7. pielikums

Ministru kabineta
2019.gada \_\_\_.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

noteikumiem Nr.\_\_\_

**Plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti tehnoloģiju mācību jomā**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Vispārīgais apguves līmenis | Optimālais apguves līmenis | Augstākais apguves līmenis |
|
| **1. Dizaina risinājumi (produktu, informācijas, vides un pakalpojumu dizains) tiek radīti dizaina procesā** |
| **1.1. Dizaina procesa īstenošana** |
| 1.1.1. Salīdzina līdzīgus risinājumus un, izmantojot apgriezto projektēšanu, raksturo tajos izmantotos materiālus, tehnoloģiskos procesus, to priekšrocības un trūkumus, nosaka, kādi dizaina procesa soļi un darbības veiktas, lai tos radītu.  | 1.1.1. Patstāvīgi plāno un īsteno savu ideju, radot risinājumu noteiktā dizaina jomā, izvērtē darba procesu, rezultātus un savu prasmju attīstību. | 1.1.1. Izvēlas situācijai atbilstošu risinājumu un darba soļus, risinājuma izstrādē izmanto dizaina domāšanas principus un aktīvi piedalās vai vada izstrādes procesu, pilnveidojot vai radot jaunus risinājumus noteiktā dizaina jomā. |
|  | 1.1.2. Risinājuma izstrādē ievēro dizaina procesa soļus un izvēlas atbilstošus materiālus un tehnoloģiskos procesus, vērtē risinājuma funkcionalitāti un piemērotību lietotāja vajadzībām. | 1.1.2. Risinājuma projektēšanā ievēro ergonomikas principus un ņem vērā lietotāju uztveres īpatnības. |
| 1.1.2. Pēta un izvērtē dizaina risinājumu dzīves ciklā iesaistīto darbinieku (dizainera, ražošanas vadītāja, programmētāja, projektu vadītāja, materiālzinātnieka u. c.) lomu risinājumu izstrādes procesā. Reflektē par savām prasmēm un profesionālajām interesēm attiecīgajā nozarē.  | 1.1.3. Grupas projektā uzņemas atbildību par attiecīgas lomas un tajā ietilpstošo atbildību un pienākumu izpildi dizaina risinājuma dzīves ciklā noteiktā darba situācijā saskaņā ar izstrādātām vadlīnijām un kritērijiem. | 1.1.3. Plāno dizaina risinājuma dzīves ciklu, vada risinājuma izstrādi, veicot atbilstošās izstrādes procesa lomas un izvērtē savas darbības efektivitāti atbilstoši sasniedzamajam mērķim. |
|  | 1.1.4. Apraksta un salīdzina dizaina risinājumus atbilstoši dizaina vērtības kritērijiem. | 1.1.4. Analizē risinājumu atbilstoši dizaina vērtības kritērijiem, lai piedāvātu uzlabojumus un to pilnveidotu. |
| **1.2. Lietotāju izpēte, vajadzību analīze un ideju radīšana** |
| 1.2.1. Noskaidro lietotāju paradumus, intereses un to, kādus risinājumus un kādā veidā tie ikdienā izmanto, lietojot dažādas dizaina pētniecības metodes. | 1.2.1. Detalizēti izpēta mērķgrupu, izmēģinot daudzveidīgas un atbilstošas dizaina pētniecības metodes, lai radītu idejas un balstītu risinājumu lietotāja vajadzībās. | 1.2.1. Izvēlas atbilstošas dizaina pētniecības metodes un analizē situāciju, izvērtē problēmas aktualitāti un mērķgrupas vajadzības. Dokumentē izpētes procesu un ar izpētē iegūtajiem datiem pamato piedāvātā risinājuma atbilstību lietotāja vajadzībām, izvēlēto risinājumu priekšrocības un trūkumus, resursus un tehnoloģiskos procesus. |
|  | 1.2.2. Risinājuma izstrādes procesā apkopo datus par prototipa funkcionalitāti, īpašībām, izskatu un lietotāju attieksmi, lai risinājumu pielāgotu dažādu lietotāju grupām.  | 1.2.2. Risinājuma izstrādes procesā pēta prototipa lietojamību un funkcionalitāti, analizē iegūtos datus, lai, balstoties tajos, pielāgotu risinājumu – radītu papildu vai jaunu funkcionalitāti, mainītu parametrus, atteiktos no nepiemērotām īpašībām, detaļām vai funkcijām. |
| **1.3. Prototipēšana un variantu veidošana** |
| 1.3.1. Plānojot risinājumu, veido tā modeļus un variantus, lai veiktu nepieciešamās izmaiņas un uzlabojumus gala risinājuma idejā. | 1.3.1. Plānojot risinājumu, veido vairākus tā modeļus dažādās tehnikās, dokumentē procesu un rezultātu, lai veiktu nepieciešamās izmaiņas un uzlabojumus gala risinājuma idejā. | 1.3.1. Mērķtiecīgi plāno risinājuma modeļus, dažādojot to funkcionalitāti, izmantotās tehnikas un dokumentējot prototipēšanas procesu, lai paredzētu nepieciešamās izmaiņas gala risinājuma koncepcijā. |
