

## **ELEKTRONIKAS INŽENIERA PROFESIJAS STANDARTS**

<b>1. Profesijas nosaukums, kvalifikācijas līmenis</b>	
Elektronikas inženieris	Piektais (5.) profesionālās kvalifikācijas līmenis (5.PKL) (atbilst sestajam (6.) Latvijas kvalifikāciju ietvarstruktūras līmenim (6.LKI))
<b>2. Profesionālās kvalifikācijas prasības</b>	
<b>Profesijas specializācijas:</b> Nav. <b>Saistītās profesijas, kvalifikācijas līmenis:</b> Elektronikas speciālists, 4.PKL, 5. LKI; Vadošais elektronikas inženieris, 5. PKL, 7.LKI; Robotikas inženieris, 5. PKL, 7. LKI.	
<b>3. Profesionālās darbības pamatuzdevumu un pienākumu kopsavilkums</b>	
<p>Elektronikas inženieris plāno, veic un vada elektronisko iekārtu un sistēmu izstrādi, testēšanu, uzturēšanu, remontu un modernizāciju. Nosaka un organizē ražošanas tehnoloģiskos procesus, atbilstoši tehniskai dokumentācijai, standartiem un kvalitātes vadības sistēmai. Izstrādā elektroniskās iekārtas, sistēmas un piedalās izstrādes projektos. Plāno un uzrauga tirgus vajadzību un ražošanas iespēju izpēti.</p> <p><b>Elektronikas inženiera pienākumi un uzdevumi:</b></p> <p><b>3.1. Elektronisko iekārtu un sistēmu izstrāde:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– izpētīt tirgū esošu līdzīgu izstrādājumu piedāvājumu un analizēt analogus;</li><li>– izstrādāt elektronisko iekārtu un mezglu shēmas;</li><li>– izgatavot elektronisko iekārtu un mezglu prototipus;</li><li>– testēt un analizēt prototipu darbību;</li><li>– izstrādāt nepieciešamo tehnisko dokumentāciju.</li></ul> <p><b>3.2. Līdzdalība pētniecības un izstrādes projektos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– sagatavot izstrādes projekta tehnisko dokumentāciju;</li><li>– piedalīties projekta pieņemšanas- nodošanas procesā.</li></ul> <p><b>3.3. Ražošanas tehnoloģisko procesu noteikšana, elektronisko iekārtu un sistēmu ražošana:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– izvēlēties tehnoloģijas un elektroniskās iekārtas, sagatavot ražošanas dokumentāciju;</li><li>– organizēt ražošanas procesa sagatavošanu un uzsākšanu;</li><li>– plānot un kontrolēt ražošanas pasūtījuma izpildes termiņus un kvalitāti.</li></ul> <p><b>3.4. Elektronisko iekārtu un sistēmu uzstādīšanas, uzturēšanas un remonta vadīšana un veikšana:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– vadīt un veikt elektronisko iekārtu un sistēmu uzstādīšanas un uzturēšanas darbus;</li><li>– vadīt un veikt elektronisko iekārtu testēšanu un regulēšanu;</li></ul>	

– vadīt un veikt elektronisko iekārtu un sistēmu remontu.

### **3.5. Profesionālās darbības nodrošināšanas vispārējie uzdevumi:**

- ievērot jomai saistošos normatīvos aktus, standartus un citas prasības, sekot to izmaiņām;
- ievērot civiltas aizsardzības un vides aizsardzības prasības;
- lietot informācijas un komunikāciju tehnoloģijas;
- sadarboties ar projekta vadītāju;
- veikt elektronisko iekārtu, sistēmu, kā arī attiecīgo materiālu, procesu un tehnoloģiju pētījumus, veikt datormodelēšanu un eksperimentus;
- gatavot pārskatus par pētniecības rezultātiem nozarē un profesionālās darbības jomā;
- sniegt tehniskā rakstura konsultācijas;
- pilnveidot savas zināšanas par novitātēm nozarē un profesionālās darbības jomā;
- sazināties valsts valodā, vienā vai vairākās svešvalodās, t.sk. lietot profesionālo terminoloģiju.

