

RTU studiju kurss "Lāzerapstrādes tehnoloģijas un lāzerdrošība"**OR000 Rēzeknes akadēmija****Vispārējā informācija**

Kods	RA0781
Nosaukums	Lāzerapstrādes tehnoloģijas un lāzerdrošība
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Antons Pacejs - Lektors
Mācībspēks	Imants Adijāns - Inženieris
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV
Anotācija	Kursā tiek apgūti lāzeru darbības principi, lāzeriekārtu izvēle atbilstoši materiāliem un apstrādes veidam, kā arī failu sagatavošana lāzerapstrādei un lāzerapstrādes parametru optimizēšana. Kursā tiek veikta praktiskais darbs ar divām lāzeriekārtām, ar vienu, kura paredzēta dielektrisko materiālu apstrādei un otru, kura paredzēta metālu apstrādei. Galvenais mērķis ir sniegt studentiem pamatzināšanas un praktiskās iemaņas lāzerapstrādē un lāzerdrošībā, lai viņi spētu izvēlēties atbilstošu lāzeriekārtu konkrētam materiālam un apstrādes veidam un veikt lāzerapstrādi t.i. griešana, gravēšana un marķēšana, izmantojot sagatavotus failus un optimizētus lāzerapstrādes parametrus. Kurša beigās studenti tiks aicināti izstrādāt savu individuālo projektu, izmantojot apgūtās zināšanas un prasmes un arī prezentēt savus darba rezultātus kursa noslēgumā.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Kursa mērķis: ir sniegt studentiem pamatzināšanas un praktiskās iemaņas lāzerapstrādē un lāzerdrošībā, lai viņi spētu izvēlēties atbilstošu lāzeriekārtu konkrētam materiālam un apstrādes veidam un veikt lāzerapstrādi, izmantojot sagatavotus failus un optimizētus lāzerapstrādes parametrus.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgs darbs laboratorijā ar lāzerapstrādes iekārtām. Izstrādāto individuālo projektu, izmantojot apgūtās zināšanas un prasmes, izstrāde. Izstrādāto individuālo projektu, izmantojot apgūtās zināšanas un prasmes, prezentāciju gatavošana, ietverot sadaļu par lāzerdrošību.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1.Frank Träger, SpringerHandbook of Lasers and Optics, ISBN-10: 0-387-95579-8 e-ISBN: 0-387-30420-7, 2007, Springer Science+Business Media, LLC New York. 2.Hecht, JeffUnderstandinglasers: an entry-level guide3rd ed.Piscataway, NJHoboken, N.J.IEEE PressJohn Wiley & Sons2008.441 – 446 p. 3.Jens Bliedner, HartmutMuller, Andrea Barz Lasermaterialbearbeitung LeipzigFachbuchverlag Leipzig im CarlHanser Verlag 2013530 S. : Ill.492 – 498 p. 4.AUTORS Айхлер, Ю.(Юрген),Айхлер, Г.-И.; перевод с немецкого Л.Н.Казанцевой. NOSAUKUMS, Лазеры. Исполнение, управление, применениеIZDEVĒJS/GADS МоскваТехносфера 2012APJOMS 495 lpp. Papildu/Additional: 1.ekursi.rta.lv "Laser safety" - short course for self-preparation and training 2.Angelova, J., Izsledvanena procesa lazerno markirane na promišleni materiāli, Technical University of Gabrovo, 2016.Gabrovo, Bulgarija 3.Lazov, L., Deneva,Hr., Narica,P. Laser Marking Methods, ISSN 1691-5402, © Rezekne Higher Education Institution (Rēzeknes Augstskola), Rezekne 2015 4.Narica, P., Lazov, L., Teilāns, A., Grabusts, P., Teirumnieks,E., Cacivkins, P. Method for color laser marking process optimization with the use of genetic algorithms, Rēzekne Academy of Technologies, 2017, Rēzekne, Latvia 5.Riekstiņš, J., Sivenkos,A. Oglekļa dioksīda (CO2) lāzera marķēšanas procesa parametru ietekme uz polivinilhlorīda (PVC) materiālu lāzermarķējuma kvalitāti, Rēzeknes Tehnoloģiju Akadēmija, 2017, Rēzekne, Latvija Citi informācijas avoti/Other sources of information: 1. How Lasers Work (n.d). Retrieved from 19.06.2018. https://lasers.llnl.gov/education/how_lasers_work 2. Laser Engraving Fashion Design: a sustainable application. (n.d.). Retrieved from 20.06.2018. http://elenlaser.com/blog/laser-engraving-fashion-design.html 3. Laser Cut Fabrics are the Cutting Edge of Fashion. (2013). Retrieved from 20.06.2018. https://startupfashion.com/laser-cut/ 4. Lasers for Materials Processing (2016). Retrieved from 20.06.2018. https://www.coherent.com/assets/pdf/COHR_MaterialsProcessingBrochure_0816revA_3.pdf
