

RTU studiju kurss "Materiālu virsmas procesi"

32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte

Vispārējā informācija

| | |
|---|---|
| Kods | DA4108 |
| Nosaukums | Materiālu virsmas procesi |
| Studiju kursa statuss programmā | Obligātais/Ierobežotās izvēles; Brīvās izvēles |
| Atbildīgais mācībspēks | Sergejs Gaidukovs - Doktors, Profesors |
| Mācībspēks | Oskars Platnieks - Doktors, Vadošais pētnieks (pēcdok.) |
| Apjoms daļās un kredītpunktos | 1 daļa, 4.0 kredītpunkti |
| Studiju kursa īstenošanas valodas | LV, EN |
| Anotācija | Studiju kurss sniedz priekšstatu par virsmas procesiem un robežprocesiem materiālos, materiālu virsmas struktūru un īpašībām, kā arī virsmas analīzes metodēm. Studiju kurss rada padziļinātu izpratni par virsmas identifikāciju, analīzi un testēšanu. Studiju kursa darbs ir orientēts uz praktiskām zināšanām par materiālu virsmas pētīšanu. Studiju kursa ietvaros studējošais iemācās analizēt materiālu virsmas struktūru ar spektroskopijas metodēm, analizēt morfoloģisko struktūru ar mikroskopijas metodēm. |
| Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs | Studiju kursa mērķis ir attīstīt teorētiskās zināšanas par virsmas struktūru un īpašībām, kā arī praktiskās iemaņas par galvenajām materiālu virsmas pētīšanas metodēm. Studiju kursa uzdevumi ir attīstīt sekojošās iemaņas – prast analizēt dažādu materiālu virsmu ķīmiskās un morfoloģiskās struktūras īpašības; spēt izvēlēties piemērotāko materiālu pagatavošanas tehnoloģiju, kas nodrošina optimālu virsmas robežnorīšu gaitu, novērtēt eksperimentāli iegūto kvantitatīvo un kvalitatīvo informāciju, veikt datu analīzi un izdarīt secinājumus. |
| Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi | Patstāvīgas mācību literatūras studijas un praktisku uzdevumu risināšana, gatavošanās kontroldarbiem un diskusijām. Sagatavošanās laboratorijas darbiem, izmantojot lekcijās un patstāvīgi iegūtās teorētiskās zināšanas. Praktisko darbu rezultātu apstrāde un noformēšana. Darbu atskaites sagatavošana. |
| Literatūra | Obligātā/Obligatory: 1. William D. Callister Jr. Materials Science and Engineering: An Introduction.; Wiley; 2018. 2. Becher, Paul Dictionary of Colloid and Surface Science.; CRC Press 2019. 3. Klaus Wandelt. Surface and Interface Science, Wiley-VCH, Year: 2012. Papildu/Additional: 1. Susan Trolrier-McKinstry, Robert E. Newnham Materials Engineering: Bonding, Structure, and Structure-Property Relationships Cambridge University Press: 2017. 2. Yuehua Yuan, T. Randall Lee, Gianangelo Bracco, Bodil Holst.; Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2013. |
| Nepieciešamās priekšzināšanas | Zināšanas vispārīgā ķīmijā un fizikā. |