**4. Profesionālās darbības pamatuzdevumu un pienākumu izpildei nepieciešamās prasmes un attieksmes,  
PROFESIONĀLĀS zināšanas un kompetences**

Nr. p.k.	Uzdevumi	Prasmes un attieksmes	Profesionālās zināšanas	Kompetences (kvalifikācijas līmenis)
<b>4.1.</b>	<b>Elektronisko iekārtu un sistēmu izstrāde:</b>			
4.1.1.	Izpētīt tirgū esošu līdzīgu izstrādājumu piedāvājumu un analizēt analogus.	Veikt sistemātisku informācijas meklēšanu un izpēti, balstoties uz definētiem iekārtu tehniskiem parametriem.  Veikt elektronisko iekārtu salīdzinošu analīzi.	<u>Izpratnes līmenī:</u> Elektronisko iekārtu darbības principi un tehniskie parametri.  <u>Lietošanas līmenī:</u> Datoru lietojumprogrammas un informācijas tehnoloģijas.	Spēja izpētīt elektronisko iekārtu un sistēmu uzbūvi un darbību, izmantotos materiālus, procesus un izstrādes tehnoloģijas.  Spēja patstāvīgi iegūt, atlasīt un analizēt informāciju.  Spēja veikt tirgus piedāvājuma un pieprasījuma izpēti.
4.1.2.	Izstrādāt elektronisko iekārtu un mezglu shēmas.	Pielietot aktuālās tehnoloģijas un datora lietojumprogrammas elektronisko iekārtu projektēšanas un izgatavošanas procesā.  Izstrādāt elektroniskās shēmas un modelēt to darbību.  Izstrādāt elektronisko iekārtu vadības programatūru.  Izstrādāt elektroniskās iekārtas un sistēmas.	<u>Izpratnes līmenī:</u> Ķīmija. Elektroakustika. Video un multimediju sistēmas.  <u>Lietošanas līmenī:</u> Fizika. Ķēžu teorija. Signālu teorija. Analogā shēmtehnika. Ciparu shēmtehnika. Balss un datu pārraides sistēmas. Datu pārraides tīkli. Barošanas iekārtas. Elektrodinamika. Elektromagnētiskā savietojamība. Elektromagnētisms un antenu teorija.	Spēja izstrādāt elektronisko iekārtu un mezglu shēmas.  Spēja projektēt, analizējot dažādus tehniskos risinājumus un izvēloties piemērotāko.  Spēja veikt elektronisko un magnētisko elementu aprēķinus.  Spēja sastādīt aprēķinu un modelēšanas programmas.

			<p>Ciparsignālu apstrāde.</p> <p>Sensori un izpildmehānismi.</p> <p>Industriālā elektronika.</p> <p>Materiāli un elektronikas elementi.</p> <p>Mikrokontrolieru programmēšana augsta līmeņa valodā.</p> <p>Programmējamās loģiskās shēmas.</p> <p>Pusvadītāju elektronika, mikroelektronika.</p> <p>Optiskās sistēmas.</p>		
4.1.3.	Izgatavot elektronisko iekārtu un mezglu prototipus.	<p>Pielietot virsmas un caurumu montāžas elektroniskās komponentes.</p> <p>Izstrādāt un montēt iespiedplates.</p> <p>Veikt lodēšanas darbus.</p>	<p><u>Lietošanas līmenī:</u></p> <p>Kvalitatīvās lodēšanas metodes.</p> <p>Elektronisko iekārtu un sistēmu izgatavošanas tehnoloģijas.</p>	<p>Spēja lasīt un izprast elektroniskās principiālās shēmas un materiālu specifikācijas.</p> <p>Spēja izgatavot iekārtu un sistēmu prototipus, izmantojot atbilstošus materiālus, iekārtas un instrumentus.</p>	6. LKI
4.1.4.	Testēt un analizēt prototipu darbību.	<p>Veikt elektronisko ierīču un iekārtu testēšanu.</p> <p>Veikt mērījumu rezultātu analīzi.</p>	<p><u>Lietošanas līmenī:</u></p> <p>Mēraparatūra un mērīšanas metodes.</p> <p>Testēšanas principi un metodes.</p>	<p>Spēja veikt izstrādāto prototipu testēšanu un darbības analīzi.</p> <p>Spēja veikt precīzus, ticamus mērījumu ar atbilstošiem mērinstrumentiem.</p> <p>Spēja dokumentēt mērījumu rezultātus.</p>	6. LKI
4.1.5.	Izstrādāt nepieciešamo tehnisko dokumentāciju.	Veikt tehniskās dokumentācijas izstrādi.	<p><u>Izpratnes līmenī:</u></p> <p>Tehniskās dokumentācijas veidi.</p> <p><u>Lietošanas līmenī:</u></p> <p>Tehniskās dokumentācijas izstrādes principi.</p>	<p>Spēja izstrādāt un uzturēt nepieciešamo tehnisko dokumentāciju: tehnisko projektu un tehnisko uzdevumu.</p> <p>Spēja sagatavot elektroniskās principiālās shēmas, materiālu specifikācijas, darbības aprakstus.</p>	6. LKI
<b>4.2.</b>	<b>Līdzdalība pētniecības un izstrādes projektos:</b>				
4.2.1.	Sagatavot izstrādes projekta tehnisko dokumentāciju.	Sagatavot elektronisko iekārtu vai sistēmu izstrādes projekta tehnisko uzdevumu un sastādīt projekta izpildes plānu.	<u>Lietošanas līmenī:</u>	Spēja vadīt elektronisko iekārtu un sistēmu izstrādes un attīstības projektus.	6. LKI