Nepieciešamās priekšzināšanas	Apgūts studiju kurss Materiālzinības.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienēs studijas		Nepilna laika neklātienēs studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Lāzeriekārtu izvēle atbilstoši materiāliem un apstrādes veidam.	2	2	0	0
Lāzeru darbības principi.	2	4	0	0

Failu sagatavošana lāzerapstrādei.	2	2	0	0
Lāzerapstrādes parametru optimizēšana.	2	4	0	0
Praktiskā pieredze ar divām lāzeriekārtām - vienu dielektrisko materiālu un vienu metālu apstrādei.	2	6	0	0
Lāzerapstrādes procesa plānošana un organizēšana.	2	2	0	0
Projektu izstrāde un radīšana.	2	4	0	0
Materiālu īpašību un savienojamības izpratne.	4	2	0	0
Industriālās ražošanas tehnoloģiju izpratne un tās izmantošana lāzerapstrādē.	2	2	0	0
Estētisko un ergonomisko prasību izpratne un tās ievērošana radītajos produktos.	2	2	0	0
Projektēšanas procesa izpratne un moderno projektēšanas tehnoloģiju izmantošana.	2	2	0	0
Vizualizācijas tehniku apgušana skicēs, rasējumos, 3D vizualizācijās un maketos/paraugos.	2	2	0	0
Datorizētās projektēšanas (CAD) sistēmu izmantošana.	4	8	0	0
Datorizētās ražošanas (CAM) sistēmu programmvadības (CNC) darbvaldu vadības programmu sagatavošana un izmantošana.	4	8	0	0
Datorizēto aprēķinu (CAE) sistēmu izmantošana.	2	8	0	0
Produktu materiāltehnisko, funkcionālo, estētisko un ergonomisko īpašību analīze un definēšana.	4	6	0	0
Ergonomisko parametru un citu nepieciešamo aprēķinu veikšana.	2	2	0	0
Projektēšanas un lāzerapstrādes procesa izpratne un plānošana.	4	6	0	0
Darba procesa organizēšana un vadīšana.	4	6	0	0
Kvalitātes kontroles prasību ievērošana un produktu kvalitātes noteikšana.	2	2	0	0
Iespējamie apdraudējumi veselībai un dzīvībai, kas var rasties strādājot ar industriālajām lāzeriekārtām (ievainojumi, acu bojājumi, ādas bojājumi, mantas bojājumi).	2	0	0	0
Lāzeru drošības klases.	2	2	0	0
Pamatnoteikumi un prasības drošam darbam ar lāzeriekārtām. Drošības zīmes un brīdinājuma zīmes.	2	2	0	0
Personīgās drošības pasākumi darbā ar industriālajām lāzeriekārtām, acu aizsardzība, ādas aizsardzība. Pareiza individuālo aizsardzības līdzekļu (lāzera aizsargbrīļļu) izvēle un izmantošana.	2	2	0	0
Izstrādāto individuālo projektu, izmantojot apgūtās zināšanas un prasmes, prezentācijas.	2	8	0	0
Kopā:	62	94	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Zināšanas: - Zināšanas par lāzeriekārtām un to izmantošanu industriālajā ražošanā, tostarp par dažādu materiālu apstrādi ar lāzeru un lāzerapstrādes parametru optimizēšanu. - Izpratne par materiālu īpašībām un to savienojamību, kā arī par dažādu materiālu izvēli atbilstoši lāzerapstrādes veidam un mērķim. - Zināšanas par industriālās ražošanas tehnoloģijām un to izmantošanu lāzerapstrādē, kā arī par estētiskām un ergonomiskām prasībām, kas jāņem vērā radītajos produktos. - Riska faktori darbā ar lāzeriem un lāzera mijiedarbība ar cilvēka audiem (acīm, ādu), un izraisītās traumas, lāzeru drošības klases un drošības zīmes un brīdinājuma zīmes, kā arī pamatnoteikumi un prasības drošam darbam ar lāzeriekārtām rūpniecības uzņēmumos un darbnīcās.	Lekcija. Praktiskais darbs. Seminārs.
