

**RTU studiju kurss "Aviācijas konstrukciju nesagraujošas kontroles metodes"**

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

**Vispārējā informācija**

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kods                                                | TAS517                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Nosaukums                                           | Aviācijas konstrukciju nesagraujošas kontroles metodes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Studiju kursa statuss programmā                     | Obligātais/Ierobežotās izvēles; Brīvās izvēles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Atbildīgais mācītspēks                              | Nikolajs Glīzde - Doktors, Docents                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Mācītspēks                                          | Jurijs Feščuks - Laborants<br>Pavithra Nagaraj - Doktors, Asistents                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Apjoms daļās un kredītpunktos                       | 1 daļa, 4.5 kredītpunkti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Studiju kursa īstenošanas valodas                   | LV, EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Anotācija                                           | Studiju kurss iepazīstina ar gaisa kuģa konstrukciju nesagraujošas kontroles metodēm, kas paredzētas atsevišķo detaļu, mezglu un izstrādājumu bojājumu un defektu atklāšanai to agrīnā stadijā kā arī ar nesagraujošas kontroles teorētiskajiem pamatiem ņemot vērā praktiskā pielietojuma iespējas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs | Studiju kursa mērķi:<br>- iepazīstināt ar gaisa kuģa bojājumu un defektu atklāšanu pielietojot nesagraujošas kontroles metodes;<br>- iepazīstināt ar nesagraujošas kontroles pamatoperāciju veikšanu kontrolējamai detaļai saglabājot savas darbības spējas;<br>- iemācīt veikt gaisa kuģa objektu kontroli noteiktos ekspluatācijas posmos nodrošinot konstrukciju un sistēmu drošumu un izturību;<br>- sniegt informāciju par defektu rašanās konstruktīvajiem, tehnoloģiskajiem un ekspluatācijas faktoriem;<br>- iepazīstināt ar nesagraujošas kontroles tehnisko jēdzienu un klasifikācijas pamatiem, kontroles metožu tehniskajiem raksturojumiem.<br>Studiju kursa uzdevumi:<br>- sniegt zināšanas par defektu veidiem kādi rodas gaisa kuģu struktūru, sistēmu un iekārtu izgatavošanas un ekspluatācijas procesā;<br>- sniegt zināšanas par gaisa kuģu konstrukcijā un iekārtās izmantojamiem materiāliem;<br>- iepazīstināt ar pamata Nesagraujošas kontroles metodēm pielietojamām gaisa kuģu struktūras elementu diagnosticēšanā;<br>- sniegt izpratni par pamata nesagraujošas kontroles metožu praktisku pielietošanu gaisa kuģu konstrukciju diagnosticēšanā. |
| Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi     | Darbs ar mācību grāmatām un periodisko literatūru, sagatavošanās laboratorijas darbu izpildei un rezultātu apstrāde, darbs ar standartiem un procedūras dokumentiem.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Literatūra                                          | Obligātā/Obligatory:<br>1. Paul E. Mix, Introduction to Nondestructive Testing, A Training Guide, Second Edition. New Jersey: John Wiley & Sons, 2005. 681 pages.<br>2. Charles J. Hellier, Handbook of Nondestructive Evaluation, The McGraw Hill Companies, First Edition, 2020. 815 pages.<br>3. Urbahs A., Boldirevs J., Urbahs M., Carjova K., Mašīnu diagnostikas un nesagraujošas kontroles metodes. Lekciju konspekts, RTU, 2013. - 254 lpp.<br>4. V.Pavelko. Gaisakuģu konstrukcijas nesagraujošā kontrole: lekciju konspekts. - Rīga, RTU: 2008. -52 lpp.<br>Papildu/Additional:<br>5. Urbahs A., Boldirevs J., Korhs J., Urbahs M., Carjova K., Nesagraujošas kontroles metodes. Metodiskie norādījumi laboratorijas darbiem, RTU, 2013. - 85 lpp.<br>6. Urbahs A., Carjova K., Urbahs M., Stelpa I., Gaisa kuģu konstrukciju nesagraujošā kontrole. Zinātniskā monogrāfija. Rīga: RTU Izdevniecība, 2017, 312 lpp.<br>7. Neutron Imaging: A Non-Destructive Tool for Materials Testing. International Atomic Energy Agency, IAEA-TECDOC-1604. 2008. -135 pages.                                                                                                  |
| Nepieciešamās priekšzināšanas                       | Fizikas zināšanas: akustika, ultraskaņa, virpuļstrāvas, pjezoelektrība, optika, izstarošana; Sagraušanas mehānika; Dinamiskā elastības teorija.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

