

RTU studiju kurss "Lokomotīvu vilces piedziņas dinamika"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

Vispārējā informācija

| | |
|---|--|
| Kods | BM0129 |
| Nosaukums | Lokomotīvu vilces piedziņas dinamika |
| Studiju kursa statuss programmā | Obligātais/Ierobežotās izvēles |
| Atbildīgais mācībspēks | Pāvels Gavrilovs - Doktors, Asociētais profesors |
| Mācībspēks | Jānis Eiduks - Doktors, Docents |
| Apjoms daļās un kredītpunktos | 1 daļa, 7.0 kredītpunkti |
| Studiju kursa īstenošanas valodas | LV, EN |
| Anotācija | Studiju kurss veltīts lokomotīvu vilces piedziņas dinamikas ievades apgūšanai. Studiju kursa ietvaros aplūkoti lokomotīvu vilces piedziņas kinemātika, kinemātiskās kļūdas saistībās vilces motoru pakares veidu, kinemātiskās pilnības nosacījumi un to analīze. Apakšsistēmas "vilces motors-pārvadmehānisms-riteņpāris" matemātiskais modelis. Apakšsistēmas "ekipāža-elastīgais sliežu ceļš" modeļa struktūra un parametri. Vilces piedziņas dinamika kvazistacionāros un nestacionāros kustības režīmos. Piedziņas frikcijas pašerosmes svārstību attīstība un pamatīpašības, to īpatnības vilces piedziņā ar hidraulisko pārvadu. Sistēmas parametru optimizācija. |
| Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs | Studiju kursa mērķis ir sniegt zināšanas par lokomotīvu vilces piedziņas dinamiku. Veidot topošā inženiera kompetentu mūsdienīgu priekšstatu par dinamiskām slodzēm lokomotīvu vilces piedziņā, to rašanās iemesliem un pasākumiem to samazināšanai. Studiju kursa uzdevumi ir: 1. veidot izpratni par lokomotīvu kinemātiskās pilnības kritērijiem un dažāda tipa piedziņas salīdzinājumus; 2. sniegt zināšanas par riteņu un sliežu longitudinālās saites modeļa parametru un struktūras ietekmi uz vērpes svārstībām piedziņā; 3. sniegt zināšanas par dinamiskiem procesiem; 4. sniegt zināšanas par lokomotīvu vilces piedziņa aprēķiniem. |
| Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi | Pastāvīgais darbs ietver: teorētiskā materiāla apguvi; praktisko darbu rezultātu apstrādi un novērtējumu; mājas darba izpildi. |
| Literatūra | Obligāta/Obligatory: 1. Transporta elektriskās mašīnas. J.Dirba, K.Ketners, N.Levins, V.Pugačevs. Mācību līdzeklis. JUMAVA 2002. g. - 344 lpp. 2. L. Sergejeva Metālkonstrukciju negraujošā kontrole dzelzceļa transportā Rīga, 2009. 3. Myamlin S, Luchanin M, Neduzha L 2013 Construction analysis of mechanical parts of locomotives. TEKA. Commission of motorization and energetics in agriculture (vol. 13) ed. E. Krasowski (Lublin: Commission of Motorization and Energetics in Agriculture) chapter 3 pp 162-169. 4. Spiryagin M, Cole C, Sun Y, McClanachan M, Spiryagin V, McSweeney T 2014 Design and Simulation of Rail Vehicles (Boca Raton: CRC Press). 5. Naveen S, Kiran C, Prabhu M 2014 Study on Bogie and Suspension System of an Electric Locomotive (Wap-4) IJMER 4 1-14. 6. Spiryagin M, Sun Y, Cole C, Simson S, Persson I 2011 Development of traction control for hauling locomotives J Syst Des Dyn 5(6) 1214-1225. Papildus/Additional: 1. Бирюков И.В., Беляев А.И., Рыбников Е.К. Тяговые передачи электроподвижного состава железных дорог. М.: Транспорт, 1986. 256 с. 2. Павленко А.П. Динамика приводов магистральных локомотивов. - М.: Машиностроение, 1981. - 192 с.: ил. 3. Повышение надежности экипажной части тепловозов / А.И. Беляев и др.: Под ред. Л.К. Добрынина. - М.: Транспорт, 1984. 248 с. 4. Евстратов А.С. Экипажные части тепловозв. М.: Машиностроение, 1987. - 135 с. 5. Теория и конструкция локомотивов: Г.С.Михальченко, В.Н.Крашников М.: "Маршрут", 2006. - 584.с. Маршрут, 2004. - 424 с. |
| Nepieciešamās priekšzināšanas | Dīzeļlokomotīvu dinamika, darbības principi. |