| 1.3.2. Testē un lieto radīto risinājumu iterācijas, analizē iegūtos datus un formulē pamatotus ierosinājumus, lai pilnveidotu risinājuma izstrādes darba plānu. | 1.3.2. Plāno risinājuma prototipu testēšanu un tās mērķus, vairākkārt testē prototipa iterācijas un analizē, kā pārbaudītās risinājuma īpašības atbilst iecerētajam mērķim, lai pilnveidotu gala risinājuma izstrādi.  | 1.3.2. Plāno un testē risinājuma prototipus, iesaistot lietotājus, atbilstoši vajadzībām mainot vairākus prototipa parametrus, eksperimentējot ar dažādiem materiāliem, tehnikām un to kombinācijām, lai sasniegtu izvirzīto mērķi. Testēšanā iegūtos datus izmanto, lai pamatotu gala risinājuma uzlabojumus, nepieciešamās izmaiņas izstrādes procesā, prognozētu izmaiņu un uzlabojumu ietekmi uz lietotāju, sabiedrību un vidi.  |
|  | 1.3.3. Izstrādā dizaina risinājuma prototipu rasējumus un datorizētus telpiskos modeļus.  | 1.3.3. Izstrādā un noformē dizaina risinājuma prototipu rasējumus un datorizētus telpiskos modeļus, ņemot vērā industrijas labās prakses piemērus. |
|  |  | 1.3.4. Pēta dažādas tirāžas dizaina risinājumu ražošanas procesa īpatnības, pamato atšķirības starp unikālu dizaina risinājumu, mazas tirāžas risinājumiem un masveida produkciju (industriālo dizainu), un to, kā šīs atšķirības ietekmē ražošanas procesa organizēšanu un mērķauditorijas izvēli. Modelē un pamatoti izvēlas risinājumam piemērotāko ražošanas apjomu, materiālus un tehnoloģisko procesu.  |
| **1.4. Tirgus izpēte un resursu pārvaldība** |
|  | 1.4.1. Analizē tirgus pieprasījumu, plāno un izvēlas atbilstošāko resursu (laika, finanšu, materiālu, tehnoloģiju un cilvēkresursu) pārvaldības pieeju dizaina risinājuma izstrādes procesā.  | 1.4.1. Veic darbības analīzi, izmēģinot dažādus stratēģiskās plānošanas rīkus, un izveido resursu (laika, finanšu, materiālu, tehnoloģiju un cilvēkresursu) pārvaldības stratēģiju dizaina risinājuma izstrādes procesam. |
|  | 1.4.2. Plāno risinājuma izstrādei nepieciešamos resursus un izstrādes gaitā seko plāna izpildei, veicot nepieciešamās izmaiņas un analizējot izstrādes procesu. | 1.4.2. Plāno risinājuma izstrādei nepieciešamos resursus, ņemot vērā savas iespējas īstenot ieceri un dažādus ierobežojumus, paredzot iespējamos sadarbības partnerus (t. sk. pašvaldību, uzņēmumu, biznesa inkubatoru u. c.) un vajadzīgo atbalstu risinājuma ieviešanai. Seko plāna izpildei izstrādes procesā, veicot nepieciešamās izmaiņas, piesaistot sadarbības partnerus un izvēloties atbilstošākās stratēģijas risinājuma izstrādei un nepieciešamo resursu komplektēšanai. |
| **1.5. Produkta un risinājuma ieviešana** |
|  | 1.5.1. Veido zīmolu produkta virzīšanai tirgū, definējot tā vērtības, mērķi un paredzot lietotāju attieksmi pret produktu un zīmolu. Pamato piedāvāto risinājumu, balstoties tirgus izpētē un mērķauditorijas vēlmju un vajadzību analīzē. | 1.5.1. Veido zīmolu produkta virzīšanai tirgū un izstrādā produkta zīmola identitāti. Definējot emocionālās asociācijas ar produktu, mērķauditoriju un tās segmentāciju, atšķirīgās pazīmes, unikālo vērtību un preču zīmes vārdu, izveido vizuālo identitāti. Testē produkta zīmolu ar produkta lietotāju mērķgrupām un atbilstoši maina zīmola identitāti. |
|  | 1.5.2. Plāno produkta vai risinājuma turpmāko attīstību (virzīšanu, uzturēšanu un tiražēšanu) atbilstoši dažādu ieviešanas paņēmienu priekšrocībām un trūkumiem, piemērotībai mērķauditorijai un kontekstam.  | 1.5.2. Balsta risinājuma ieviešanu izpētē, veic tirgus izpēti par produktu vai risinājumu analogiem, to virzīšanas stratēģijām, pieprasījumu un cenām, izvērtē sava risinājuma konkurētspēju, priekšrocības un trūkumus salīdzinājumā ar tiem.  |
|  |  | 1.5.3. Plāno risinājuma biznesa modeli un tam atbilstošu mārketinga komunikācijas stratēģiju, iekļaujot tādus ražošanas aspektus kā materiālu, tehnikas, darbaspēka, ārpakalpojumu un risinājuma reklamēšanas izmaksas, aktuālo ekonomisko situāciju, mērķgrupas sasniegšanai plānotos informācijas kanālus. Pielāgo mārketinga plānu atbilstoši apzinātajam mērķauditorijas pieprasījumam un izvēlētajai virzīšanas stratēģijai.  |
| **2. Atbilstošu un drošu materiālu un tehnoloģiju izvēle, to prasmīga izmantošana dod iespēju radīt labākus dizaina risinājumus (produktu, informācijas, vides un pakalpojumu dizains)** |
| **2.1. Darbs ar materiāliem un to apstrādes tehnikas**  |