			Izstrādes dokumentācijas veidi un veidošanas principi.	Spēja sastādīt nepārtrauktās darbības plānu. Spēja patstāvīgi veikt darba uzdevuma analīzi.	
4.2.2.	Piedalīties projekta pieņemšanas- nodošanas procesā.	Sniegt pārskatus par projekta gaitu vadībai. Piedalīties pieņemšanas- nodošanas procesa kontrolpārbaudēs.	<u>Lietošanas līmenī:</u> Prezentācijas prasmes. Efektīvās komunikācijas paņēmieni.	Spēja sagatavot prezentācijas materiālus. Spēja argumentēt un diskutēt par profesionālās jomas aspektiem. Spēja noformēt lietišķos dokumentus.	6. LKI
<b>4.3.</b>	<b>Ražošanas tehnoloģisko procesu noteikšana, elektronisko iekārtu un sistēmu ražošana:</b>				
4.3.1.	Izvēlēties tehnoloģijas un elektroniskās iekārtas, sagatavot ražošanas dokumentāciju.	Izstrādāt ražošanas tehnisko dokumentāciju. Izvēlēties piemērotākās ražošanas tehnoloģijas un elektroniskās iekārtas.	<u>Izpratnes līmenī:</u> Aktuālās elektronisko iekārtu ražošanas tehnoloģijas. <u>Lietošanas līmenī:</u> Ražošanas dokumentācijas izstrāde.	Spēja veikt ražošanas dokumentācijas izstrādi, uzturēšanu un pilnveidošanu. Spēja izvēlēties projekta realizācijai nepieciešamo aparatūru, tehnoloģijas, elektroniskās iekārtas un papildaprīkojumu.	6. LKI
4.3.2.	Organizēt ražošanas procesa sagatavošanu un uzsākšanu.	Veikt nepieciešamo ražošanas procesu palaišanas vadību.	<u>Lietošanas līmenī:</u> Ražošanas automatizācijas elementu darbības principi.	Spēja nodrošināt ražošanas procesa palaišanu.	6. LKI
4.3.3.	Plānot un kontrolēt ražošanas pasūtījuma izpildes termiņus un kvalitāti.	Nodrošināt ražošanas procesa laika grafika un kvalitātes prasību izpildi.	<u>Lietošanas līmenī:</u> Sistēmu, procesu un produktu kvalitātes vērtēšanas metodes, to lietojums. Resursu plānošanas principi.	Spēja nodrošināt ražoto elektronisko iekārtu atbilstību izmantojamo tehnoloģiju un kvalitātes dokumentācijas prasībām.	6. LKI
<b>4.4.</b>	<b>Elektronisko iekārtu un sistēmu uzstādīšanas, uzturēšanas un remonta vadīšana un veikšana:</b>				
4.4.1.	Vadīt un veikt elektronisko iekārtu un sistēmu uzstādīšanas un uzturēšanas darbus.	Uzstādīt elektroniskās iekārtas un sistēmas un veikt to apkopi.	<u>Izpratnes līmenī:</u> Ārēju faktoru ietekme uz iekārtu darbību. Elektromagnētiskās saderības pamati. <u>Lietošanas līmenī:</u>	Spēja vadīt un veikt elektronisko iekārtu un sistēmu uzstādīšanu, uzturēšanu un remontu.	6. LKI