Prasmes: - Prasme izstrādāt produktu konceptuālos risinājumus atbilstoši tehniskajam uzdevumam un tirgus prasībām, izmantojot tradicionālas un modernās projektēšanas tehnoloģijas, tostarp vispārēja lietojuma un specializētās datorizētās projektēšanas (CAD) sistēmas. - Prasme vizualizēt konceptuālos risinājumus skicēs, rasējumos, 3D vizualizācijās un maketos/paraugos, izmantojot datorizētās projektēšanas (CAD) sistēmas un citas modernās projektēšanas tehnoloģijas. - Prasme sagatavot un izmantot datorizētās ražošanas (CAM) sistēmas programmvadības (CNC) darbvaldu vadības programmas un datorizētos aprēķinus (CAE), lai veiktu lāzerapstrādi un radītu produktus atbilstoši projektēšanas un tehniskajām prasībām. - Spēja novērtēt iespējamo apdraudējumu acīm un ādai darbā ar dažādām industriālajām lāzeriekārtām un riska novērtēšana un pareiza individuālo aizsardzības līdzekļu (lāzera aizsargbrīļļu) izvēle darbā ar industriālajām lāzeriekārtām.	Lekcija. Praktiskais darbs. Seminārs.
Kompetence: - Kompetence noteikt ar lāzerapstrādi un produktu realizāciju saistītās prasības un nepieciešamos resursus, izprast dažādu lāzeriekārtu specifiku un sērijveida produktu lāzerapstrādes sarežģītības līmeņus, pārzināt nepieciešamās darbmāšīnas, iekārtas, instrumentus un aprīkojumus. - Kompetence analizēt un definēt produktu materiāltehniskās, funkcionālās, estētiskās un ergonomiskās īpašības, kā arī veikt ergonomisko parametru, stiprības, konstrukciju elementu un citus nepieciešamos aprēķinus, lai radītu produktus atbilstoši tehniskajām un tirgus prasībām. - Kompetence izprast projektēšanas un lāzerapstrādes procesu, kā arī spēt plānot un organizēt darba procesu, lai sasniegtu vēlamos rezultātus un kvalitāti.	Lekcija. Praktiskais darbs. Seminārs.
- Pārzina un spēj novērtēt darba vides riska faktorus, darbā ar industriālajām lāzeriekārtām, kā arī pārzina galvenos industriālo lāzersistēmu elementus un izplatītākos lāzera avotus, un pasākumus drošam darbam ar tiem un spēj plānot personīgās drošības pasākumus darba vietā darbā ar industriālajām lāzeriekārtām, un izmantot individuālos aizsardzības līdzekļus.	Lekcija. Praktiskais darbs. Seminārs.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Lekciju, praktisko darbu un semināru apmeklējums	10
Praktisko darbu izpilde un patstāvīgs darbs.	70
Gala pārbaudījums – izstrādātā projekta prezentācija grupās vai individuāli.	20
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	30.0	32.0	0.0		*	