|  | 2.1.1. Atbilstoši dizaina jomai un risinājuma īpašībām eksperimentē ar materiāliem (t. sk. koku, tekstilu, papīru, kompozītmateriāliem, apdares un veidošanas materiāliem) un to apstrādes tehnikām, ievērojot drošības nosacījumus, iepazīstot materiālu īpašības, lietošanas un kombinēšanas iespējas prototipu un risinājumu izveidē, kā arī tehniku sniegtās iespējas. | 2.1.1. Izmēģina un eksperimentē ar dažādiem materiāliem un tehnikām, ņemot vērā iecerētā dizaina risinājuma ilgtspējību, funkcionalitāti, estētisko izskatu un ievērojot drošības nosacījumus. Balstoties uz mērķauditorijas vajadzībām un risinājuma lietošanas īpašībām, izvēlas iecerei atbilstošus materiālus. |
| 2.1.1. Tehnoloģiju izvēlē ņem vērā informāciju par darba apstākļu ietekmi uz lietotāju veselību un vidi, lai neradītu apdraudējumu sev un citiem. | 2.1.2. Pamato nepieciešamo materiālu īpašību atbilstību funkcionalitātei, estētiskajiem kritērijiem un apjomam (patērētais laiks, tirāža), kā arī drošības nosacījumiem. Izmēģina vairākas tehnikas līdzīgu darbu veikšanai un izvēlas piemērotākās, pamato izvēli, balstoties uz izvēlētajiem materiāliem un atbilstošo dizaina jomu, kā arī sagaidāmo rezultātu.  | 2.1.2. Izpēta materiālus un analizē to priekšrocības un trūkumus, pārbauda to īpašības (t. sk. materiālu savienojamību, izturību, reakciju uz ārējo vides faktoru ietekmi, īpašību saglabāšanos). Analizē izvēlēto materiālu apstrādes tehniku un tehnoloģiju ietekmi uz veselību un vidi.Izvērtē un piedāvā dažādas alternatīvas materiālu un tehnoloģiju izvēlē, daudzumā, kombinēšanā, tos pielāgojot konkrētu mērķauditoriju vajadzībām un aktuālajām tirgus tendencēm.  |
| 2.1.2. Salīdzina dažādus praktiskus tehnoloģiskos risinājumus un datorvadāmās iekārtas datorizētu telpisku modeļu, digitālu rasējumu un attēlu izveidei. | 2.1.3. Ar atbalstu izmanto atbilstošus praktiskus tehnoloģiskos risinājumus un datorvadāmo iekārtu funkcijas (3D printēšanu, CNC frēzēšanu, lāzergriešanu) datorizētu telpisku modeļu un digitalizētu rasējumu un attēlu izveidei, veidojot risinājuma prototipus. | 2.1.3. Izvēlas un pielāgo atbilstošus praktiskus tehnoloģiskos risinājumus un datorvadāmo iekārtu funkcijas (3D printēšanu, CNC frēzēšanu, lāzergriešanu) datorizētu telpisku modeļu un digitalizētu rasējumu un attēlu izveidei, veidojot risinājuma prototipus.  |
|  | 2.1.4. Pēta un izmēģina dažādus materiālus un to izmantošanas iespējas datorvadāmajās iekārtās (3D printeri, CNC frēzi, lāzergriezēju), salīdzina dažādu materiālu izmantošanas ietekmi risinājumā.  | 2.1.4. Pēta un izmēģina dažādus materiālus un to izmantošanas iespējas, iestatījumus un materiālu apstrādes iespējas datorvadāmajās iekārtās (3D printeri, CNC frēzi, lāzergriezēju), salīdzina iegūtos rezultātus un izvēlas atbilstošāko risinājuma radīšanā.  |
| **2.2. Informācijas dizaina risinājumu izstrāde** |
| 2.2.1. Atpazīst un analizē informācijas dizaina pamatprincipu izmantošanu daudzveidīgos piemēros.  | 2.2.1. Veido iecerētajam vēstījumam un mērķauditorijai atbilstošus grafikas dizaina risinājumus, izvēloties piemērotākos grafikas izteiksmes līdzekļus un izmantojot informācijas dizaina principus.  | 2.2.1. Analizē dažādu grafikas elementu (t. sk. līnijas, burta, teksta, krāsas, attēla, formas) atbilstību konkrētam produktam vai risinājumam. Mērķtiecīgi izvēlas un lieto grafikas elementus un izteiksmes līdzekļus, pamato izvēli. Izstrādā risinājuma un zīmola vizuālo identitāti. |
| 2.2.2. Salīdzina dažādos medijos izmantotos informācijas dizaina risinājumus, analizē konkrēto piemēru priekšrocības un trūkumus.  | 2.2.2. Pielāgo savu informācijas dizainu atbilstoši plānotajiem komunikācijas kanāliem, izvēloties atbilstošākos izteiksmes līdzekļus un strukturēti organizējot informāciju. | 2.2.2. Izstrādā informācijas dizaina risinājumus, t. sk. multimediālus, atbilstoši plānotajiem komunikācijas kanāliem. |
|  | 2.2.3. Lieto telpiskās modelēšanas un telpisku animāciju izstrādes lietotnes, veidojot telpisku modeli un tā animāciju. | 2.2.3. Salīdzina telpiskās modelēšanas lietotnes atbilstoši tās funkcionalitātei, izvēlas atbilstošāko risinājumam, izstrādājot kompleksu ainu ar vairākiem telpiskiem modeļiem un to animāciju. |
