

Apstiprināts

studiju virziena „Ražošana un pārstrāde”

10.01.2018. sēdē, Protokols Nr.2

**Studiju kursa nosaukums** – Datorprogrammas inženiermehānikā I

**RAIS piešķirtais studiju kursa kods: MašZ2016**

**Zinātnes nozare:** Mašīnzinātne

**Zinātnes apakšnozare: Projektēšana, CAE**

**Kredītpunkti: 1**

**ECTS kredītpunkti** : 1,5

**Kopējais stundu skaits:**  40

**Lekciju skaits stundās: 4**

**Semināru, praktisko darbu stundu skaits: 12**

**Kursa izstrādātājs**: vieslektors Mg. Andris Igavens

Kursa anotācija: Studiju kursā tiek dotas pamatzināšanas un iegūtas prasmes darbā ar datorprogrammām, kuras lieto inženieraprēķinu mehānikā veikšanai (piemēram, COMSOL, SolidEdge, SolidWorks un to pielikumus). Iemācīt lietot specializētās datorprogrammas mehānikā inženieraprēķinu veikšanai, rasējumu un 3D modeļu izstrādei. Izprast datorprogrammu iespēju robežas. Izvelēties detaļu un mezglu slogošanas un robežnosacījumu kopumu ticamu rezultātu ieguvei. Novērtēt rezultātu kļūdu. Redzēt dažādu risinājumu priekšrocības un trūkumus. Māca pielietot starpdisciplinārās zināšanas projekta izstrādē.

Kursa mērķis: Iemācīties mehānisko mezglu projektēšanas procesā pielietot datorprogrammas inženieraprēķiniem mezglu drošības koeficienta un pašsvārstību frekvenču noteikšanu.

**Studiju programmas rezultāti un studiju kursa rezultāti:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Studiju programmas studiju rezultāti** | **Studiju kursa mērķi** |
| Students prot izmantot kādu no datorprogrammām aprēķinu veikšanai. | Pratīs pielietot datorprogrammu mezglu projektēšanas procesā |
| Students spēj konceptuali redzēt dažādus projekta realizēšanas variantus; pat ļoti atšķirīgus | Students īsā laikā varēs redzēt daudzus un dažādus risinājuma virzienus. Pratīs spriest multidisciplināri. |
| Redz mezgla kritiskos punktus. Māk pielietot datorprogrammas rīkus šo punktu optimizācijai | Pratīs novērtēt mezgla vājos punktus. Studentam nebūs jāveic mezgla sīka un laikietilpīga analīdze. |
| Projekta izvēles procesā atrod esošos, līdzīgos principus no eksistējošiem mezgliem. Meklē analoģijas | Iemācīsies iegūt informāciju publiskajā telpā. Spēs saskatīt svarīgo sarežģītās lietās. |
| Izstradā projektu. Prezentē to. Māk pārliecināt par tā lietderību. | Pratīs aizstāvēt savas domas. Mācēs raelizēt savas idejas un gūt no tām labumu. |

**Studiju kursa plāns**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Galveno tēmu nosaukums** | **Akadēmisko stundu struktūra** | | | | | **Kopā** |
| **Teorētis-kās lekcijas** | **Problēmiskās mācīšanās semināri** | **Konsultācijas** | **Darbs grupās** | **Patstāvī-gais darbs** |
| Datorprodrammas darba virsmas iepazīstināšana | 1 |  |  |  |  |  |
| Robežnosacījumu izvēle | 2 |  |  |  |  |  |
| Studentu iepazīstināšana ar projektu uzdevumu |  | 1 |  |  |  |  |
| Analoģiju, esošo risinājumu izpēte un “Brainstorming” |  | 2 |  |  | 1 |  |
| Projekta izvēle un izstrāde. Aprēķinu daļa |  |  |  | 6 |  |  |
| Individuālais uzdevums |  |  |  |  | 1 |  |
| Projektu prezentācija |  |  |  |  | 1 |  |
| Noslēdzošais projektu izvērtējums |  |  | 1 |  |  |  |
| **Kopējais akadēmisko stundu skaits** |  |  |  |  |  | **16** |