Studiju kursa saturs

| Saturs | Pilna un nepilna laika klātienē studijas | | Nepilna laika neklātienē studijas | |
|--|--|----------------|-----------------------------------|----------------|
| | Kontakt stundas | Patstāv. darbs | Kontakt stundas | Patstāv. darbs |
| Fāžu robežvirsmas definīcija Termodināmiskās funkcijas. Gibbsa un Guggenheima robežvirsmas. Robežvirsmas termodinamiskie raksturlielumi vienkompontu sistēmā. | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Robežvirsmas enerģija un starpmolekulārā mijiedarbība Kondensēto fāžu robežvirsmas divkomponentu sistēmā. | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Slāpēšanas definīcija un parādības. Slāpēšanas un izplūšanas parādības trīskomponentu – trīsfāžu sistēmā. Virsmas spraigums un tā izpausmes. Kritiskais virsmas spraigums. | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Virsmas izliekuma ietekme uz fāžu līdzsvaru. Kapilāri spēki. Slāpēšanas anomālijas un speciāli gadījumi. | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Adhēzija. Kohēzija. Kohēzijas un adhēzijas enerģiju raksturojums vienkompontu un daudzkomponentu sistēmās. Adhēzijas teorija. | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Dispersās sistēmas. Dispersās sistēmas raksturojums un īpatnības Liofobo daļiņu (koloidu) un cietas fāzes virsmas uzbūve. Elektriskais dubultslānis. SGC (Stern–Gouy–Chapman) modelis. | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Virsmu mijiedarbības īpatnības. Stabilizēšana. Elektrokinētiskās parādības koloidālās sistēmās. Virsmas spēki. DLVO teorija. Citi spēki. | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Mikstviela. Mikstvielas virsmas definīcija. Liofilo sistēmu - micellu uzbūve. Emulsijas. Mikroemulsijas. Lielmolekulārās sistēmas. Gēli. Polimēru robežvirsmas un robežfāzes īpatnības. | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Dažādu materiālu virsmas uzbūves īpatnības. Substrātu virsmas uzbūves kopīgās iezīmes. | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Kontakvirsmas veidošanās kompozītos. Īpatnības. Defekti. | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Materiāla substrāta virsmas modificēšana un apstrāde. | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Virsmas fizikālās pētīšanas metodes Virsmas struktūras pētīšanas metodes un iekārtas. Virsmas spraiguma un spēku pētīšanas metodes un iekārtas. Adsorbcijas metode. Adhēzijas pētīšanas metodes. | 4 | 4 | 0 | 0 |
| Kontroldarbi. Semināri. Mājas darbu prezentēšana. | 6 | 6 | 0 | 0 |

| | | | | |
|--|-----------|-----------|----------|----------|
| Laboratorijas darbi: Virsmas enerģijas un virsmas slapēšanas pētīšana. | 4 | 4 | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbi: Elektroķīmiskais potenciāls. | 4 | 4 | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbi: Virsmas morfoloģijas-struktūras pētīšana. | 4 | 4 | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbi: Adhēzijas pētījumi. | 4 | 4 | 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 |
|--|--|
| Kompetents virsmas robežvirsmas koncepcijā un teorijā. | Pārbaudes veidi: kontroldarbs. Kritēriji: spēj definēt virsmas enerģiju, spraigumu u.c. robežvirsmas termodynamiskos raksturlielumus. |
| Pārzina virsmas apstrādes metodes un regulēšanas principus. | Pārbaudes veidi: kontroldarbs, eksāmens. Kritēriji: spēj aprakstīt virsmas modificēšanas metodes, struktūru un īpašības. |
| Prot raksturot kopsakaru starp dažādu materiālu virsmas struktūru un īpašībām. | Pārbaudes veidi: kontroldarbs, mājas darbs. Kritēriji: spēj definēt materiālu struktūras raksturlielumus un īpašību parametrus. |
| Spēj patstāvīgi pielietot iegūtās zināšanas teorētisku uzdevumu izpildē un praktisku jautājumu risināšanā. | Pārbaudes veidi: Laboratorijas darbi, eksāmens. Kritēriji: izvēlas piemērotāko virsmas apstrādes tehnoloģiju vai modificēšanas metodi atbilstoši ekspluatācijas prasībām. |

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

| Kritērijs | % no kopējā vērtējuma |
|-------------------------------|-----------------------|
| Nokārtots eksāmens | 40 |
| Izpildīti laboratorijas darbi | 20 |
| Izpildīti kontroldarbi | 20 |
| Izpildīti mājas darbi | 20 |
| Kopā: | 100 |

Studiju kursa plānojums

| Daļa | KP | Stundas | | | Pārbaudījumi | | | Brīvās izvēles pārbaudījumi | | |
|------|-----|----------|----------|---------|--------------|--------|-------|-----------------------------|--------|-------|
| | | Lekcijas | Prakt d. | Laborat | Ieskaite | Eksām. | Darbs | Ieskaite | Eksām. | Darbs |
| 1. | 4.0 | 40.0 | 0.0 | 20.0 | | * | | * | | |