

## RTU studiju kurss "Zinātnisko darbu metodoloģija"

01T00 Arhitektūras un dizaina institūts

**Vispārējā informācija**

Kods	MVR774
Nosaukums	Zinātnisko darbu metodoloģija
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Silvija Kukle - Habilitētais doktors, Vadošais pētnieks
Mācībspēks	Jānis Ločs - Doktors, Vadošais pētnieks
Apjoms daļās un kredītpunktos	2 daļas, 10.0 kredītpunkti, 15.0 EKPS kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss sniedz teorētiskās un praktiskās zināšanas un prasmes pētniecības projektēšanai, piemērojot datu iegūšanai un izpētei kvantitatīvas, kvalitatīvas un/vai jauktas metodes, kā arī modernu laboratorijas aprīkojumu paraugu izstrādei, mērīšanai, datu apstrādei, īpašību novērtēšanai un analīzei. Studiju kursā sniegtā zinātnība un prasmes nodrošinās studējošo spēju izvēlēties pētniecības metodes, kas ir piemērotas pētījumu mērķu sasniegšanai, izskaidrot rezultātus un formulēt kopsavilkumus, atspoguļot tos zinātniskās publikācijās un promocijas darbā.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	<p>Studiju kursa mērķis ir nodrošināt teorētiskās un praktiskās zināšanas un prasmes, kas nepieciešamas priekšizpētei, pētniecības projektēšanai, īstenošanai un izskaidrošanai, kā arī piedāvāt studentiem iespēju iepazīties ar modernām tehnoloģijām un to pārvaldību, mērīšanas un novērtēšanas instrumentiem, un metodēm to izmantošanai pētniecības mērķu īstenošanai.</p> <p>Studiju kursa uzdevumi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sniegt zināšanas un veicināt adekvātu, zinātniski un sabiedriski nepieciešamu pētniecības tēmas izvēli un pamatojumu, balstoties uz rūpīgu priekšizpēti, sasniedzamu mērķu un to sasniegšanai nepieciešamu uzdevumu precīzu formulējumu izstrādi;</li> <li>• attīstīt studējošo spēju izprast un pareizi izvēlēties plānotā pētījuma tipu - kvalitatīvs, kvantitatīvs, jaukts (aprakstošs, eksperimentāls, korelācijas, diagnostisks, izskaidrojošs) - un pareizi piemērot tā īstenošanai atbilstošu metodoloģiju;</li> <li>• attīstīt nepieciešamību pētniecības projekta īstenošanas gaitā rūpēties par iegūto rezultātu atbilstību četriem pamatprincipiem: neitralitāte, uzticamība (droša atkārtojamība), ticamība (nodrošina pareizi izvēlētas metodes un rīki), vispārinājums (nav attiecināmi tikai uz atsevišķiem paraugiem/grupām/gadījumiem);</li> <li>• sniegt zināšanas un radīt izpratni par vielu makro-, mikro- un nano-struktūru raksturojošiem elementiem un tehnoloģijām, to ietekmi uz objekta/virsmas/materiāla daudzveidīgajām īpašībām, iegūšanas, mērīšanas specifiku, analīzes metodēm un problēmām;</li> <li>• attīstīt zinātnību un prasmes izskaidrot rezultātus, formulēt kopsavilkumus un secinājumus, atspoguļot pētniecības norises, problēmas un sasniegto zinātniskās diskusijās un publikācijās, konferenču prezentācijās, promocijas darbā lietojot zinātnisko valodu un jomai atbilstošu terminoloģiju.</li> </ul>
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgā darba ietvaros tiek atrastas problēmas, vēlama promocijas tēmas ietvaros, veikts atbilstošs publicēto un nepublicēto materiālu analītisks apskats, formulēts pētījuma mērķis un uzdevumi, plānots eksperimentāls un aprakstošs pētniecības projekts kvantitatīvas, kvalitatīvas un jauktas informācijas iegūšanai, ietverot laboratorijas un lauka pētījumus, pasīvos un aktīvos eksperimentus, modernu pētījumu aprīkojumu un mērīšanas metodes. Eksperimentu realizācijai un testēšanai piesaistot resursus iegūtie dati tiek apstrādāti, novērtēta ticamība un veikta interpretācija, veidoti pārskati un atskaites.

