KURSA KODS*	FiziPA41

STUDIJU KURSA PROGRAMMAS STRUKTŪRA

Kursa nosaukums latviski	Mērīšanas tehnika un sensori	
Kursa nosaukums angliski	Measurement devices and sensors	
Kursa nosaukums otrā svešvalodā (ja kursu docē krievu, vācu vai franču valodā)		
Studiju programma/-as, kurai/-ām tiek piedāvāts studiju kurss	Vides un atjaunojamo energoresursu pārvaldība un inženierija	
Statuss (A, B, C daļa)	A	
Kredītpunktu skaits; KRP sadalījums pa semestriem, ja kursam ir vairākas daļas	2	
KURSA IZSTRĀDĀTĀJS/-I		
Vārds, uzvārds	**Struktūrvienība**	**Amats, grāds**
Eva Reine	DIF	Lektore, Mg. phys.
Kopējais stundu skaits (1 KRP = 40 st.)	80	
Lekciju skaits (1 lekcija, seminārs, praktiskie un laboratorijas darbi = 2 st.)	16	
Semināru vai praktisko nodarbību skaits		
Laboratorijas darbu skaits		
Kursa līmenis (1-4 – akadēmiskā bakalaura; 5-6 – akadēmiskā maģistra; 7- doktora; P – profesionālais)	P	
Pārbaudes forma/ -as	Eksāmens	
Priekšzināšanas (kursa nosaukums, programmas daļa, kurā kurss jāapgūst)	Elektrība un magnētisms.	
Zinātņu nozare/apakšnozare	Tehniskā fizika.	
Kursa mērķi	Apgūt iemaņas mērījumu plānošanā, mēraparatūras izvēlē, mērsistēmu izveidē, mērījumu veikšanā un to precizitātes nodrošināšanā, mērījumu rezultātu interpretācijā un apstrādē, iepazīstināt studentus ar sensoru veidiem, uzbūvi, darbību un izmantošanas iespējām; iemācīt veikt sensoru izvēli, uzstādīšanu, instalāciju, apkopi un vienkāršākos remondarbus; iemācīties izprojektēt vienkāršākās automātikas sensoru sistēmas, izmantojot sensoru un automātikas iekārtu ražotāju piedāvātos	
Kursa uzdevumi	Sensoru klasifikācija, vispārīgās uzbūves un darbības principi, izmantošanas iespējas, uzprojektēt vienkāršākās automātikas sensoru sistēmas, izmantojot sensoru un automātikas iekārtu ražotāju piedāvātos produktus	
Kursa valoda	latviešu	

STUDIJU KURSA REZULTĀTI: ZINĀŠANAS; PRASMES; KOMPETENCES	
latviski	- jāzina sensoru klasifikācija, vispārīgās uzbūves un darbības principi, izmantošanas iespējas; - jāprot praktiski veikt sensoru uzstādīšanu, instalāciju, apkopi un

. Ieteikumus studiju kursa programmas struktūras sagatavošanai LiepU skat. KVS sistēmā

	vienkāršākos remontdarbus; - jāprot uzprojektēt vienkāršākās automātikas sensoru sistēmas, izmantojot sensoru un automātikas iekārtu ražotāju piedāvātos produktus.
angliski	Students has to know sensor division, basic construction and operational principles; - Has to have skills to set up sensors, provide installation, and maintenance; - Has todesign basic sensor systems, using mass products of automatization and sensors.
otrā svešvalodā (ja kursu docē krievu, vācu vai franču valodā)	

KURSA ANOTĀCIJA (līdz 300 rakstu zīmēm)	
latviski	Metroloģijas pamatprincips. Varbūtības funkciju sadalījumi- diferenciālie un integrālie, simetriskie un asimetriskie, vidējais lielums , vidējā kvadrātiskā novirze. Mērījumu rezultātu empīrisko likumu matemātiskie modeļi. Sensoru ieejas signāli (analogie, binārie). Ar sensoriem saistītās automātiskās vadības iekārtu apskats.
angliski	Basic principles of measurements. Probability functions – differentioal, integral, symetric, asymetric, average. Measurement data mathematical modeling.Input signals of sensors – digital and analog.Devices of automatization, equiped with sensors.
otrā svešvalodā (ja kursu docē krievu, vācu vai franču valodā)	

