

**RTU studiju kurss "Metāli un sakausējumi"****32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte****Vispārējā informācija**

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kods                                                | DA0093                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Nosaukums                                           | Metāli un sakausējumi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Studiju kursa statuss programmā                     | Obligātais/Ierobežotās izvēles; Brīvās izvēles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Atbildīgais mācītspēks                              | Sergejs Gaidukovs - Doktors, Profesors (tenūra)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Apjoms daļās un kredītpunktos                       | 1 daļa, 5.0 kredītpunkti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Studiju kursa īstenošanas valodas                   | LV, EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Anotācija                                           | Studiju kurss ir paredzēts materiālzinātnes studiju programmas studentiem, kas grib specializēties metālzinībās vai metālapstrādē. Studiju kursā tiek aplūkoti metālzinību pamati, melnie un krāsainie sakausējumi, kā arī modernie metāliskie materiāli. Aplūkoti arī minēto metālu struktūra, īpašības un tipiski pielietojumi. Dots priekšstats par metālu mehānisko, termisko un termiski ķīmisko apstrādi.                                                                                                                                                                |
| Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs | Studiju kursa mērķis ir sagatavot studentus darbam specialitātē ar teorētiskām un praktiskām zināšanām par melniem un krāsainiem metāliem, iepazīstināt studentus ar metālu sakausējumu teoriju un izplatītākajiem metālu sakausējumiem. Studiju kursa uzdevumi ir veidot kompetenci metālu tehnoloģijās un attīstīt sekojošās iemaņas: spēt klasificēt metālus un sakausējumus; saprast sakarības starp metālisko materiālu struktūru un to pamatīpašībām; iemācīties metālu sakausējumu apstrādi šobrīd aktuāliem metāliskiem materiāliem.                                   |
| Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi     | Patstāvīgas mācību literatūras studijas, sagatavošanās laboratorijas darbiem, izmantojot lekcijās un patstāvīgi iegūtās teorētiskās zināšanas. Laboratorijas darbu rezultātu apstrāde un noformēšana.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Literatūra                                          | Obligātā/Obligatory:<br>1.Mitte-meijer - Fundamentals of Materials Science, Springer (2011).<br>2.Cahn and Haasen (eds.), Physical Metallurgy (vol. 1-3), North Holland (1996).<br>3.Smallman - Modern Physical Metallurgy and Materials Engineering, Elsevier (1999).<br>4.Christian - The Theory of Transformations in Metals and Alloys, Pergamon (2002).<br>Papildu/Additional:<br>1.Weißbach, Dahms, Jaroschek - Werkstoffkunde: Strukturen, Eigenschaften, Prüfung, Vieweg+Teubner (2010).<br>2.Gottstein - Physikalische Grundlagen der Materialkunde, Springer (2007). |
| Nepieciešamās priekšzināšanas                       | Pamatzināšanas ķīmijā un fizikā studiju programmas līmenī.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

**Studiju kursa saturs**

| Saturš                                                                                                                                                                    | Pilna un nepilna laika klātienē studijas |                | Nepilna laika neklātienē studijas |                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|
|                                                                                                                                                                           | Kontakt stundas                          | Patstāv. darbs | Kontakt stundas                   | Patstāv. darbs |
| Ievads: metāli, to klasifikācija. Metaliskā saite. Elektronu struktūra un metālu īpašības.                                                                                | 2                                        | 2              | 0                                 | 0              |
| Metālu ideālā un reālā uzbūve: Metāliem raksturīgās kristāliskās struktūras. Kristāliskās struktūras defekti un to klasifikācija. Defektu ietekme uz metālu īpašībām.     | 2                                        | 2              | 0                                 | 0              |
| Metālu sakausējumi: Cietie šķīdumi un to tipi. Starpfāzes un intermetāliskie savienojumi.                                                                                 | 2                                        | 2              | 0                                 | 0              |
| Stāvokļa diagrammas: Termodinamikas pamati. Stāvokļa diagrammu noteikšana. Bināro sistēmu stāvokļa diagrammas un to tipi. Kinētikas pamati.                               | 2                                        | 2              | 0                                 | 0              |
| Metastabila dzelzs-oglekļa stāvokļa diagramma: Diagrammas komponentes un sistēmas fāzes. Tēraudu klasifikācija un marķēšana.                                              | 2                                        | 2              | 0                                 | 0              |
| Stabila dzelzs-oglekļa stāvokļa diagramma: Čugunu klasifikācija un marķēšana.                                                                                             | 2                                        | 2              | 0                                 | 0              |
| Leģējoši elementi dzelzs-oglekļa sakausējumos: Leģēti tēraudi, to klasifikācija un marķēšana. Konstrukciju un instrumentu tēraudi.                                        | 2                                        | 2              | 0                                 | 0              |
| Aukstās deformācijas izraisītās struktūras izmaiņas metālos: Slīdēšana. Slīdēšanas sistēmas. Dvīņu veidošanās. Deformācijas tekstūras. Pastiprināšanas mehānismi metālos. | 2                                        | 2              | 0                                 | 0              |
| Temperatūras ietekme uz deformētā metāla struktūru un īpašībām: Atpūta, atlaidināšana, atkvelināšana. Poligonizācija un rekristalizācija.                                 | 2                                        | 2              | 0                                 | 0              |
| Nitridēšana, cementēšana, nitrocementēšana.                                                                                                                               | 2                                        | 2              | 0                                 | 0              |
| Vara sakausējumi: Cu-Zn, Cu-Sn, Cu-Ni, vara sakausējumu marķēšana.                                                                                                        | 2                                        | 2              | 0                                 | 0              |
| Alumīnija sakausējumi: Al-Mg, Al-Mn, duralumīni, aviāls, 1420, silumīni, alumīnija sakausējumu marķēšana.                                                                 | 2                                        | 2              | 0                                 | 0              |
| Titāna sakausējumi: Alfa-, (alfa+beta)- un beta-sakausējumi, titāna sakausējumu marķēšana.                                                                                | 2                                        | 2              | 0                                 | 0              |
| Grūtkūstošie metāli: karstumnoturība, aukstumnoturība un korozijas noturība.                                                                                              | 2                                        | 2              | 0                                 | 0              |
| Suprasakausējumi, metālkompozīti, augstentropijas sakausējumi.                                                                                                            | 2                                        | 2              | 0                                 | 0              |
| Pulvermetallurģijas paņēmieni, 3D druka.                                                                                                                                  | 2                                        | 2              | 0                                 | 0              |
| Laboratorijas darbi. Metālu sakausējumu iegūšana. Metālu struktūras un īpašību analīze. Metalogrāfija. Metālu identifikācija.                                             | 16                                       | 16             | 0                                 | 0              |

