2015	<b>30</b>	16
		2016	<b>21</b>	11
<b>Energiatehnika</b>		2013	<b>16</b>	7
		2014	<b>29</b>	12
		2015	<b>21</b>	8
		2016	<b>23</b>	14
<b>Kütuste tehnoloogia</b>		2013	<b>49</b>	19
		2014	<b>21</b>	11
		2015	<b>45</b>	21



# Tartu kolledži vastuvõtt

Õppekava	Spetsialiseerumine	Vastuvõtu aasta	Vastuvõtt	Üliõpilaste arv aprill 2017 seisuga
<b>Tööstus ja tsiviilehitus (integreeritud)</b>	Ehitiste restaureerimine	2012	<b>39</b>	12
	Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur			14
	kokku			26
	Ehitiste restaureerimine	2013	<b>27</b>	4
	Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur			15
	kokku			19
	Ehitiste restaureerimine	2014	<b>25</b>	1
	Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur			11
	kokku			12
	Ehitiste restaureerimine	2015	<b>44</b>	11
	Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur			19
	kokku			36 (6 valimata)
Tööstus ja tsiviilehitus	2016	<b>40</b>	32 (kõigil valimata)	
<b>Keskkonnatehnika (integreeritud)</b>	maastikudisain	2012	<b>28</b>	5
	Materjalide taaskasutus ja ettevõtte juhtimine			11
	Materjalide taaskasutus ja ettevõtte juhtimine	2013	<b>4</b>	1
<b>Küberfüüsikaline süsteemitehnika (rakendus)</b>		2015	<b>34</b>	20
		2016	<b>20</b>	15

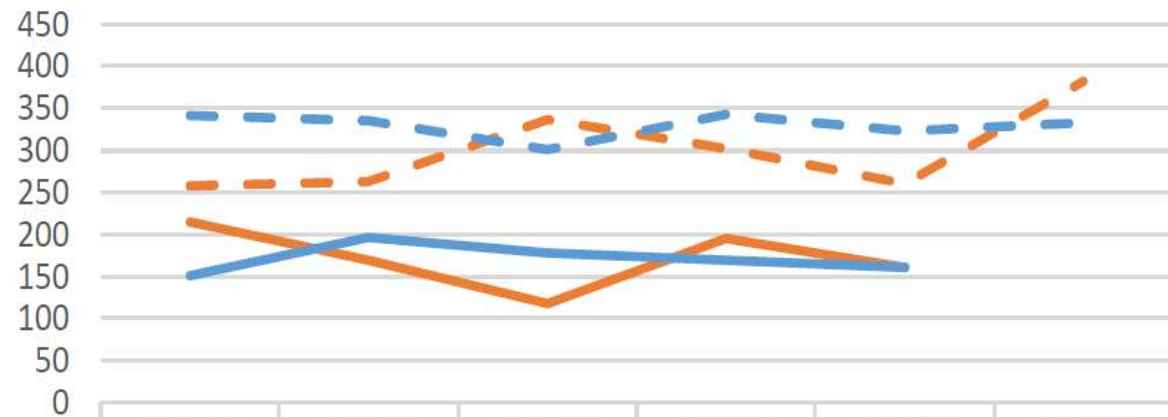


## TTÜ endise energeetikateaduskonna lõpetajad

ERIALA	Õppeaasta							
	2015/ 2016	2014/ 2015	2013/ 2014	2012/ 2013	2011/ 2012	2012/ 2011	2009/ 2010	2008/ 2009
<b>Bakalaureus</b>								
<b>Elektrotehnika</b>	11	21	25	28	39	28	22	30
<b>Elektro-energeetika</b>	36	37	41	45	30	42	36	45
<b>Geotehnoloogia</b>	8	19	12	12	8	4	6	7
<b>Kokku</b>	<b>55</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>85</b>	<b>77</b>	<b>74</b>	<b>64</b>	<b>82</b>
<b>Magister</b>								
<b>Elektriamid ja jõuelektroonika</b>	12	14	14	17	12	6	12	7
<b>Elektro-energeetika</b>	25	24	21	22	30	29	26	16
<b>Geotehnoloogia</b>	7	10	4	8	10	3	10	5
<b>Hajaenergeetika</b>	6	8	-	-	-	-	-	-
<b>Kokku</b>	<b>50</b>	<b>56</b>	<b>39</b>	<b>47</b>	<b>52</b>	<b>38</b>	<b>48</b>	<b>28</b>
<b>KOKKU (bakalaureus + magister)</b>	<b>105</b>	<b>133</b>	<b>117</b>	<b>132</b>	<b>129</b>	<b>112</b>	<b>112</b>	<b>110</b>