			Elektronisko iekārtu uzstādīšanas paņēmieni.		
4.4.2.	Vadīt un veikt elektronisko iekārtu testēšanu un regulēšanu.	Testēt un pieskaņot elektroniskās iekārtas un sistēmas.	<u>Lietošanas līmenī:</u> Elektronisko iekārtu testēšanas un regulēšanas metodoloģijas.	Spēja veikt elektronisko iekārtu testēšanu. Spēja pamatot un realizēt elektronisko iekārtu regulēšanu. Spēja nodrošināt elektronisko iekārtu optimālo darbību.	6. LKI
4.4.3.	Vadīt un veikt elektronisko iekārtu un sistēmu remontu.	Veikt elektronisko iekārtu un sistēmu remontu. Veikt sistemātisku elektronisko iekārtu bojājumu identificēšanu un novēršanu. Vadīt personālu operatīvai elektronisko iekārtu bojājumu novēršanai.	<u>Lietošanas līmenī:</u> Elektronisko iekārtu un sistēmu diagnostikas un remontu metodoloģijas.	Spēja atklāt elektronisko iekārtu un sistēmu bojājumus vai kļūmes. Spēja novērst atklātos bojājumus/kļūmes, izmantojot atbilstošos materiālus, metodes un instrumentus.	6. LKI

**5. Profesionālās darbības pamatuzdevumu un pienākumu izpildei nepieciešamās prasmes un attieksmes,  
VISPĀRĒJĀS zināšanas un kompetences**

Nr. p.k.	Uzdevumi	Prasmes un attieksmes	Vispārējās zināšanas	Kompetences (kvalifikācijas līmenis)	
5.1.	Ievērot jomai saistošos normatīvos aktus, standartus un citas prasības, sekot to izmaiņām.	Izprast jomu regulējošo normatīvo aktu prasības. Ievērot problēmas risināšanai nepieciešamos regulējošos normatīvos aktus. Ievērot jomai atbilstošos standartus. Ievērot darba aizsardzības, ugunsdrošības un elektrodrošības prasības. Sniegt pirmo medicīnisko palīdzību. Ievērot profesionālās ētikas principus un darba tiesisko attiecību normas.	<u>Priekšstata līmenī:</u> Darba tiesiskās attiecības. Uzņēmējdarbības pamati. <u>Lietošanas līmenī:</u> Elektronikas nozares regulējošo normatīvo aktu un standartu prasības. Darba aizsardzība, elektrodrošība un ugunsdrošība. Darba vides iespējamie riski un to novēršana.	Spēja efektīvi sadarboties komandā, pildot profesionālos darba uzdevumus. Spēja izprast un ievērot ar jomu saistošo normatīvo aktu prasības. Spēja ievērot darba tiesiskās attiecības. Spēja veikt darba uzdevumus, ievērojot darba aizsardzības prasības. Spēja sniegt pirmo palīdzību.	6. LKI
5.2.	Ievērot civilas aizsardzības un vides aizsardzības prasības.	Ievērot civilās aizsardzības prasības. Ievērot vides aizsardzības prasības.	<u>Izpratnes līmenī:</u> Apkārtējās vides ietekme uz iekārtu darbību. <u>Lietošanas līmenī:</u> Civilo un vides aizsardzību regulējošie normatīvie dokumenti un standarti.	Spēja veikt darba uzdevumus, ievērojot civilās aizsardzības un vides aizsardzības normatīvo aktu prasības.	6. LKI
5.3.	Lietot informācijas un komunikāciju tehnoloģijas.	Lietot informācijas tehnoloģiju rīkus un pakalpojumus. Komunicēt sadarbības tīklos, izmantojot internetu. Meklēt un apkopot iegūto informāciju. Droši uzglabāt elektronisko dokumentāciju un datus.	<u>Izpratnes līmenī:</u> Informācijas tehnoloģiju iespējas un potenciālie riski. Elektroniskās informācijas drošība. <u>Lietošanas līmenī:</u> Informācijas tehnoloģijas datu apstrādei, analīzei un vadībai.	Spēja droši izmantot informācijas tehnoloģijas profesionālā darbībā, t.sk. komunikācijai atbilstošajā jomā.	6. LKI
5.4.	Sadarboties ar projekta vadītāju.	Sadarboties ar projekta vadītāju. Prezentēt projekta izpildes gaitu un rezultātus.	<u>Lietošanas līmenī:</u> Saskarsmes pamati.	Spēja argumentēt savu viedokli un pārliecināt citus.	6. LKI