**Problēmiskās mācīšanās metodes pielietojums studiju kursā.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Pamatprincips** | |
| Tehniska projekta projektēšana pielietojot datorprogrammas inženieraprēķinu veikšanai, lai pārbaudītu mezgla un un to detaļu izturību. Projekta aktuālās tēmas tiek izvēlētas pamatojoties uz pasniedzēja pieredzi, ņemot vērā uzņēmēju intereses lai veicinātu studentu aizrautību to risināšanā. Projektēšanas procesā studentu grupas izvēlas vairakus risinājumus un salīdzina tos pēc dažādiem parametriem/kritērijiem. Galīgai projektēšanas realizēšanai izvēlas kādam kritērijam visatbilstošāko. Projektēšanas procesā katram studentam ir jāpielieto starpdisciplināras zināšanas lai pilnvērtīgi atrisinātu uzstādīto problēmu. Patstāvīgi jāatrod nepieciešamā informācija. Jāsadarbojas ar kolēģiem grupā, jābūt komunikablam, jāuzklausa dažādi viedokļi. Jāmāk noformulēt jautājumus. Jāprot uzstādīt savai grupai tehniskos uzdevumus. Pasniedzējam ir jāiemāca pamatprincipus darbam ar datorprogrammu. Bet galvenokārt ir jāvirza studentu patstāvīgais darbs ņemot vērā savu pieredzi. | |
| **Darba slodzes veids** | **Apraksts** |
| Teorētiksās  lekcijas | Lekcijas notiek ar mērķi iepazīstināt studentus ar datorprogrammas interfeisu. Modelēšanas nosacījumu uzlikšanu detaļai/ mezglam. Detaļu savstapējo attiecību nozīmei mezglā. Iegūto rezultātu novērtēšanas principiem. Matemātiskā modeļa nenoteiktības gadījumus. |
| Problēmiskās mācīšanās semināri | Šajā posmā studenti grupās (2 līdz 3 studenti katrā) iepazīstas ar izvirzīto tehnisko uzdevumu/uzdevumiem. Nododas kopīgu ideju radīšanai. Iztirzā katra varianta stiprās un vājās puses. Nolemj un izvēlās savam projektam vienu no tiem. Pasniedzējs šajā procesā darbojas, kā moderators. Veicina studentu radošumu. Novērtē katras idejas izredzes. |
| Konsultācijas | Pasniedzējs konsultē studentus par izvēlētā matemātiskā modeļa atbilstību. Par izmantojamajām tehnoloģijām, kuras uzliek savus ierobežojumus. Par datorprogrammas īpatnībam. Konsultācijas parast notiek individuāli ar katru grupu. Taču dalība diskusijās tiek atbalstīta arī no citu grupu studentiem. |
| Patstāvīgais darbs | Pastāvīgo darbu pasniedzējs uzdod studentam individuāli dziļāk iepazīties ar kādu no projektēšanas procesā saskartajiem aspektiem. Tēma var vairāk vai mazāk būt no starpdisciplināras nozares. Šī pētījuma rezultātiem jābūt atspoguļotiem projekta aizstāvēšanas darbā. |

**7. Studiju kursa un studentu integrācijas secība.**

|  |
| --- |
| ***Gatavošanās un uzsākšana*** |
| Izstāstīt studentiem par kursa saturu – tēmām, termiņiem, nosacījumiem, prasībām, vērtēšanas kritējiem, literatūras avotiem. Studentiem ir jāsaprot, pēc kādiem principiem tiks organizēts darbs. Kādi ir studentu uzdevumi un atbildība. |
| ***Grupu darbs Problēmiskās mācīšanās semināros*** |
| Grupu darbs semināros paredz kopīgu rezultātu sasniegšanu ar katru individuālu grupas studenta ieguldījumu kopumu. Rezultatīvam darbam ir nepieciešamas iemaņas ideju ģenerēšanā, jautājumu uzstādīšanā, uzklausīšanā, lēmuma pieņemšanā. Pasniedzējs PBL apmācības procesā veic konsultana un moderatora funkcijas |
| ***Individuāls patstāvīgais darbs*** |
| Patstāvīgā uzdevuma veikšanai students izmanto ieteicamo literatūru un interneta resursus. |
| ***Darbs grupās*** |
| Efektīvai projekta veikšanai svarīgi ir nospraust sev un ievērot laika grafiku. Grupas ietvaros studenti paši nosaka katra veicamos uzdevumus. Pasniedzējs katrā nodarbībā novēro grupas darba panākto progresu. Norada turpmāko virzienu. |