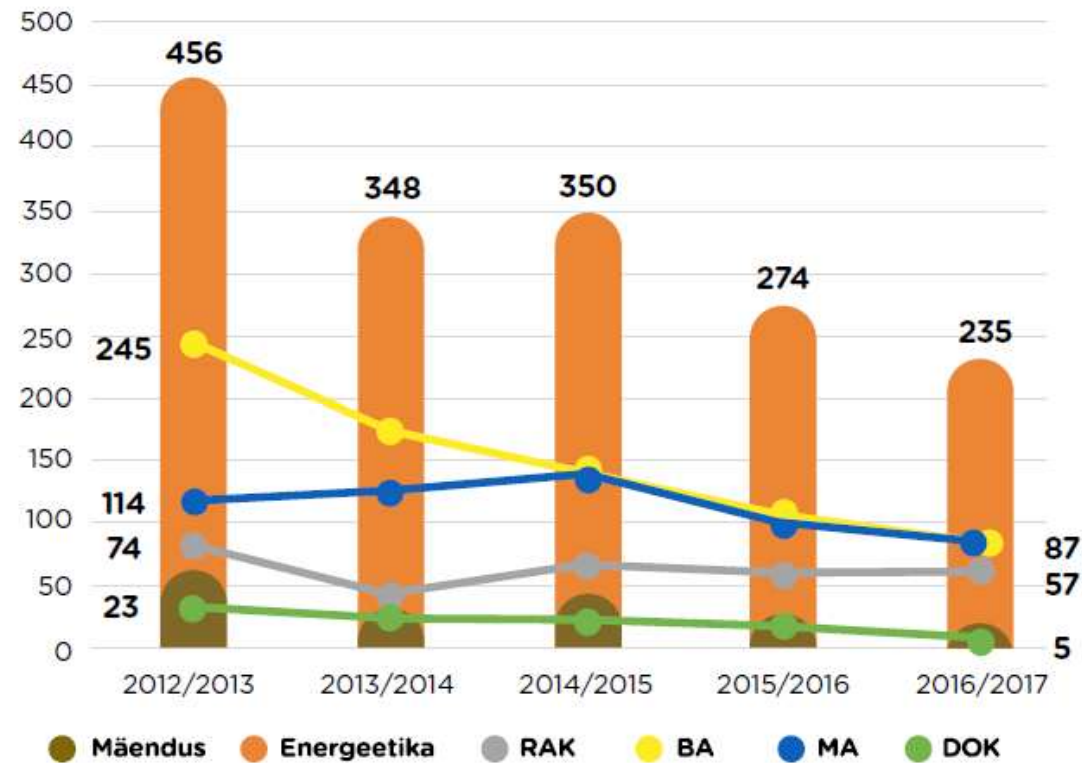
## Kutsehariduse vastuvõtt elektriala, automaatika ja mehhatroonika õppekavadel



	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17
— Elekter, soojus vastuvõtt	258	263	336	302	260	382
— Elekter, soojus lõpetajad	215	169	118	195	160	
— Automaatika, mehhatr. vastuvõtt	341	335	301	343	323	333
— Automaatika, mehhatr. lõpetajad	151	196	178	169	160	