|                |    |    |   |   |
|----------------|----|----|---|---|
| Konsultācijas. | 6  | 6  | 0 | 0 |
| Eksāmens.      | 6  | 6  | 0 | 0 |
| Kopā:          | 60 | 60 | 0 | 0 |

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

| Sasniedzamie studiju rezultāti                                                                                                                               | Rezultātu vērtēšanas metodes                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prot korekti izmantot profesionālu terminoloģiju metālzinībās.                                                                                               | Pārbaudes veidi: eksāmens, laboratorijas darbs.<br>Kritēriji: spēj lietot metālzinību terminoloģiju.                                                  |
| Spēj aprakstīt metālu un sakausējumu klasifikāciju, uzbūves īpatnības, metālu kristālisko režģu veidus un to uzbūves defektus, sakausējumu teorijas pamatus. | Pārbaudes veidi: eksāmens, laboratorijas darbs.<br>Kritēriji: spēj klasificēt metālus un sakausējumus, aprakstīt metālu uzbūvi un defektus struktūrā. |
| Orientējas metālisko materiālu sastāvā, mikrostruktūrā un īpašībās, kā arī to pielietojumos.                                                                 | Pārbaudes veidi: laboratorijas darbs.<br>Kritēriji: spēj analizēt laboratorijā metālu sastāvu, struktūru un īpašības.                                 |
| Saprot metālu un sakausējumu ražošanas un ekspluatācijas laikā notiekošu procesu fizikālo būtību.                                                            | Pārbaudes veidi: eksāmens, laboratorijas darbs.<br>Kritēriji: spēj definēt fizikālos procesus metālus pārstrādes procesā.                             |
| Zina izplatītāko sakausējumu marķējumus un prot racionāli izvēlēties sakausējumus konkrētam pielietojumam, balstoties uz materiāla īpašību analīzi.          | Pārbaudes veidi: eksāmens, laboratorijas darbs.<br>Kritēriji: spēj izvēlēties metālu konkrētam pielietojumam.                                         |
| Spēj veikt metālu un sakausējumu metalogrāfisko analīzi.                                                                                                     | Pārbaudes veidi: laboratorijas darbs.<br>Kritēriji: spēj pētīt metālus laboratorijā.                                                                  |
| Prot identificēt metālu sakausējumus, noteikt to marku un apstrādes veidus.                                                                                  | Pārbaudes veidi: laboratorijas darbs, eksāmens.<br>Kritēriji: spēj identificēt metālu sakausējumus laboratorijā.                                      |

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

| Kritērijs           | % no kopējā vērtējuma |
|---------------------|-----------------------|
| Eksāmens            | 50                    |
| Laboratorijas darbi | 50                    |
| Kopā:               | 100                   |

#### ***Studiju kursa plānojums***

| Daļa | KP  | Stundas  |          |         | Pārbaudījumi |        |       | Brīvās izvēles pārbaudījumi |        |       |
|------|-----|----------|----------|---------|--------------|--------|-------|-----------------------------|--------|-------|
|      |     | Lekcijas | Prakt d. | Laborat | Ieskaite     | Eksām. | Darbs | Ieskaite                    | Eksām. | Darbs |
| 1.   | 5.0 | 40.0     | 0.0      | 20.0    |              | *      |       |                             | *      |       |