Studiju kursa saturs

| Saturs | Pilna un nepilna laika klātienes studijas | | Nepilna laika neklātienes studijas | |
|---|---|----------------|------------------------------------|----------------|
| | Kontakt stundas | Patstāv. darbs | Kontakt stundas | Patstāv. darbs |
| Vilces piedziņas specifiskie darbības apstākļi. Vilces piedziņas pārnese attiecības vispārinātā analītiska izteiksme. | 2 | 2 | 2 | 4 |
| Kinemātiskās pilnības kritēriji un dažāda tipa piedziņas salīdzinājums. | 4 | 4 | 2 | 4 |
| Reduktora un ekipāžas konstruktīvo parametru ietekme uz piedziņas kinemātiku. | 4 | 4 | 3 | 4 |
| Pārvadu mehānismu kinemātiskās pilnības analīze un novērtējums. | 4 | 4 | 3 | 4 |
| Vispārinātie spēki, kas darbojas uz riteņpāri dažādos tā darba režīmos. | 4 | 4 | 3 | 4 |

| | | | | |
|---|-----|-----|----|-----|
| Apakšsistēmas "elektromotora enkurs – pārvada mehānisms - riteņpāris" matemātiskā modeļa izstrādāšanas principi. | 4 | 4 | 3 | 4 |
| Apakšsistēmas dobo vārpstu transversālo telpisko svārstību matemātiskais modelis. | 4 | 4 | 3 | 4 |
| Apakšsistēmas "ekipāža – elastīgais ceļš" modeļa struktūras un parametru izvēle. | 4 | 4 | 3 | 4 |
| Sistēmas "ekipāža – vilces elektropiedziņa - ceļš" dinamisko rādītāju aprēķina metodika kvazistacionāros. | 4 | 4 | 3 | 4 |
| Riteņu un sliežu longitudinālās saites modeļa parametru un struktūras ietekme uz vērpes svārstībām piedziņā. | 4 | 4 | 3 | 4 |
| Dinamiskie procesi vilces piedziņā, kurus rada pārvada mehānismu kinemātiskā nepilnība. | 4 | 4 | 3 | 4 |
| Vilces piedziņas leņķisko svārstību un ekipāžas vertikālo svārstību mijiedarbības likumsakarības un vērtējuma kritēriji | 4 | 4 | 3 | 4 |
| Dobu vārpstu telpiskās transversālās svārstības. | 2 | 2 | 3 | 4 |
| Dinamiskie procesi vilces piedziņā realizējot robežsaķerei noteikto maksimālo vilces spēku. | 4 | 4 | 3 | 4 |
| Vilces piedziņas frikcijas pašierosmes svārstību pamatīpašības un pastāvēšanas robežas. | 4 | 4 | 3 | 4 |
| Sistēmas "ekipāža – vilces elektromotors - ceļš" kvaziharmonisko pašierosmes svārstību pastāvēšanas robežas. | 4 | 4 | 3 | 6 |
| Sākumnosacījumu un sistēmas "ekipāža – vilces elektromotors - ceļš" dažādu parametru ietekme. | 4 | 4 | 2 | 6 |
| Dažādu faktoru ietekme uz vilces piedziņas dinamiskām slodzēm un pašierosmes svārstībām. | 4 | 4 | 3 | 6 |
| Lokomotīvu tehniski ekonomisko parametru noteikšana. | 4 | 4 | 3 | 6 |
| Dīzeļlokomotīves iekšdedzes virzuldzinēja tehnisko parametru noteikšana. | 4 | 4 | 4 | 6 |
| Dīzeļdzinēja barošanas, eļļas, ūdens un gaisa padeves sistēmu parametru aprēķini. | 4 | 4 | 2 | 6 |
| Dīzeļdzinēja ūdens dzesēšanas sistēmas siltumapmaiņas aprēķini. | 4 | 4 | 2 | 6 |
| Dīzeļdzinēja siltummaiņa siltumapmaiņas aprēķini. | 4 | 4 | 3 | 6 |
| Dīzeļdzinēja virspūtes gaisa dzesēšanas sistēmas aprēķins un shēmas izvēle. | 4 | 4 | 3 | 6 |
| Lokomotīvu palīgiekārtu piedziņas jaudas aprēķini. | 4 | 4 | 3 | 6 |
| Vilces zobratu pārvada aprēķini. | 4 | 4 | 3 | 6 |
| Kopā: | 100 | 100 | 74 | 126 |