**Studiju kursa saturs**

| Saturs                                                             | Pilna un nepilna laika klātienes studijas |                | Nepilna laika neklātienes studijas |                |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------|
|                                                                    | Kontakt stundas                           | Patstāv. darbs | Kontakt stundas                    | Patstāv. darbs |
| Gaisa kuģu bojājumi. Novecojošo gaisa kuģu problēma.               | 4                                         | 4              | 0                                  | 0              |
| Gaisa kuģu struktūras izgatavošanas materiāli.                     | 4                                         | 4              | 0                                  | 0              |
| Pamata nesagraujošas kontroles metodes gaisa kuģu diagnosticēšanā. | 4                                         | 4              | 0                                  | 0              |
| Vizuālā nesagraujošas kontroles metode.                            | 4                                         | 4              | 0                                  | 0              |
| Kapilārā nesagraujošas kontroles metode.                           | 4                                         | 4              | 0                                  | 0              |
| Pulvera-magnēta nesagraujošas kontroles metode.                    | 4                                         | 4              | 0                                  | 0              |
| Virpuļ-strāvas nesagraujošas kontroles metode.                     | 4                                         | 4              | 0                                  | 0              |

|                                                                        |    |    |   |   |
|------------------------------------------------------------------------|----|----|---|---|
| Ultraskaņas nesagraujošās kontroles metode.                            | 4  | 4  | 0 | 0 |
| Citas akustiskās nesagraujošās kontroles metodes.                      | 4  | 4  | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbs: Vizuālā nesagraujošās kontroles metode.           | 4  | 4  | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbs: Kapilārā nesagraujošās kontroles metode.          | 4  | 4  | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbs: Pulvera-magnēta nesagraujošās kontroles metode.   | 4  | 4  | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbs: Virpuļ-strāvas nesagraujošās kontroles metode.    | 4  | 4  | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbs: Ultraskaņas nesagraujošās kontroles metode.       | 4  | 4  | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbs: Citas akustiskās nesagraujošās kontroles metodes. | 4  | 4  | 0 | 0 |
| Kopā:                                                                  | 60 | 60 | 0 | 0 |

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

| Sasniedzamie studiju rezultāti                                                                                     | Rezultātu vērtēšanas metodes                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Pārzina defekta veidus kādi rodas gaisa kuģu konstrukciju un sistēmu izgatavošanas un ekspluatācijas procesā.      | Kontroldarbi. Eksāmens.                       |
| Pārzina gaisa kuģu konstrukciju un sistēmu izgatavošanas materiālus.                                               | Kontroldarbi. Eksāmens.                       |
| Pārzina pamata Nesagraujošās kontroles metodes izmantojamās gaisa kuģu konstrukciju un elementu diagnosticēšanā.   | Kontroldarbi. Eksāmens.                       |
| Spēj pielietot vizuālo nesagraujošās kontroles metodi gaisa kuģu konstrukciju un elementu diagnosticēšanā.         | Laboratorijas darbi. Kontrol darbs. Eksāmens. |
| Spēj pielietot kapilāro nesagraujošās kontroles metodi gaisa kuģu konstrukciju un elementu diagnosticēšanā.        | Laboratorijas darbi. Kontrol darbs. Eksāmens. |
| Spēj pielietot pulvera-magnēta nesagraujošās kontroles metodi gaisa kuģu konstrukciju un elementu diagnosticēšanā. | Laboratorijas darbi. Kontrol darbs. Eksāmens. |
| Spēj pielietot virpuļ-strāvas nesagraujošās kontroles metodi gaisa kuģu konstrukciju un elementu diagnosticēšanā.  | Laboratorijas darbi. Kontrol darbs. Eksāmens. |
| Spēj pielietot ultraskaņas nesagraujošās kontroles metodi gaisa kuģu konstrukciju un elementu diagnosticēšanā.     | Laboratorijas darbi. Kontrol darbs. Eksāmens. |

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

| Kritērijs           | % no kopējā vērtējuma |
|---------------------|-----------------------|
| Laboratorijas darbi | 20                    |
| Kontroldarbi        | 15                    |
| Apmeklējums         | 15                    |
| Eksāmens            | 50                    |
| Kopā:               | 100                   |

#### **Studiju kursa plānojums**

| Daļa | KP  | Stundas  |          |         | Pārbaudījumi |        |       | Brīvās izvēles pārbaudījumi |        |       |
|------|-----|----------|----------|---------|--------------|--------|-------|-----------------------------|--------|-------|
|      |     | Lekcijas | Prakt d. | Laborat | Ieskaite     | Eksām. | Darbs | Ieskaite                    | Eksām. | Darbs |
| 1.   | 4.5 | 2.0      | 0.5      | 0.5     |              | *      |       |                             | *      |       |