**Novērtēšanas sistēma.**

|  |
| --- |
| **Studentu sasniegumu un progresa galvenie principi.** |
| Studentu novērtēšanasi izmanto vairāku kritēriju kopumu:   1. Praktiskais datorprogrammas pielietojums inženieraprēķinu veikšanai 2. Vispārēja tehnisko mezglu izpratne 3. Starpdisciplināro zināšanu pielietojums 4. Dažādu jaunu ideju ģenerēšanas spēja 5. Produktīvs darbs komandā vienlīdz vērtīgi esot kā līderim, tikpat labi arī kā izpildītāja vai klausītaja lomā 6. Individuālā darba plānošana 7. Noslēgtā projekta aizraujoša prezentēšanas spēja |

|  |  |
| --- | --- |
| **Novērtēšanas procesa dalībnieki, viņu lomas un funkcijas** | |
| **Dalībnieki** | **Apraksts** |
| Pasniedzējs | Pasniedzēja uzdevums teorētiskajā daļā ir parādīt datorprogrammas lietošanas principus. Iedot pamatzināšanas, lai students varētu patstāvīgi to lietot. Norādīt uz būtiskiem aspektiem, lai aprēķinu rezultātā iegūtu ticamus rezultātus. Projekta/projektu izstrādei pasniedzējs atlasa tādas tēmas vai izaicinājumus, kas ir aktuālas ražošanā un sadzīvē. Kuru optimizēšanai nepieciešams uzprojektēt mehānisku mezglu. Pasniedzējs var uzklausīt pašus studentus, uzņēmējus un SALES LAB koordinatorus. „Brainstorm“ ideju ģenerēšanas fāzē pasniedzējs palīdz studentiem piedāvāt iespējami daudz projekta risinājuma virzienus. Redzēt tos ārpusdisciplinārā līmenī. Šajā posmā pasniedzējam ir jāizprot studentu stiprās puses. Jānodibina grupas divu līdz trīs studentu sastāvā, kas izvēlēsies konkrētu risinājuma virzienu. Konsultāciju fāzē pasniedzējs kontrolē studentu projekta izstrādes progresu. Norāda uz iespējamajām kļūdām, nepilnībām, problēmām un to iespējamajiem risinājuma variantiem. Pēc grupu projektu prezentēšanas pasniedzējs organizē kopīgu diskusiju un dod savu novērtējumu. |
| Students  (komandas dalībnieki) | Students apgūst datorprogrammas lietošanu , lai veiktu mezglu un detaļu dizaina pārbaudi un uzlabošanu. Students piedalās „brainstorm“ ideju ģenerēšanā par pasniedzēja piedāvātajām tēmām. Studenti strādā grupās (2 līdz 3) , lai realizētu kādu izvēlētu projektu. Studentu grupas komunicē savā starpā un ar pasniedzēju, lai sasniegtu iespējami labāku rezultātu. Students pielieto zināšanas, ko patstāvīgi iegūst no literatūras, interneta resursiem vai citiem avotiem. Students izpilda pasniedzēja uzdoto individualu uzdevumu. Studentu grupa kopīgi sagatavo projekta prezentāciju. Un ar līdzīgu ieguldījumu to prezentē (10 minūtes) un aizstāv. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Novērtēšanas elementi** | | | |
| **Kompetenču grupas** | | **Novērtēšanas formas un tipi** | **Novērtējuma vērtība,%** |
| Teorētiskās zināšanas un sapratne | | Novērtē pamatojoties uz projektā iekļautajiem aprēķiniem un individuālā uzdevuma izpildi | 40% |
| Profesionālās kompetences, praktiskās iemaņas un prasmes | Problēmu risināšanas darbs un aktivitāte mācību semināros | Iztēle, lai redzētu maksimāli daudz, dažādu risinājumu uzdotajai problēmai. Spēja patstāvīgi atrast noderīgu informāciju. Spēja komunicēt ar kolēģiem grupas ievaros un ar citām grupām. Spēja deleģēt veicamos uzdevumus grupas biedriem. | 20% |
| Problēmu analīzes prezentācija | Prezentēšanas ieguldījuma sadalījums starp visiem grupas biedriem. Prezentēts projekta iztrādes posma noslēgums, tāds, lai to būtu iespējams nodot tālāk, lēmuma pieņemšanai par projekta realizācijas uzsakšanu. Diskusijas daļā students pārliecinoši pierāda projekta lietderību. | 40% |
| **Kopā** | | | **100** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Novērtēšanas metodes, kritēriji un atsauksmes** | | | |
| **Vērtēšanas metode** | **Atzīme** | | **Vērtēšanas kritēriji un atsauksmes** |
| Tests | 10-0 | Novērtē pamatojoties uz projektā iekļauto aprēķinu un individuālā uzdevuma izpildes precizitāti. | |
| Darbs un līdzdalība semināros | 10-9 | Liela iniciatīva ideju ģenerēšanā. Piedāvātos risinājumus izmanto arī citu grupu studenti. Spēja uzklausīt citu idejas. Reālistisks iespēju novērtējums. | |
| 8-7 | Izsaka interesantas idejas, spēj uzklausīt citus. | |
| 6-5 | Diskusijās nepiedalās, taču izteiktos risinājumus ņem vērā. | |
| Nobeiguma darbs (problēmu analīze, atskaite un prezentācija) | 10-9 | Projekta kvalitāte ražošanas dokumentācijas līmenī. Teicama prezentācijas pasniegšana. Parliecinoši argumentēta izvēle. | |
| 8-7 | Viduvēja prezentācija. Neproporcionāla aktivitate prezentējot un aizstāvot. | |
| 6-5 | Projekts izstrādāts nepilnīgi. Apmierinoša prezentācija ar trūkumiem un neprecizitātēm. Nespēja pamatot izvēlētos risinājumus. | |