| 2.2.3. Veido un apstrādā digitālus attēlus, audio un video datnes, lietojot dažādas lietotnes atbilstoši dotajam uzdevumam. | 2.2.4. Salīdzina audio, video un digitāla attēla apstrādes lietotnes atbilstoši to funkcionalitātei. Izvēlas atbilstošāko iecerei, izstrādājot informācijas dizaina risinājumu (piemēram, etiķeti, logo, iepakojumu, video, reklāmas baneri, afišu, bukletu). | 2.2.4. Izstrādā dizaina risinājumam nepieciešamās audio datnes (piemēram, džinglu, animācijas vai video datnes skaņu celiņu, podkāstu u. tml.), digitālos grafikas dizaina risinājumus un video (piemēram, lietošanas pamācību, reklāmu u. c.) atbilstošā formātā un savieno tos, ņemot vērā plānoto komunikācijas stratēģiju. |
|  | 2.2.5. Salīdzina dažādas tiešsaistes platformas un iespējas tīmekļa lapas izstrādei, izvēlas atbilstošāko un, izmantojot vienkāršas veidnes, izstrādā tīmekļa lapu. | 2.2.5. Izstrādā tīmekļa lapu, izmantojot specializētus izstrādes rīkus, pielāgojot veidnes vai veidojot oriģinālu risinājumu atbilstoši plānotajiem komunikācijas kanāliem. |
| **2.3. Programmvadāmu ierīču pārvaldība, lietotņu un tām raksturīgāko un kopīgo funkciju izmantošana** |
| 2.3.1. Nosauc un raksturo ar piemēriem biežāk lietotos datortīkla veidus un risinājumus, t.sk. akcentējot tā drošību. Izvēlas piemērotāko pieejamo datortīklu, ņemot vērā drošības apsvērumus un izmaksas. | 2.3.1. Salīdzina dažāda veida datortīklus, to uzbūvi, drošības risinājumus un lietošanas iespējas atbilstoši mērķauditorijai. Veic maršrutētāja konfigurēšanu, izmantojot vedni datortīkla vajadzībām. | 2.3.1. Izveido un konfigurē atvērtu vai aizsargātu daudzlietotāju lokālu tīklu, t. sk. veidojot atvērtus vai aizsargātus bezvadu piekļuves punktus. Izveido vienkāršu serveri un konfigurē piekļuvi tam no interneta. |
| 2.3.2. Lieto dažādas dokumentu koplietošanas iespējas, nosakot atšķirīgiem lietotājiem atšķirīgas tiesības un iespējas. | 2.3.2 Izmanto pieejamās lietojumprogrammas programmēšanas iespējas, izstrādājot vienkāršas programmas (skriptus), tās piedāvāto datu apstrādes iespēju papildināšanai un lietotāja darba produktivitātes paaugstināšanai.  |  |
| 2.3.3 Sagatavo, rediģē un formatē lielus strukturētus dokumentus, iekļaujot dažādus objektus un izmantojot lietotnēs iebūvētos darba efektivitātes un automatizācijas rīkus. | 2.3.3. Patstāvīgi meklē un izmanto publiski pieejamus digitālus mācību materiālus un krātuves, datus un informācijas avotus savu zināšanu papildināšanai un risinājumu izstrādei. |  |
| 2.3.4. Sagatavo mērķauditorijas aptaujas un anketēšanas formas un organizē aptaujas un anketēšanu, veic iegūto datu manuālu un automatizētu apkopošanu. |  |  |
| 2.3.5. Sagatavo, rediģē un formatē izklājlapas (rēķintabulas), veicot nepieciešamos aprēķinus, izmantojot matemātiskās darbības un iebūvētās funkcijas. Veic datu atlasi, kārtošanu un aprēķinus atbilstoši kritērijiem, kā arī ievades un formulu validāciju atbilstoši lietotāja datu apstrādes vajadzībām un savam risinājumam. |  |  |
| 2.3.6. Izmanto datu analīzes automatizācijas un vizualizācijas lietotnes mācību procesā iegūto datu strukturēšanai un attēlošanai atbilstoši grafikas dizaina noformējuma pamatprincipiem savā risinājumā.  |  |  |
| 2.3.7. Ar piemēriem skaidro jēdzienus *datu bāze, informācijas sistēmas* un *atvērtie dati*. Veido datu bāzes, novēršot datu dublēšanos. Veic datu apstrādi un datu izguvi no publiski pieejamām datu bāzēm, un iegūto datu pēcapstrādi. |  |  |
| 2.3.8. Izvēlas, pielāgo un lieto piemērotākos saziņas, informācijas ieguves un apmaiņas rīkus un citus interneta pakalpojumus, kas paredzētas produktivitātes pilnveidošanai un mācību uzdevumu veikšanai.  |  |  |
| 2.3.9. Nosauc operētājsistēmas, to priekšrocības, trūkumus un iespējas darbam ar dažādām programmvadāmajām ierīcēm. Izstrādā programmvadāmo ierīču komplektāciju un tās dokumentāciju atbilstoši lietotāja vajadzībām, piemērojot atbilstošus tehniskos parametrus nepieciešamai funkcionalitātei. |  |  |
| 2.3.10. Veido, rediģē, formatē un demonstrē prezentācijas, ievērojot informācijas atlases, attēlošanas un strukturēšanas pamatprincipus, izvērtējot mērķauditorijas specifiku un izmantojot atbilstošas sagataves un pieejamo tehnisko aprīkojumu. |  |  |