			Profesionālā un vispārējā ētika.	Spēja ievērot profesionālās un vispārējās ētikas pamatprincipus un vispārpieņemtās uzvedības normas.	
5.5.	Veikt elektronisko iekārtu, sistēmu, kā arī attiecīgo materiālu, procesu un tehnoloģiju pētījumus, veikt datamodelēšanu un eksperimentus.	Veikt zinātniskās literatūras un patentu analīzi. Pārzināt pētniecības metodes nozarē. Apkopot, sistematizēt un analizēt datus. Apstrādāt informāciju, izvēloties piemērotāko risinājumu.	<u>Lietošanas līmenī:</u> Pētniecības metodes. Statistikas pamatprincipi. Ilgtspējīgās attīstības principi.	Spēja darboties ar zinātniskās literatūras datu bāzēm. Spēja realizēt pētījumus un priekšlikumu izstrādi elektronikas jomā.	6. LKI
5.6.	Gatavot pārskatus par pētniecības rezultātiem nozarē un profesionālās darbības jomā.	Īstenot pētījumus, apstrādāt, interpretēt un apkopot rezultātus. Veikt datu statistisku apstrādi. Sagatavot pētījumu rezultātu atskaiti. Sagatavot pārskatus.	<u>Izpratnes līmenī:</u> Pētījumu metodoloģija. Argumentācijas paņēmieni. <u>Lietošanas līmenī:</u> Pārskatu sagatavošana.	Spēja veikt pētījumu ar pievienoto vērtību, interpretēt un analizēt to rezultātus. Spēja izstrādāt pārskatus elektronikas jomā.	6. LKI
5.7.	Sniegt tehniska rakstura konsultācijas.	Sniegt konsultācijas par elektronisko iekārtu un sistēmu izstrādi, darbību, pilnveidošanas iespējām.	<u>Lietošanas līmenī:</u> Saskarsme un komunikācija. Profesionālā ētika. Argumentācijas paņēmieni. Tehnoloģiju iespējas.	Spēja sniegt konsultācijas par elektronisko iekārtu izstrādes un darbības aspektiem. Spēja apkopot darba rezultātus, sniegt atskaites.	6. LKI
5.8.	Pilnveidot savas zināšanas par novitātēm elektronikas nozarē un profesionālās darbības jomā.	Novērtēt savu profesionālo pieredzi. Izprast mācīšanās vajadzības karjeras izaugsmei. Sistemātiski apgūt jaunās zināšanas un pieredzi. Sekot aktualitātēm nozarē. Izmantot iegūtās zināšanas praksē.	<u>Izpratnes līmenī:</u> Plānošana un lēmumu pieņemšana. <u>Lietošanas līmenī:</u> Pašnovērtējuma mehānismi. Mācību, karjeras un darba gaitas plānošana. Laika plānošanas paņēmieni.	Spēja sevi organizēt un, uzņemoties atbildību, turpināt mācīties un sevi izglītot profesionālā jomā, kā arī attīstīt personiskās kompetences. Spēja pastāvīgi sekot jaunumiem elektronikas nozares attīstībā un jaunu tehnoloģiju izmantošanā.	6. LKI
5.9.	Sazināties valsts valodā, vienā vai vairākās	Sazināties mutiski un rakstiski un argumentēti skaidrot savu viedokli, risinot	<u>Izpratnes līmenī:</u> Starpkultūru komunikāciju pamati.	Spēja brīvi sazināties, rakstīt, lasīt, strādāt un uzstāties valsts valodā un vienā vai vairākās svešvalodās, saprotot	6.LKI



