

**RTU studiju kurss "Ilgtspējīgās tehnoloģijas un procesi"****32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte****Vispārējā informācija**

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kods                                                | DA4120                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Nosaukums                                           | Ilgtspējīgās tehnoloģijas un procesi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Studiju kursa statuss programmā                     | Obligātais/Ierobežotās izvēles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Atbildīgais mācītbspēks                             | Miguel Mendonca Reis Brandao - Doktors, Profesors (tenūra)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Apjoms daļās un kredītpunktos                       | 1 daļa, 4.0 kredītpunkti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Studiju kursa īstenošanas valodas                   | EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Anotācija                                           | Studiju kurss kurss iepazīstina ar ilgtspējīgu tehnoloģiju un procesu principiem un pielietojumu materiālu inženierijas un rūpniecisko sistēmu kontekstā. Studenti attīsta izpratni par ilgtspējas novērtēšanas metodēm, resursu efektivitātes stratēģijām, aprites ekonomikas principiem un klimata mazināšanas pieejām. Studiju kurss analizē vides ietekmi, kas saistīta ar materiālu ražošanu, enerģijas sistēmām, biomasas izmantošanu un rūpnieciskajiem procesiem, izmantojot sistēmisku domāšanu un dzīves cikla pieeju. Lekcijās, semināros un gadījumu izpētēs studenti kritiski izvērtē tehnoloģiskos risinājumus un attīsta prasmes ilgtspējīgu lēmumu pieņemšanai inženierijā un rūpniecībā.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs | Studiju kursa mērķis ir attīstīt studentu izpratni par ilgtspējīgām tehnoloģijām un procesiem, kā arī stiprināt viņu spējas izvērtēt inženiertehnisko sistēmu ietekmi uz vidi, resursiem un klimatu. Studiju kursa uzdevumi:<br>- attīstīt izpratni par ilgtspējas principiem, sistēmisko domāšanu un industriālo ekoloģiju;<br>- sniegt zināšanas par dzīves cikla novērtējumu un vides ietekmes izvērtēšanas metodēm;<br>- attīstīt spējas analizēt resursu efektivitāti, aprites ekonomikas stratēģijas un ilgtspējīgas materiālu sistēmas;<br>- stiprināt kompetences klimata mazināšanas tehnoloģiju un ilgtspējīgu rūpniecisko procesu izvērtēšanā;<br>- attīstīt prasmes ilgtspējas indikatoru interpretēšanā un ilgtspējas novērtējuma rezultātu komunikācijā.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi     | Patstāvīgās studijas ir paredzētas, lai papildinātu lekcijas un seminārus, veicot literatūras analīzi, ilgtspējas novērtējuma uzdevumus un gadījumu izpēti izvērtēšanu. Studenti patstāvīgi analizē zinātnisko literatūru un rūpnieciskos piemērus, kas saistīti ar ilgtspējīgām tehnoloģijām, aprites ekonomikas stratēģijām un vides novērtējuma metodēm. Patstāvīgie uzdevumi ietver ziņojumu sagatavošanu, datu interpretāciju, prezentāciju izstrādi un kritisku ilgtspējas kompromisu izvērtējumu inženiertehniskajās sistēmās.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Literatūra                                          | Obligātā/Obligatory:<br>1. Ashby, M.F.. Materials and Sustainable Development. 3rd ed., Butterworth-Heinemann, 2022.<br>2. Brandão, M., Lazarevic, D. and Finnveden, G. (eds.). Handbook of the Circular Economy, Edward Elgar Publishing, 2020.<br>3. Kennedy, C.. Advanced Introduction to Industrial Ecology, Edward Elgar Publishing, 2025.<br>4. Brandão, M., Weidema, B., Martin, M., Cowie, A., Hamelin, L. and Zamagni, A.. Consequential life cycle assessment: What, why and how?, In: Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences. Elsevier, 2024<br>5. Bakshi, B.R.. Sustainable engineering: principles and practice, Cambridge University Press, 2019.<br><br>Papildu/Additional:<br>1. Matthews, H.S., Hendrickson, C.T. and Matthews, D.H.. Life Cycle Assessment: Quantitative Approaches for Decisions that Matter, Carnegie Mellon University. (Open-access textbook.), 2014.<br>2. Brandão, M., Busch, P. and Kendall, A.. Life cycle assessment, quo vadis? Supporting or deterring greenwashing? A survey of practitioners, Environmental Science: Advances, 3(2), 266–273, 2024<br>3. Graedel, T.E., Allenby, B.R.. Industrial Ecology and Sustainable Engineering, Pearson, 2010.<br>Citi informācijas avoti/ Other sources of information:<br>1. International Organization for Standardization 14040:2006 Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework.<br>2. International Organization for Standardization 14044:2006 (including amendments) Environmental management — Life cycle assessment — Requirements and guidelines.<br>3. International Organization for Standardization 14067:2018 Greenhouse gases — Carbon footprint of products — Requirements and guidelines for quantification. |
| Nepieciešamās priekšzināšanas                       | Pamatzināšanas vides zinātnē, ķīmijā, fizikā un inženierzinātņu principos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