| 2.3.11. Lietojot pārlūkprogrammu, pielāgo tās iestatījumus un izvēlas nepieciešamos spraudņus, lai uzlabotu produktivitāti, strādājot tiešsaistē, pamato spraudņu izvēli. |  |  |
| **2.4. Programmatūras risinājumu izstrāde** |
| 2.4.1. Analizē dažādus ikdienas darba procesus, atpazīst automatizācijai piemērotas daļas un raksturo automatizācijas iespējas. | 2.4.1. Analizē problēmas, pēta iesaistītos procesus un sarunā ar programmatūras prasību specifikācijas izstrādātāju aprakstoši formulē problēmu un vēlamo tās risinājumu. Izstrādā automatizācijas algoritmus problēmas risināšanai, izmantojot lietojumprogrammās pieejamo funkcionalitāti (skriptus) vai paša izstrādātu programmatūru. Atrod, izvēlas un pielāgo algoritmus dažādu vienkāršu programmēšanas problēmu risināšanai. | 2.4.1. Analizē kompleksas problēmas, sadala tās mazākās, pēta kompleksu procesu automatizācijas iespējas, formulē darba uzdevumu programmatūras izstrādei un izstrādā tā automatizācijas algoritmus. Patstāvīgi izveido jaunus algoritmus kompleksu problēmu atrisināšanai, izvēloties piemērotākās datu struktūras un veidojot atbilstošu dokumentāciju. |
| 2.4.2. Nosauc un raksturo ar piemēriem programmatūras dzīves cikla galvenos posmus, t.sk. specificēšana, projektēšana, izstrāde, testēšana, uzturēšana. | 2.4.2. Nosauc un raksturo ar piemēriem dažus programmatūras izstrādes modeļus (piemēram, ūdenskrituma, pakāpeniskās, interatīvās). | 2.4.2. Salīdzina un izvēlas piemērotāko programmatūras izstrādes modeli uzdevuma atrisināšanai un pamato izvēli. |
|  | 2.4.3. Izstrādā programmatūru, ievērojot dotā programmatūras izstrādes modeļa galvenos posmus, veic katra posma dokumentēšanu pēc dota parauga. | 2.4.3. Izstrādā programmatūru grupā, ievērojot izvēlētā programmatūras izstrādes modeļa posmus, sadala atbildību par konkrētām problēmām, vienojas par vienotu risinājuma pieeju, veic katra posma vienkāršotu dokumentēšanu. |
|  | 2.4.4. Pēc dotā parauga izveido vienkāršotu programmatūras prasību specifikāciju. | 2.4.4. Sastāda vienkāršotu programmatūras prasību specifikāciju atbilstoši uzdevumam, izvērtējot mērķauditorijas specifiku un vajadzības.  |
|  | 2.4.5. Pēc dotā parauga izstrādā vienkāršotu programmatūras projektējumu atbilstoši programmatūras prasību specifikācijai un uzdevumam.  | 2.4.5. Veic vienkāršotu programmatūras projektēšanu (piemēram, lietotāju saskarnes un vienkāršotu datu modeļa izveidi) atbilstoši programmatūras prasību specifikācijā izvirzītajām funkcionālajām un nefunkcionālajām prasībām. |
|  | 2.4.6. Veic programmatūras izstrādi un testēšanu atbilstoši izstrādātajai programmatūras prasību specifikācijai un projektējuma aprakstam. Lieto sistemātisku pieeju testēšanā un specializētus rīkus programmatūras atkļūdošanai.  | 2.4.6. Veic programmatūras vienību izstrādi un vienībtestēšanu, izstrādājamās programmatūras vienību apvienošanu, integrācijas un akcepttestēšanu atbilstoši izstrādātajai programmatūras prasību specifikācijai un projektējuma aprakstam. Izveido un lieto testus programmatūras funkcionalitātes un drošības automātiskai pārbaudei (piemēram, vienību testu, regresijas testu). |
|  | 2.4.7. Izstrādā izveidotās programmatūras vienkāršotu lietotāja ceļvedi. Prezentē un dalās ar izveidoto programmatūru, ievērojot tās lietotāju mērķauditorijas specifiku.  | 2.4.7. Izstrādā un prezentē izveidotās programmatūras vienkāršotu izvēršanas (t.sk. ieviešanas) plānu, lietotāja ceļvedi un uzturēšanas plānu, ievērojot tās lietotāju mērķauditorijas specifiku. |
|  | 2.4.8. Ievēro doto programmas pieraksta, strukturēšanas un komentēšanas formātu programmatūras izstrādē, ievērojot izvēlētās programmēšanas valodas sintaksi.  | 2.4.8. Vienojas par programmas pieraksta, strukturēšanas un komentēšanas formātu ar citiem projekta dalībniekiem grupas programmatūras izstrādes procesam, lai nodrošinātu efektīvu sadarbību. |
|  | 2.4.9. Lieto versiju pārvaldības rīku programmatūras risinājuma izstrādes procesā. | 2.4.9. Lieto projektu vadības un versiju pārvaldības rīkus sadarbībai ar citiem programmatūras izstrādes procesā un tā vadībā.  |
|  | 2.4.10. Izmanto programmēšanas valodas dokumentāciju un palīdzības sistēmu.  | 2.4.10. Patstāvīgi izmanto programmēšanas valodas dokumentāciju, apgūstot jaunu valodas funkcionalitāti problēmu risināšanā un programmatūras izstrādes procesā. |