	<p>svešvalodās, t.sk. lietot profesionālo terminoloģiju.</p>	<p>darba uzdevumos, dažādās profesionālās situācijās un vidēs.</p> <p>Lietot profesionālo terminoloģiju valsts valodā un svešvalodā.</p> <p>Prezentēt darba rezultātus gan profesionālā vidē, gan sabiedrībai.</p>	<p><u>Lietošanas līmenī:</u></p> <p>Plašs un atbilstošs vārdu krājums.</p> <p>Funkcionālā gramatika.</p> <p>Profesionālā terminoloģija valsts valodā un svešvalodā.</p>	<p>un lietojot profesionālo terminoloģiju un jēdzienus.</p>	
--	--	--	---	---	--

<b>Vispārīga informācija</b>	
<b>Profesijas standarta iesniedzējs</b>	<p><b>Latvijas Elektrotehnikas un elektronikas rūpniecības asociācija</b>  <b>Darba grupa:</b>  <b>Jūrgis Poriņš</b> - Rīgas Tehniskās universitāte, Elektronikas un telekomunikāciju fakultātes dekāns;  <b>Dmitrijs Pikulins</b> - Rīgas Tehniskās universitāte, Elektronikas un telekomunikāciju fakultātes Radioelektronikas institūta direktors;  <b>Vitālijs Aišpurs</b> – Rīgas Tehniskās universitāte, Elektroakustikas laboratorijas vadītājs;  <b>Aigars Krauze</b> - Ventspils Augstskola, profesionālā maģistra studiju programmas "Elektronika" direktors;  <b>Igors Kabaškins</b> – Transporta un sakaru institūts, Elektronikas un telekomunikāciju katedras profesors;  <b>Ilmārs Osmanis</b> – AS "HansaMatrix", valdes priekšsēdētājs;  <b>Andrejs Grišāns</b> - AS "SAF Tehnika", ražošanas vadītājs;  <b>Jānis Sams</b> - SIA "LEXEL Fabrika", Tehniskā departamenta vadītājs.</p>
<b>Profesijas standarta ekspertu darba grupa</b>	<p><b>Aina Liepiņa</b> – Labklājības ministrijas Darba tirgus politikas departamenta vecākā eksperte;  <b>Sandis Spolītis</b> – Rektoru padome, RTU Telekomunikāciju institūta Sakaru sistēmu Tehnoloģiju izpētes centra direktors;  <b>Inese Cvetkova</b> – Elektronisko un Optisko iekārtu ražošanas, informācijas un komunikācijas tehnoloģiju nozares ekspertu padomes priekšsēdētāja, Latvijas Elektrotehnikas un elektronikas rūpniecības asociācijas izpilddirektore;  <b>Normunds Bergs</b> – Latvijas Elektronikas un elektronikas rūpniecības asociācijas prezidents, AS SAF TEHNIKA valdes priekšsēdētājs;  <b>Gunta Bepēršcaite</b> – Latvijas Darba devēju konfederācijas Nozaru ekspertu padomju koordinatore  <b>Andris Melnūdris</b> – Latvijas Informācijas un komunikācijas tehnoloģijas asociācijas ģenerāldirektors.</p>
<b>Profesijas standarta saskaņošana PINTSA</b>	<i>12.08.2020</i>
<b>Profesijas standarta iepriekš saskaņotās redakcijas</b>	Profesionālās izglītības un nodarbinātības trīspusējās sadarbības apakšpadomes 2015.gada 25.novembra sēdē, protokols Nr.8