Literatūra	<p>Part I. Obligātā / Obligatory:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. Antony. Design of Experiments for Engineers and Scientists, SECOND EDITION. 2022 Elsevier. Digital: Ltd. <a href="https://www.sciencedirect.com/book/9780080994178/design-of-experiments-for-engineers-and-scientists">https://www.sciencedirect.com/book/9780080994178/design-of-experiments-for-engineers-and-scientists</a></li> <li>2. P.Pandey, M.M. Pandey. Research_methodology_Tools and Techniques.© Bridge Center, 2015. e-book: <a href="https://vdocument.in/research-methodology-tools-and-techniques.html?page=1">https://vdocument.in/research-methodology-tools-and-techniques.html?page=1</a></li> <li>3. H. E. Fischer, K. Neumann, W. J. Boone. Quantitative Research Designs and Approaches In book: Handbook of Research on Science Education, In book: Handbook of Research on Science Education. Edition: Volume II, Taylor and Francis, 2014.<a href="https://www.researchgate.net/publication/266323766_Quantitative_Research_Designs_and_Approaches">https://www.researchgate.net/publication/266323766_Quantitative_Research_Designs_and_Approaches</a></li> </ol> <p>Part I. Papildliteratūra / Additional:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. R. Bevans. A guide to experimental Design <a href="https://www.scribbr.com/methodology/experimental-design/">https://www.scribbr.com/methodology/experimental-design/</a>, 2020</li> <li>2. S. Sharma. Introduction to Research Methods PDF. <a href="https://www.researchgate.net/publication/333220560">https://www.researchgate.net/publication/333220560</a>, 2018</li> <li>3. The Selection of a Research Design <a href="https://www.sagepub.com/sites/default/files/upm-binaries/22780_Chapter_1.pdf">https://www.sagepub.com/sites/default/files/upm-binaries/22780_Chapter_1.pdf</a></li> </ol> <p>Part II. Obligātā / Obligatory:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Scanning Electron Microscope from A to Z. Basic Knowledge for Using the SEM. pdf. JEOL.Ltd., JEOL%20Scanning%20Electron%20Microscope%20(SEM)%20A%20to%20Z</li> <li>2. M Z Baykara. Atomic Force Microscopy. Methods and Applications. <a href="https://www.researchgate.net">https://www.researchgate.net</a>, 2016</li> <li>3. Ed. M. Afshari. Electrospun Nanofibers. pdf. 2017 Elsevier Ltd</li> <li>4. Ed. R. Paul . Functional Finishes for Textiles. pdf. 2015 Elsevier Ltd</li> <li>6. John Coates, Interpretation of Infrared Spectra, A Practical Approach. pdf. Coates Consulting, Newtown, USA. <a href="https://doi.org/10.1002/9781118799608.ch7">i97dca9608c7bfa88fcf79f9b29f68226.pdf</a> (wiley.com)</li> </ol> <p>Part II. Papildliteratūra / Additional:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. R. Rana, G. Muller, A. Naumann and A. Polle. FTIR spectroscopy in combination with principal component analysis or cluster analysis as a tool to distinguish beech (<i>Fagus sylvatica</i> L.) trees grown at different sites. <i>Holzforschung</i>, Vol. 62, pp. 530–538, 2008 DOI:10.1515/HF.2008.104</li> <li>2. A.B. D. Nandiyanto, R. Oktiani, R. Ragadhita. How to Read and Interpret FTIR Spectroscopy of Organic Material. <i>Journal of Science &amp; Technology</i>, Volume 4 Issue 1, 2019 Page 97-118</li> <li>3. J. Mathias. A Beginner's Guide to Interpreting &amp; Analyzing FTIR Results. 2018, Innovatech Labs FTIR SPECTROSCOPY REFERENCE GUIDE. 5990-6493EN-FTIR_RefPoster-17Jan13 (agilent.com)</li> <li>4. Asep Bayu Dani Nandiyanto , Risti Ragadhita, Meli Fiandini. Interpretation of Fourier Transform Infrared Spectra (FTIR): A Practical Approach in the Polymer/Plastic Thermal Decomposition. pdf. <i>Indonesian Journal of Science &amp; Technology</i> 8(1) (2023) 113-126</li> </ol>
Nepieciešamās priekšzināšanas	Priekšzināšanas atbilst uzņemšanas noteikumiem programmā Šķiedru materiālu zinātne

### Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienēs studijas		Nepilna laika neklātienēs studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Pētījuma problēmas izvēle, mērķu un uzdevumu formulēšana. Publicētās un npublicētās informācijas avoti, meklējumu tehnoloģijas, atlase un analīze. Apskata struktūra, informācijas kompaktizācija.	16	24	0	0
Zinātnisko publikāciju un atskaišu struktūra, grafiskie izteiksmes līdzekļi, noformēšana. Sadaļas un to saturs. Pētniecības projektu priekšlikumi, pieteikumu veidošana, ekspertīze.	14	21	0	0
Aptauju/eksperimentu plānošana, atbilstošas metodes/ plāna apzināšana un izvēle, neatkarīgo un atkarīgo mainīgo izvēle.	16	24	0	0
Eksperimenta gaitas kontrole, kā arī fiksēto un nejausā tipa mainīgo un laika ietekmes kontrole. Bloki, randomizācija, atkārtošana. Mērījumu/novērojumu precizitātes novērtēšana.	10	15	0	0
Novērojumu/aptauju/eksperimentu rezultātu apstrāde, matemātiskie modeļi, to īpašības, atbilstība, interpretācija.	16	24	0	0
Fizikālo un matemātisko modeļu izpēte, grafisko attēlu veidošana un rezultātu interpretācija.	12	18	0	0
Sol-gela tehnoloģija. Pamatprincipi, prekursori. Sola sastāvs, relatīvās proporcijas, sintēzes procesa parametri, ķīmiskās reakcijas, kondensācijas procesu ietekmējoši parametri.	12	18	0	0
Superkritiskā žāvēšana, kserogelu un aerogelu iegūšana, īpašības, tehnoloģijas. Aerogelu īpašības.	8	12	0	0
Pārklājumu un materiālu sagatavošana apstrādei, apstrādes veidi, salīdzinošas priekšrocības, pēcapstrāde. Pārklājuma morfoloģijas izpēte ar AFM.	8	12	0	0
Sola-gela tehnoloģijas specifika apstrādājot substrātus ar temperatūras ierobežojumiem. Pārklājuma veiktspējas un izturības novērtēšana.	14	21	0	0
Absorbcijas un transmisijas spektri, joslu skaits un to novietojums, platums un forma. Funkcionālo grupu un "fingerprint" apgabals. Biežāk sastopamās funkcionālas grupas un to identifikācija.	8	12	0	0
Raksturīgākās polimēru frekvenču joslas. Spektru sagatavošana analīzei. Funkcionālo grupu identifikācija.	12	18	0	0
Skenējošā elektronstaru mikroskopija (SEM). Mikrogrāfiju analīze.	14	21	0	0
<b>Kopā:</b>	<b>160</b>	<b>240</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

### Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Pārzin un prot lietot pasīva un aktīva vienfaktora & daudzfaktoru eksperimenta plānošanas, datu apstrādes, izpētes un interpretācijas metodes.	Atbilstoši uzdevumam izpildīts darbs, eksāmens.

Spēj lietot apgūtās zināšanas un metodes plānojot eksperimentālu pētniecības projektu, to īstenot, veikt datu apstrādi, vizualizāciju un interpretāciju, formulēt kopsavilkumu.	Laboratorijas žurnāls, eksperimentāla pētniecības projekta atskaite, prezentācija, diskusija, eksāmens.
Spēj pielietot apgūtās zināšanas un metodes plānojot aprakstošu pētniecības projektu, to īstenot, veikt datu apstrādi, analīzi, vizualizāciju un interpretāciju, formulēt kopsavilkumu.	Lauka pētījumu žurnāls. aprakstoša pētniecības projekta atskaite, prezentācija, diskusija, eksāmens.
Pārzina un prot iegūt ATR FTIR spektrus, sagatavot tos analīzei, spēj veikt spektru analīzi un formulēt kopsavilkumu.	Analīzes rezultātu pārskats, diskusija, eksāmens.
Pārzin un spēj iegūt pētījuma mērķim atbilstošas mikrogrāfijas ar atomspēka mikroskopu un veikt to analīzi, formulēt kopsavilkumu.	Pārskats, diskusija, eksāmens.
Spēj plānot un izvēloties procesa parametrus iegūt pētījuma mērķim atbilstošas ESM mikrogrāfijas un veikt to analīzi, formulēt kopsavilkumu.	Pārskats, diskusija, eksāmens.

#### **Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji**

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Atbilstoši uzdevumam izpildīts darbs	20
Pētniecības projektu atskaites, diskusijas	30
Pārskati, diskusijas	20
Eksāmens	30
<b>Kopā:</b>	<b>100</b>

#### **Studiju kursa plānojums**

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	5.0	2.0	1.0	2.0		*	
2.	5.0	2.0	1.0	2.0		*	