|  | 2.4.11. Izmanto doto bibliotēku dokumentāciju jaunu programmēšanas iespēju apgūšanai dotā uzdevuma ietvaros. Skaidro ar piemēriem, kas ir API (programmsaskarne) un tās izmantošanas iespējas, lieto standarta API parastu funkciju veikšanai pēc dotā parauga. | 2.4.11. Patstāvīgi meklē un lieto jaunas papildu bibliotēkas un to dokumentāciju jaunu programmēšanas iespēju apgūšanai programmatūras izstrādes procesā. Meklē un pievieno atvērtā koda bibliotēkas un lieto to API (programmsaskarni) specializētu funkciju veikšanai programmēšanas projekta īstenošanai. |
|  | 2.4.12. Nosauc un ar piemēriem raksturo programmēšanas valodu lietojuma veidus, to iespējas un ierobežojumus dažādos programmatūras risinājumos. Atbilstoši programmēšanas valodai ar pedagoga atbalstu izvēlas un izmanto programmatūras izstrādes vidi  | 2.4.12. Izvēlas programmēšanas valodu un programmatūras izstrādes vidi programmatūras risinājuma izstrādē. Pamato tehniskā risinājuma izvēli, ņemot vērā konkrētās problēmsituācijas jomu un risinājuma mērķus. |
|  | 2.4.13. Izvēlas un lieto atbilstošās programmēšanas valodas konstrukcijas (t.sk. zarošanās un cikla priekšrakstus), datu tipus un sintaksi datu ievadei un izvadei, tai skaitā darbā ar datnēm, pārveido tos piemērotās datu struktūrās apstrādei un izmanto gatavus algoritmus meklēšanai un kārtošanai. | 2.4.13. Izvēlas un lieto atbilstošās programmēšanas valodas konstrukcijas un sintaksi, veidojot un risinot programmēšanas problēmsituācijas, t. sk. atpazīst un izmanto dažādus datu formātus, pārveido tos piemērotās datu struktūrās apstrādei. Programmatūras risinājuma izstrādē izvēlas piemērotāko datu apstrādes veidu, ņemot vērā datu apjomu, formātu un izmantošanas mērķi. |
|  | 2.4.14. Savā risinājumā izmanto dažādas datu struktūras (piemēram, viendimensijas un divdimensiju masīvus un teksta datnes) un gatavus algoritmus to apstrādei, pielāgo vai kombinē tos.  | 2.4.14. Savā risinājumā izmanto dažādas datu struktūras (piemēram, masīvi, kopas, ieraksti, steks, rinda, saraksts, koks, grafs, datne) un ar tiem saistītos algoritmus, pielāgo vai kombinē tos. |
|  | 2.4.15. Nosauc objektorientētas programmēšanas principus (klases, metodes, lauki un objekti) un izmanto tos dotā uzdevuma risināšanai.  | 2.4.15. Skaidro objektorientētās programmēšanas principus, jēdzienus, priekšrocības un trūkumus. Veido objektorientētus programmēšanas risinājumus, izmantojot papildu bibliotēkas.  |
|  | 2.4.16. Veic vienkāršotu izstrādātās programmatūras ātrdarbības novērtējumu pēc dotā parauga, analizē programmēšanas risinājumā soļu skaitu, izmantojot ievaddatus.  | 2.4.16. Salīdzina dažādu programmvadāmo ierīču resursus (piemēram, atmiņas daudzumu, baterijas apjomu u. tml.) un to ietekmi uz programmatūras plānošanas un izveides procesu, programmizstrādājuma funkcionalitāti, ilgdarbību un ātrdarbību. Veic izstrādātajā programmatūrā izmantoto algoritmu sarežģītības novērtēšanu pēc laika un izmantotās atmiņas un nepieciešamības gadījumā veic algoritmu optimizāciju.  |
|  | 2.4.17. Izvēlas un lieto vienkāršu datubāzi ar vienu tabulu programmatūras projekta izstrādē. | 2.4.17. Izveido relāciju datubāzes shēmu – tabulas, indeksus un relācijas, lieto to programmatūras izmantoto datu saglabāšanai un funkcionalitātes nodrošināšanai.  |
|  | 2.4.18. Nosauc dažādus piemērus lietojumprogrammām, kurās tiek izmantoti mašīnmācīšanās algoritmi, apraksta izmantošanas principus un ieguvumus, kurus sniedz mašīnmācīšanās algoritmu izmantošana tajos. | 2.4.18. Salīdzina piemērus mašīnmācīšanās algoritmu lietojumam un risinājuma izstrādē izmanto bibliotēku, kurā realizēti mašīnmācīšanās algoritmi (piemēram, attēlu atpazīšanai vai teksta analīzei).  |
| **2.5. Robotikas risinājumu izstrāde** |
|   | 2.5.1. Lieto prototipēšanas plati, rezistorus, kondensatorus un gaismas diodes elektronikas risinājumos, atpazīst to marķējumus un izmanto specifikācijas dokumentāciju slēgumu izveidē. | 2.5.1. Salīdzina uzbūves un lietošanas principus dažādām integrētajām shēmām, bipolārajiem tranzistoriem, divpolāriem slēdžiem (pustiltu un pilnu tiltu) un operacionālajiem pastiprinātājiem slēgumu izveidē. Izvēlas atbilstošas diskrētās komponentes risinājuma izstrādei. |