**Literatūra**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Pamata atsauces** | | | | | | |
| **Nr.** | **Izdevuma gads** | **Autors un nosaukums** | **Izdevniecība** | | **Izmantotās lpp.** | |
|  | 2008 | Introduction to COMSOL Multiphysics, version 4.4, 2013. 2.Daugulis P., Kangro I., Martinovs A., Morozova I. Augstākā matemātika, statistika un matemātiskā modelēšana inženierzinātņu studentiem : mācību līdzeklis / Rēzeknes Augstskola. Inženieru fakultāte | Rēzekne : RA Izdevniecība, | | 655 lpp. | |
|  | 1997 | Tabellenbuch Metall | Europa-Lehrmittel, Nourney,Vollmer GmbH&Co. | | 336 lpp. | |
|  |  | http://www.solidworks.com/ |  | |  | |
| **Papildditeratūra** | | | | | | |
| **Nr.** | **Izdevuma gads** | **Autors un nosaukums** | | **Izdevniecība** | | **Izmantotās lpp.** |
|  |  | http://www.comsol.com/ | |  | |  |
|  |  | http://www.plm.automation.siemens.com/en\_us/products/solid-edge/ | |  | |  |
|  | 2010 | 1000 Konstruktionsbeispiele für die Praxis | | Hanser-Fachbuch | | 535 lpp. |

**Pasniedzējs:** Andris Igavens

Projekts “Nodarbinātības kompetenču uzlabošana pārdošanas laboratorijās/ SalesLabs” Nr. LLI-184. tiek īstenots ar Interreg V-A Latvijas – Lietuvas programmas 2014-2020 atbalstu, Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmijā.

Kopējās projekta izmaksas ir **524 866,73** EUR. Projekta līdzfinansējums no Eiropas Reģionālās attīstības fonda ir **447 223.32** EUR”

Šis kursa apraksts ir sagatavots ar Eiropas Savienības finansiālo atbalstu. Par šī dokumenta saturu pilnībā atbild Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmija, un tas nekādos apstākļos nav uzskatāms par Eiropas Savienības oficiālo nostāju.