## Vastuvõetute arv energaetika- ja mäendusvalaste kõrghariduse õppekavadele



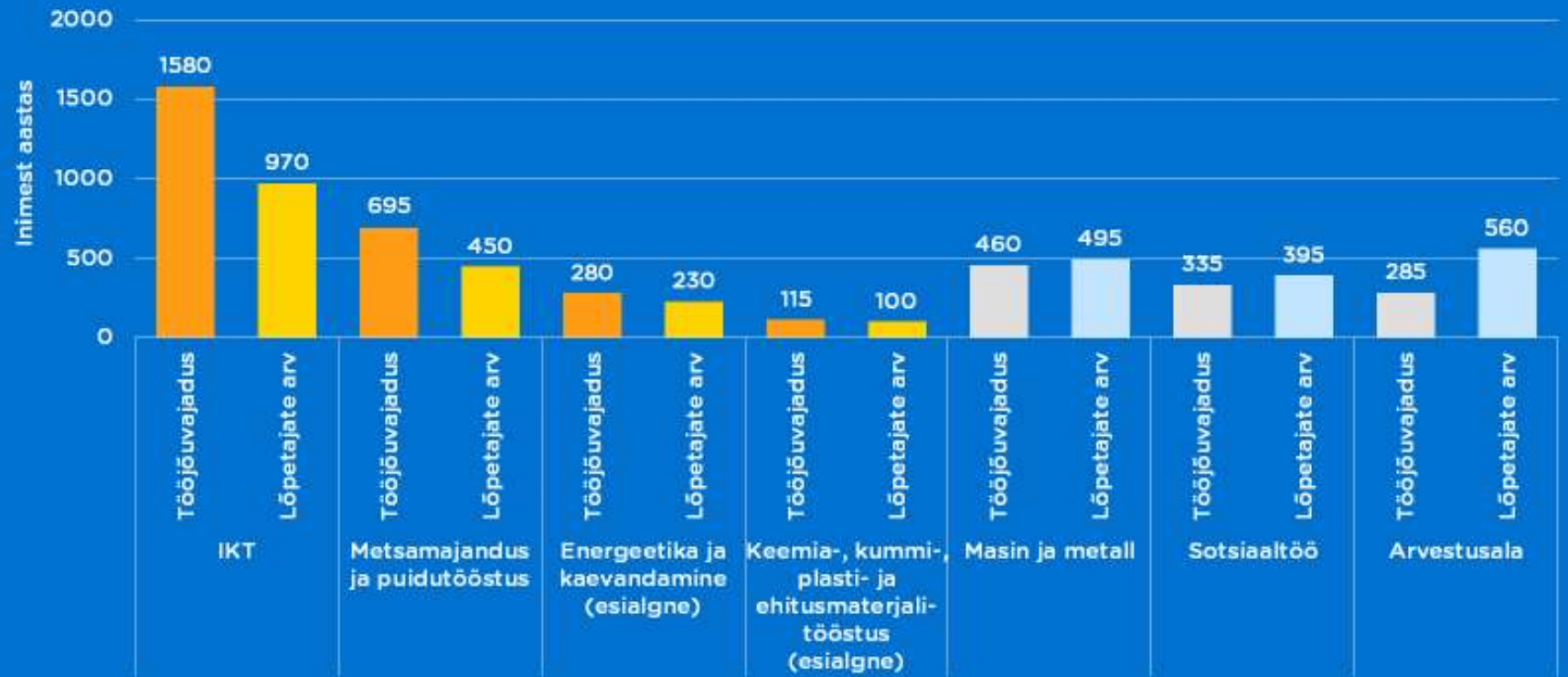
Allikas: HTM, autorite arvutused

*Vanuse tõttu vajab lähema 10 a jooksul asendamist 28% valdkonna tööjõust, samas sisseastujate arv erialastele kõrghariduse õppekavadele on langenud 2 korda (kitsamalt elektrialal on langus väiksem).*