|  | 2.5.2. Lasa shematisko zīmējumu, atlasa atbilstošās komponentes un salodē pēc tā, izstrādājot risinājumu. Meklē un labo kļūdas salodētā platē, izmantojot multimetru.  | 2.5.2. Plāno risinājumu un izstrādā tam slēguma shematisko zīmējumu, izmantojot elektroniskā dizaina automatizācijas lietojumprogrammu, prot automatizēti sagatavot komponenšu un izejmateriālu sarakstu robotikas risinājumam.  |
|  | 2.5.3. Salīdzina dažādus mikrokontrolierus un to programmatūras izstrādes vides. Izmanto mikrokontrolieri, tā dokumentāciju un papildu bibliotēkas mikrokontroliera programmēšanā vienkāršu risinājuma izstrādē. | 2.5.3. Izvēlas atbilstošāko mikrokontrolieri autonoma robotikas risinājuma plānošanā un izstrādē, kurā tiek nodrošināta bezvadu komunikācija starp lietotāju un ierīci. |
|  | 2.5.4. Izmanto dažādus sensorus (devējus) un to kombinācijas risinājuma izstrādē. | 2.5.4. Izmanto dažādus sensorus un atvērtos datus risinājumos, nodrošinot sensoru datu apkopošanu, apstrādi un izmantošanu risinājuma kontroles un darbības pilnveidošanai. |
|  | 2.5.5. Lieto līdzstrāvas elektromotorus risinājuma izstrādē, izveidojot tā vadības bloku un pielāgojot nepieciešamās komponentes. | 2.5.5. Plāno robotikas risinājuma mehānisko funkcionalitāti un izvēlas atbilstošus līdzstrāvas elektromotorus nepieciešamās funkcionalitātes veikšanai. |
|  | 2.5.6. Pēta lietu interneta piemērus, kuros izmantoti mikrokontrolieri un vienkārši komunikācijas risinājumi, izvēlas atbilstošāko, pielāgo to dotās problēmas risināšanai. | 2.5.6. Plāno un izstrādā lietu interneta risinājuma projektu, izveidojot tā maketu, dokumentāciju un prototipu. |
| **3. Dizaina risinājumus (produktu, informācijas un pakalpojumu dizaina, vides risinājumus) rada atbilstoši konkrēta lietotāja un sabiedrības vajadzībām, vēlmēm un iespējām** |
| **3.1. Dizaina risinājumu radīšanā tiek ņemti vērā vides ilgtspējas, darba drošības un ētiskie apsvērumi** |
| 3.1.1. Apzinās un skaidro faktorus, kas var ietekmēt un apdraudēt cilvēka fizisko un garīgo veselību, izstrādājot vai lietojot dizaina risinājumus, un veic pasākumus, lai izvairītos no apdraudējumiem un atkarībām, t. sk. viedierīču pārmērīgas lietošanas. Analizē savas darbavietas iekārtojumu atbilstoši ergonomikas prasībām un iekārto to atbilstoši veicamajam uzdevumam.  | 3.1.1. Raksturo prasības darba vides ergonomiskai iekārtošanai (skolā, birojā, darbnīcā) un uzturēšanai, izvērtē darbavietas, kas nepieciešamas risinājuma izstrādei, modelē piemērotus darba apstākļus konkrētai darbavietai un procesam. |  |
| 3.1.2. Risinājuma izstrādes procesā ievēro darba drošības prasības un lieto darba aizsardzības līdzekļus, paredz nepieciešamos darba aizsardzības līdzekļus apdraudējumu samazināšanai un pārbaudei. | 3.1.2. Analizē darba vides riskus (fiziskos, psiholoģiskos, sociālos) un paredz nepieciešamos darba aizsardzības līdzekļus (gan individuālos, gan koplietošanas) un pasākumus konkrētu risku mazināšanai. | 3.1.1. Aprēķina izmaksas nepieciešamo darba aizsardzības pasākumu veikšanai un līdzekļu iegādei un uzturēšanai. Veido darba telpas izkārtojumu atbilstoši darba drošības prasībām. |
| 3.1.3. Nosauc iespējamos drošības riskus, lietojot atvērtu datu apmaiņu, salīdzina atvērtas un šifrētas datu apmaiņas priekšrocības un trūkumus. | 3.1.3. Salīdzina galvenos veidus drošības risku novēršanai programmizstrādājumos, izmantojot dažādas kriptogrāfijas metodes. | 3.1.2. Izmanto kriptogrāfijas metodes programmizstrādājumu īstenošanā. |
| 3.1.4. Skaidro sava risinājuma lietošanai nepieciešamo tehnoloģiju un veicamo darbību ietekmi uz lietotāju veselību un vidi, salīdzinot dažādus riska faktorus. | 3.1.4. Skaidro reciklēšanas nozīmi un iespējas produktu dzīves ciklā. Analizē konkrētus piemērus no pasaules lielo uzņēmumu prakses, kur ražošanas procesā tiek ievēroti vides ilgtspējas un drošības principi. | 3.1.3. Mērķtiecīgi izvēlas un pamato izstrādātā zīmola vērtībām atbilstošo rīcību drošības un vides jautājumos, ņemot vērā vides politiku un sabiedrības veselību. Nosauc metodes, kā iespējams īstenot ilgtspējīgu ražošanu un produktu izstrādi, un iekļauj tās savā risinājuma virzīšanas stratēģijā. |
