**Pielikums Nr.2**

**nolikumam ar ID Nr. RTU-2018/99**

**Tehniskā specifikācija un tehniskais piedāvājums (forma)**

# **“Zinātniskās aparatūras un aprīkojuma iegāde RTU Mašīnzinību, transporta un aeronautikas fakultātei: spektrometrs”**

Vietas nosaukums>, <gads>, <datums>, <mēnesis>

Pretendents < Nosaukums> ir iepazinies ar Rīgas Tehniskās universitātes organizētā atklātā konkursa “Zinātniskās aparatūras un aprīkojuma iegāde RTU Mašīnzinību, transporta un aeronautikas fakultātei: spektrometrs”, ar identifikācijas Nr. RTU-2018/99 nolikumu un iesniedz šādu tehnisko piedāvājumu:

Rīgas Tehniskā Universitāte (turpmāk tekstā Pasūtītājs) zinātniskās attīstības mērķim vēlas iegādāties spektrometru ar XPS (rentgenstarojuma fotoelektronus spektrometrija/X-ray photoelectron spectrometry), SIMS (sekundāro jonu masspektrometrijas/Secondary-ion mass spectrometry) un AES (Ožē elektronu spektrometrijas/Auger electron spectrometry) iespējām virsmas fizikālo un ķīmisko īpašību noteikšanai.

Ja Pasūtītāja tehniskajā specifikācijā norādīts konkrēts preču vai standarta nosaukums vai kāda cita norāde uz specifisku preču izcelsmi, īpašu procesu, zīmolu vai veidu, pretendents var piedāvāt ekvivalentas preces vai atbilstību ekvivalentiem standartiem, kas atbilst tehniskās specifikācijas prasībām un parametriem un nodrošina tehniskajā specifikācijā prasīto darbību un funkcionalitāti.

Tehniskajā piedāvājumā piedāvājot ekvivalentu preci, Piegādātājam jāpierāda tās ekvivalentums. Par ekvivalentu šī konkursa ietvaros piegādājamajai precei tiks uzskatīta prece, kura ir ekvivalenta pieprasītajai pēc tās tehniskiem parametriem. Precei jābūt arī ekonomiski ekvivalentai attiecībā uz izmaksām, kas varētu rasties preces ieviešanas un lietošanas laikā.

| **Nr.p.k.** | **Nosaukums** | **Vienība** | **Skaits** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. | **Spektrometrs** | | |
| 1.1 | Rentgenstarojuma fotoelektronu spektrometrijas modulis (XPS modulis) | gab. | 1 |
| 1.2 | Ožē elektronu spektrometrijas modulis | gab. | 1 |
| 1.3 | Laika noskrējiena maspektrometrijas/sekundāru jonu masspektrometrijas modulis (SIMS modulis) | gab. | 1 |
| 1.4 | Komponentes/moduļi, kuru iegādi Pasūtītājs izvērtē atbilstoši atlikušajam /pieejamajam budžetam: | | |
| 1.4.1 | UV fotoelektronu spektroskopijas modulis (XPS modulim) | gab. | 1 |
| 1.4.2 | Paraugu turētāji ar temperatūras kontroli (XPS modulim) | kompl. | 1 |
| 1.4.3 | Paraugu sildīšanas/dzesēšanas ierīce sagatavošanas kamerā (XPS modulim) | gab. | 1 |
| 1.4.4 | Jonu avots paraugu attīrīšanai (XPS modulim) | gab. | 1 |
| 1.4.5 | Sudraba materiāla monohromatiskais rentgenstara avots (XPS modulim) | gab. | 1 |
| 1.4.6 | Dziļuma profilēšanas modulis (SIMS modulim) | gab. | 1 |