**Studiju kursa saturs**

| Saturs                                                             | Pilna un nepilna laika klātienes studijas |                | Nepilna laika neklātienes studijas |                |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------|
|                                                                    | Kontakt stundas                           | Patstāv. darbs | Kontakt stundas                    | Patstāv. darbs |
| Ievads ilgtspējā, sistēmiskajā domāšanā un industriālajā ekoloģijā | 4                                         | 6              | 0                                  | 0              |
| Ilgtspējīgi materiāli un resursu pārvaldība                        | 4                                         | 6              | 0                                  | 0              |
| Dzīves cikla novērtējuma principi un pielietojums                  | 6                                         | 8              | 0                                  | 0              |

|                                                                                  |    |    |   |   |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|----|---|---|
| Aprites ekonomika un atkritumu valorizācija                                      | 4  | 6  | 0 | 0 |
| Enerģijas sistēmas, dekarbonizācija un klimata pārmaiņu mazināšanas tehnoloģijas | 6  | 8  | 0 | 0 |
| Biomases izmantošana un bio-bāzētās sistēmas                                     | 4  | 6  | 0 | 0 |
| Vides ietekmes un ilgtspējas indikatori                                          | 4  | 6  | 0 | 0 |
| Ilgspējas novērtējuma gadījumu izpēte un politikas ietekme                       | 4  | 6  | 0 | 0 |
| Semināri un projektu prezentācijas                                               | 6  | 10 | 0 | 0 |
| Kopā:                                                                            | 42 | 62 | 0 | 0 |

#### ***Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana***

| Sasniedzamie studiju rezultāti                                                                           | Rezultātu vērtēšanas metodes                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Izprot ilgtspējas, sistēmiskās domāšanas un industriālās ekoloģijas principus.                           | Vērtēšanas metodes: rakstisks eksāmens, semināru diskusijas.<br>Vērtēšanas kritēriji: izprot pamata jēdzienus un spēj interpretēt ilgtspējas izaicinājumus.                                                                   |
| Prot analizēt tehnoloģiju un rūpniecisko sistēmu ietekmi uz vidi, izmantojot dzīves cikla pieeju.        | Vērtēšanas metodes: gadījumu izpētes analīze, rakstiskie uzdevumi.<br>Vērtēšanas kritēriji: spēj pielietot dzīves cikla pieejas un vides indikatorus.                                                                         |
| Spēj izvērtēt resursu efektivitāti, aprites ekonomikas stratēģijas un ilgtspējīgu materiālu pārvaldību.  | Vērtēšanas metodes: projektu darbs, prezentācijas.<br>Vērtēšanas kritēriji: tiek vērtēta analītiskā spēja, rezultātu interpretācija un praktiskā nozīme.                                                                      |
| Izprot klimata pārmaiņu mazināšanas tehnoloģijas un ilgtspējas kompromisus inženiertehniskajās sistēmās. | Vērtēšanas metodes: eksāmena jautājumi, gadījumu izpētes.<br>Vērtēšanas kritēriji: tiek vērtēta studenta kritiskā analīze un sistēmiskās analīzes prasmes.                                                                    |
| Spēj efektīvi komunicēt ilgtspējas novērtējuma rezultātus.                                               | Vērtēšanas metodes: mutiskās prezentācijas, rakstiskie ziņojumi.<br>Vērtēšanas kritēriji: studenta prezentācijas un rakstiskie ziņojumi, tiek vērtēti pēc skaidrības, zinātniskās argumentācijas un pierādījumu izmantošanas. |

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

| Kritērijs                            | % no kopējā vērtējuma |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Dalība semināros un diskusijās       | 20                    |
| Prezentācijas un rakstiskie ziņojumi | 30                    |
| Eksāmens                             | 50                    |
| Kopā:                                | 100                   |

#### ***Studiju kursa plānojums***

| Daļa | KP  | Stundas  |          |         | Pārbaudījumi |        |       |
|------|-----|----------|----------|---------|--------------|--------|-------|
|      |     | Lekcijas | Prakt d. | Laborat | Ieskaite     | Eksām. | Darbs |
| 1.   | 4.0 | 28.0     | 14.0     | 0.0     |              | *      |       |