| 3.1.5. Risinājuma izstrādē ievēro intelektuālā īpašuma un personas datu aizsardzību. | 3.1.5. Ievēro godīga dizaina principus un paredz sava risinājuma intelektuālā īpašuma aizsardzības paņēmienus un pamato to izvēli.  | 3.1.4. Salīdzina atvērto kodu licences un to atšķirības, izmanto un piemēro atbilstošāko no licencēm savam programmatūras projektam. |
| **3.2. Attīstoties un mijiedarbojoties zinātņu jomām, kultūrai un tehnoloģijām, rodas jauni, inovatīvi, konkurētspējīgi dizaina risinājumi** |
|  | 3.2.1. Risinājuma izveidē ņem vērā kultūras mantojuma un kultūras izpausmju mijiedarbību ar inovatīviem tehnoloģiskiem risinājumiem un pamato savu dizaina koncepciju un tajā ievērotos principus. | 3.2.1. Risinājuma izveidē un ieviešanā ņem vērā kultūras mantojuma un kultūras izpausmju mijiedarbību ar inovatīviem tehnoloģiskiem risinājumiem, globalizācijas ietekmi uz mērķauditorijas vēlmēm un vajadzībām, un pamato savu dizaina koncepciju un tajā ievērotos principus. |
|  | 3.2.2. Dizaina risinājuma izveidē saskata un raksturo dizaina lietojumu un ietekmi uz pilsētvidi, sadzīvi un sabiedrības norisēm. | 3.2.2. Ar piemēriem raksturo dizaina nozari un tās starpdisciplināro dabu, skaidro dizaina klātesamību un nozīmi dažādu izgudrojumu tapšanā.  |
|  | 3.2.3. Salīdzina un analizē dažādu laikmetu, tostarp mūsdienu, inovāciju piemērus zinātnē un dizainā un to aktualitāti ieviešanas brīdī, apskata dažādus starpdisciplinārus izgudrojumus. Modelē starpdisciplināru risinājumu, izmantojot zināšanas un prasmes dizaina procesā. | 3.2.3. Analizē dažādu uzņēmumu ražošanas stratēģijas un tehnoloģisko risinājumu izstrādes procesu galvenās atšķirības, to trūkumus un priekšrocības no dažādiem aspektiem (ilgtspējība, nepieciešamie resursi, piedāvājuma un pieprasījuma attiecības, virzīšana tirgū). Skaidro izmantoto tehnoloģisko procesu norisi, izmantojot dabaszinātņu likumsakarības un daudzveidīgus informācijas avotus, pamato risinājuma izstrādē izvēlēto tehnoloģisko procesu nepieciešamību un iespējamās alternatīvas.  |
|  | 3.2.4. Risinājuma izstrādi un modelēšanu balsta dažādu uzņēmumu produktu ražošanas ciklu un inovāciju ieviešanas procesa izpētē.  | 3.2.4. Risinājuma izstrādē un dizaina procesa vadībā izmanto gūto pieredzi, kā uzņēmumi un dizaina risinājumu izstrādātāji plāno un īsteno inovācijas procesus un attīsta uzņēmumu un produktus, un iegūtās zināšanas izmanto procesa vadībā.  |
|  | 3.2.5. Ilustrē ar piemēriem un analizē, kā zinātniskie pētījumi ietekmē sasniegumus dažādās dzīves jomās un tehnoloģiju attīstību, lieto iegūto informāciju sava risinājuma koncepcijas izstrādē. | 3.2.5. Skaidro fundamentālo pētījumu nepieciešamību un nozīmi jaunu tehnoloģisko risinājumu radīšanai. Ar piemēriem skaidro fundamentālo pētījumu rezultātu un zinātnes teoriju izmantošanu praktiskajos pētījumos un inženierizstrādnēs. Lieto iegūto informāciju savu dizaina risinājumu radīšanā.  |
|  | 3.2.6. Skaidro piemēros dažādu ražošanas nozaru produktu iegūšanas tehnoloģiskos procesus, analizē dažādu faktoru ietekmi uz tiem, salīdzinot informāciju no dažādiem avotiem un apmeklējot ražošanas uzņēmumus. Izmantojot gūtās zināšanas un pieredzi, modelē jaunus risinājumus.  | 3.2.6. Skaidro rūpniecības nozaru galveno produktu iegūšanas tehnoloģiskos procesus, novērtējot nepieciešamās izejvielas, optimālos apstākļus, izmaksas, prasības vides ilgtspējīgai attīstībai u. c. faktorus un piedāvājot iespējamos uzlabojumus; pamato iegūto produktu izmantošanu pēc vielu, vielu maisījumu un materiālu īpašībām. |
|  | 3.2.7. Aplūko dažādu specifisku zinātnisko apakšnozaru izmantošanas iespējas un riskus, skaidro to nepieciešamību sabiedrības un zinātnes attīstībā. Modelē jaunus risinājumus, kuros iespējams aplūkotās zinātniskās apakšnozares izmantot sabiedrības vajadzībām. | 3.2.7. Pēta un skaidro zinātnē balstītas kompleksas tehnoloģijas un to daudzveidīgās izmantošanas iespējas un trūkumus, izmantojot daudzveidīgus informācijas avotus. Lieto iegūtās zināšanas, modelējot jaunus risinājumus, kuros iespējams tās izmantot sabiedrības vajadzībām.  |

Izglītības un zinātnes ministre I. Šuplinska

 Iesniedzējs:

 Izglītības un zinātnes ministre I. Šuplinska

Vizē:

Valsts sekretāre L. Lejiņa