KURSA PLĀNS UN SATURA IZKLĀSTS		
Tēma un apakštēma (norādīt daļu sadalījumu – I; II daļa …, ja kurss dalās vairākās daļās un ir vairākas pārbaudes formas)	**Apjoms stundās**	**Veids** (lekcijas, semināri, praktiskās nodarbības, laboratorijas darbi)
1. Mēramie lielumi. Mēramo lielumu kvalitatīvais raksturojums. Mēramo lielumu kvantitatīvais raksturojums. Mērvienības. Starptautiskā mērvienību sistēma	2	lekcija
2. Metroloģijas pamatprincips. Mērījumu varbūtīgums. Varbūtības funkciju sadalījumi- diferenciālie un integrālie, simetriskie un asimetriskie, vidējais lielums, vidējā kvadrātiskā novirze. Mērījumu rezultātu empīrisko likumu matemātiskie modeļi	4	lekcijas
3. Ietekmējošo faktoru ievērošana. Labojumi – aditīvie un multiplikatīvie. Kļūdu izslēgšana. Varbūtību teorijas centrālā robežteorēma . Mērījumu informācija. Vienreizējais mērījums un tā rezultātu apstrādāšana. Daudzreizējais mērījums. Daudzu mērījumu sēriju rezultātu apstrādāšana	2	lekcija
4. Mērījumu rezultātu algebraiskā summēšana, reizināšana. Mērījumu rezultātu funkcionālā pārveidošana. Lineāro vienādojumu sistēmas risināšana ar vismazāko kvadrātu metodi.	2	lekcija
5. Dinamiskie mērījumi. Gadījuma lielumu, procesu un fizikālo lauku parametru eksperimentālā noteikšana.	2	lekcija
6. Mērījumu, aparatūras, metožu standartizācijas principi. Standartizācijas metodes. Parametriskās standartizācijas matemātiskā bāze. Valsts un starptautiskās standartizācijas sistēmas.	2	lekcija
7. Mērāmie signāli. Ieskats aparātu konstruēšanas principos. Mēraparātu kļūdas. Aparātu precizitātes paaugstināšanas metodes.	2	lekcija
8. Sensori, to klasifikācija, uzbūve un darbības princips. Elektriskā sprieguma sensori (varistori). Temperatūras sensori. No magnētiskā	2	lekcija

lauka atkarīgie sensori. No materiāla deformācijas atkarīgie sensori. Elektromagnētisko starojumu jutīgie sensori.		
9. Gaismu emitējošie pusvadītāji, fotopusvadītāji, gaismas vadi un indikatori. Uzbūve, darbība, izmantošanas piemēri.	2	lekcija
10. Pasaules vadošo sensoru ražotāju firmu produktu apskats. Fotoelektriskie sensori. Induktīvie sensori. Kapacitatīvie sensori. Leņķiskā stāvokļa kodēšanas devēji (leņķiskie enkoderi). Pārvietojuma, biezuma un attāluma mērīšanas sensori.	2	lekcija
11. Optiskie sensori un tehniskās redzes sistēmas. Optiskās šķiedras sensori. Radiofrekvenču identifikācijas sistēmas (RFID). Citi sensori.	2	lekcija
12. Sensoru ieejas signāli (analogie, binārie). Ar sensoriem saistītās automātiskās vadības iekārtu apskats.	2	lekcija
13. Sensoru sistēmu uzstādīšana, apkope un remonti Darba drošība. Raksturlielumi. Darbības principi.	2	lekcija
14. Sensoru montāža. Elektriskā savienošana ar automātiskās vadības iekārtām. Noskaņošana. Instalācija. Apkope un remonti.	2	lekcija
15. Automātikas sensoru sistēmu izstrādes pamatprincipi.	2	lekcija

STUDĒJOŠĀ PATSTĀVĪGAIS DARBS			
Patstāvīgā darba tēmas	**Patstāvīgā darba uzdevumi**	**Apjoms stundās**	**Sagaidāmais rezultāts**
Sensoru pielietošanas projekts	**Izveidot uz sensoriem veidotu mērīšanas sistēmu**	**48**	Projekta realizācija un apraksts

Prasības KRP iegūšanai	Projekta realizācija un apraksts, eksāmens.
Mācību pamatliteratūra	1. Frohn M., Oberthür W., Siedler H.J. u.c. Mikroelektronikas komponentes un pamatshēmas. VPIC izdevniecība, 2003.- 512 lpp. 2. Pritschow Gunter. Einfuhrung in die Steuerungstechnik : mit 388 Bildern und 40 Tabellen / Gunter Pritschow. - Munchen : Carl Hanser Verlag, 2006. - 499 S. : Il. ISBN 9783446214224 3. Hermann de Vries. Didaktik in Regelungs- und Steuerungstechnik. Schulungs- System SPS. Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS), Teil 1: Grundlagen. Oldenburg: Ingenieurbüro de Vries, IDV, 2006.- 204p. 4. Hermann de Vries. Didaktik in Regelungs- und Steuerungstechnik. Schulungs- System SPS. Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS), Teil 2: Ablaufsteuerungen. Oldenburg: Ingenieurbüro de Vries, IDV, 2006.- 155p.
Mācību papildliteratūra	1. Гальперин Михаил. Автоматическое управление : учебник / М.Гальперин. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2004. - 223 с. : ил. - (Профессиональное образование). - Библиогр.: с.216-218 (30 назв.). ISBN 5-8199-0020-0 ISBN 5-16-000543-9 2. 2. Карнаухов Н.Ф. Электромеханические и мехатронные системы// Ростов- на- Дону: Феникс, 2006., 319с.
Periodika, interneta resursi un citi avoti	

Kursa izstrādātājs:		E.Reine	28.10.2014.
	Paraksts	Paraksta atšifrējums	Datums
Kurss apstiprināts:		A.Jansone	28.10.2014.

	Dekāns/ prodekāns/ Zinātniskā institūta direktors	Paraksta atšifrējums	Fakultātes domes sēdes protokols Nr. 6 Datums 27.11.2014.