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

| Sasniedzamie studiju rezultāti | Rezultātu vērtēšanas metodes |
|--|---|
| Prot izskaidrot dinamisko slodžu noteikšanas metodiku lokomotīvu vilces piedziņā, matemātiskās modelēšanas pamatnostādnes. | Patstāvīgie darbi, diskusijas nodarbībās. Eksāmens, kurā ietverti gan kursa darba rezultāti, gan teorētiskie, gan praktiskie jautājumi. |
| Prot lokomotīvu tehniski ekonomisko parametru noteikšanu un dīzeļlokomotīves iekšdedzes virzuldzinēja tehnisko parametru noteikšanu. | Eksāmens, kurā ietverti gan kursa darba rezultāti, gan teorētiskie, gan praktiskie jautājumi. |
| Prot apakšsistēmas "vilces motors - pārvadmehānisms – riteņpāris" matemātiskais modelis. Apakšsistēmas "ekipāža - elastīgais sliežu ceļš" modeļa struktūra un parametri. | Patstāvīgie darbi, diskusijas nodarbībās. Eksāmens, kurā ietverti gan kursa darba rezultāti, gan teorētiskie, gan praktiskie jautājumi. |
| Prot vilces piedziņas dinamika kvazistacionāros un nestacionāros kustības režīmos. | Eksāmens, kurā ietverti gan kursa darba rezultāti, gan teorētiskie, gan praktiskie jautājumi. |
| Prot piedziņas frikcijas pašierosmes svārstību attīstība un pamatīpašības, to īpatnības vilces piedziņā ar ar hidraulisko pārvadu. Sistēmas parametru optimizācija. | Patstāvīgie darbi, diskusijas nodarbībās. Eksāmens, kurā ietverti gan kursa darba rezultāti, gan teorētiskie, gan praktiskie jautājumi. |
| Spēj izveidot lokomotīvu vilces piedziņas diferenciālvienādojumus. | Studiju darbs. |
| Izprot materiālu par lokomotīvu vilces piedziņas dinamiku. | Eksāmena teorētiskie jautājumi. |

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

| Kritērijs | % no kopējā vērtējuma |
|---|-----------------------|
| Kontroldarbu izpilde | 10 |
| Studiju darba izpilde | 35 |
| Atbildes uz eksāmena teorētiskiem jautājumiem | 40 |
| Eksāmena praktiskā uzdevuma izpilde | 15 |
| Kopā: | 100 |

Studiju kursa plānojums

| Daļa | KP | Stundas | | | Pārbaudījumi | | |
|------|-----|----------|----------|---------|--------------|--------|-------|
| | | Lekcijas | Prakt d. | Laborat | Ieskaite | Eksām. | Darbs |
| 1. | 7.0 | 32.0 | 48.0 | 0.0 | | * | |