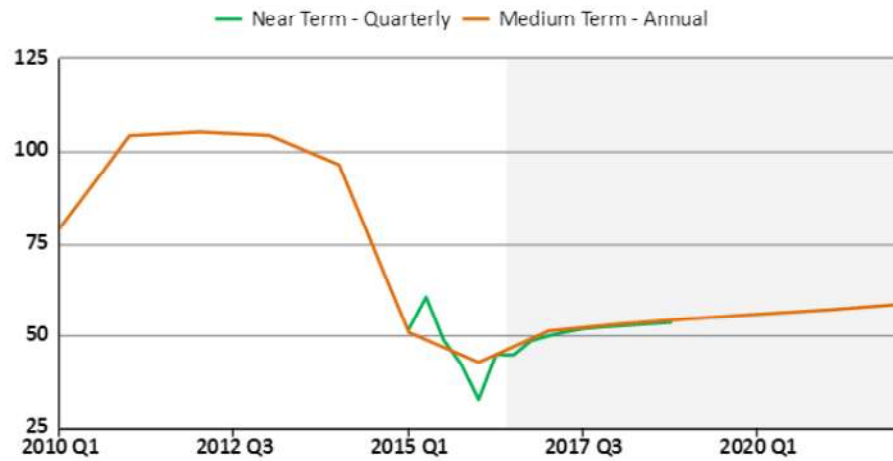
## Tööjõuvajaduse ja lõpetajate võrdlus esimeses seitsmes OSKA valdkonnas



# Õli hind

## IMF Oil Price Forecast

Spot Crude (\$/bbl)

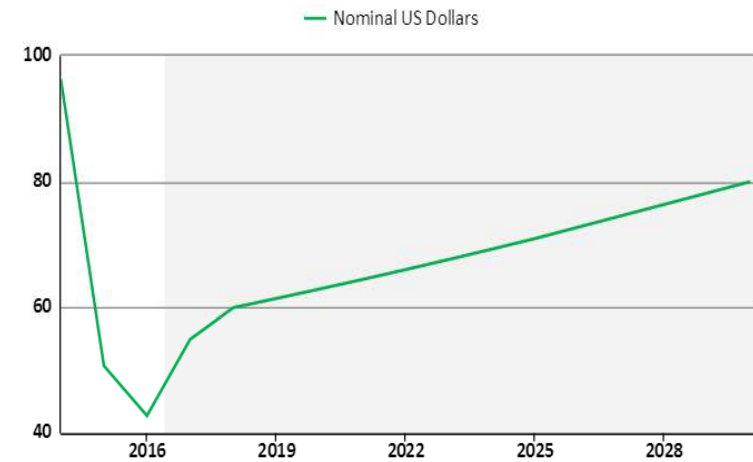


	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Medium Term	104.1	96.2	50.8	42.7	51.2	53.1	54.5	55.7	56.9	58.4

IMF 58\$/bbl 2022

## World Bank Oil Price Forecast

Crude oil, avg, spot (\$/bbl)

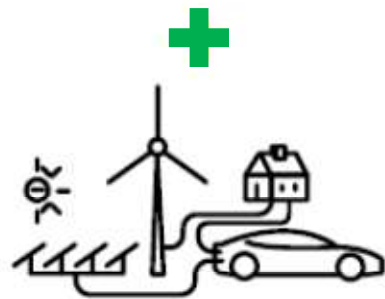


	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030
Nominal US Dollars	55.0	60.0	61.5	62.9	64.5	66.0	67.6	69.3	71.0	80.0

Maailmapank 69\$/bbl 2024



# Energeetikavaldkonna plussid ja miinused



kiiresti arenev, innovaatiline, ühiskonna toimimiseks oluline valdkond



1,3-1,5x eesti keskmine palk

head karjääri-  
võimalused

suuremad ettevõtted ja koolid tutvustavad valdkonna kaasaegset ja huvitavat tööd



suur osa töötajaid jääb lähikümnele pensionile



valdkonna maineprobleemid ning erialade õppimise keerukus

49% ↓

2012-2017 on kõrgkooli sisseastujate arv valdkonna erialadel vähenenud 49%



**Aitäh kuulamast!**

**Küsimused?**



Ettekande koostamisel on lähtutud:

- Tallinna Tehnikaülikooli avalikest andmetest;
- OSKA raportist;
- Eesti Inseneride Liidu avalikest andmetest;
- EETEL'i 2017. a. kevadkonverentsi materjalidest.