* 1. Rentgenstarojuma fotoelektronu spektrometrijas modulis (XPS modulis)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr** | **Minimālas tehniskās prasības** | **Pretendenta tehniskais piedāvājums\***  *Saite uz ražotāja izdotu dokumentu (tehnisko aprakstu), lpp. un pozīcija* |
|  |  | *Ražotājs un modelis <…>* |
| 1.1.1. | XPS modulim nodrošina spektroskopiju un paralēlu vai skenējošu rentgenstaru XPS attēlu veidošanu. |  |
| 1.1.2. | Elektronu enerģijas analizatora enerģijas diapazons no 0 līdz 5000 eV |  |
| 1.1.3. | XPS spektroskopijas (*fullwidth at half-maximum* - FWHM) garantēta enerģijas izšķirtspēja Ag 3d5/2 pīķim pie monohramēta ALKα anoda: ≤ 0.5 eV. |  |
| 1.1.4. | Paralēlas XPS attēlu veidošanas laterāla izšķirtspēja Ag 3d5/2 pīķim pie monohramēta ALKα anoda: ≤ 10 µm |  |
| 1.1.5. | Maksimāli noteiktā un izmantojamā rentgenstarojuma jauda ir 300 W. Rentgenstarojuma intensitāte 10 6 detektējamo fotonu sekundē izteiksmē (Mcps) (Ag 3d5/2 pīķim, virsmai pēc lineāri interpolēta fona, pie rentgena avota jaudas ≤300 W, monohromēts ALKα anods):    ≥2.0 Mcps pie enerģijas izšķirtspējas 1.0 eV (FWHM);   ≥0.02 Mcps pie enerģijas izšķirtspējas 0.5 eV (FWHM).  Laterālā izšķirtspēja izvēlētajam XPS laukumam un intensitātei jābūt nodrošinātai pie vienāda pacelšanas leņķa, parauga virsma paralēla vadošo lēcu asij. |  |
| 1.1.6. | Jānodrošina atstaroto elektronu enerģijas zuduma spektroskopija (*Reflected Electron Energy Loss Spectroscopy -* REELS); elastīgā pīķa FWHM ≤ 0.5 eV; šī pīķa jutība ≥1 Mcps (Ag paraugam, izmantojot lādiņa neitralizācijai elektronus ar enerģiju 1 keV). |  |
| 1.1.7. | Jānodrošina leņķiskās atkarības mērījumi XPS (*Angle Resolved,* ARXPS); minimālais analizatora leņķis ≤ 2o |  |
| 1.1.8. | Alumīnija materiāla monohromatiskais rentgenstara avots, kas nodrošina operatoram konfigurēt sistēmu XPS datu iegūšanai, izmantojot mikrofokusa Al K-α rentgenstaru. Būtu jānodrošina iespēju paildzināt rentgena anoda dzīves ilgumu / izmantošanu, pārvietojot rentgena anodu bez vakuuma pārtraukšanas. |  |
| 1.1.9. | Rentgenstarojuma punkta laukumam uz parauga virsmas regulējamam diapazonam jābūt ne mazākam kā no 200 līdz 300 µm. |  |
| 1.1.10. | Moduļa analīzes kamerai jābūt izgatavotai no mu-metāla, vai magnētiski ekvivalenta metāla, lai nodrošinātu magnētiskā lauka ekranēšanu. Nerūsējošā tērauda ar mu-metāla elementiem izmantošana nav pieļaujama. Kamerai ir jābūt aprīkotai ar augstas efektivitātes jonu lielgabalu vai lielgabaliem, parauga dziļuma profilēšanai un virsmas tīrīšanai, izmantojot inerto gāzi (fiksētas noplūdes gāzes vārsti), jānodrošina darbību jonu režīmos – klasteru (stara enerģija diapazonā ne mazāk kā no 500 eV līdz 4 keV) un monoatomiskajā režīmā (stara enerģija diapazonā ne mazāk kā no 2 keV līdz 8 keV ar klastera izmēru līdz vismaz 2000 atomiem). Jānodrošina arī mazi klasteru izmēri: 1000 atomi/klasteris vai mazāk.  Jānodrošina:   * automātiska ar datoru kontrolējama klastera/monoatomiska jonu režīmu pārslēgšana, * jonu lielgabala pozicionēšana, * automātiska jonu avota regulēšana lielgabala filamenta “degazēšanai”. |  |
| 1.1.11. | Modulim jābūt aprīkotam ar duālu stara lādiņa neitralizācijas sistēmu (zemu enerģiju jonu un zemu enerģiju elektronu kombinācija). Neitralizācijas režīmu gāzu kontrole jānodrošina automatizēti. Jānodrošina duālo lādiņa neitralizācijas režīmu darbību izmantojot zemu enerģiju jonus un zemu enerģiju elektronus ar koaksiāliem staru kūļiem. |  |
| 1.1.12. | No XPS attēlu datu kopām jābūt iespējai iegūt augstas enerģijas spektrus minimālam analizējamam laukumam ≤400µm² (20 µm x 20 µm). |  |
| 1.1.13. | Analīžu kameras pamatspiedienam pēc izkarsēšanas (*baking*) un dzesēšanas jābūt ≤ 5·10-10 mbar. |  |
| 1.1.14. | Jābūt kombinētai paraugu ievades un sagatavošanas kamerai, kas nodrošina paraugu sagatavošanu un uzstādīšanu un darbību, ar spiediena mērīšanu. Paraugu kamerai jābūt ar vairākiem atlokiem, kas nodrošina nākotnes sistēmas papildinājumus. |  |
| 1.1.15. | Kameras sistēmai jābūt nodrošinātai ar turētāju paraugu attēlu uzņemšanai, kas tiek attēlotas iekārtas datu sistēmā, un tiek reģistrētas, nodrošinot paraugu analīzes punkta navigāciju atbilstoši analizatoram. Redzes laukam ir jābūt ne mazākam kā 2.4 x 1.6 mm un vismaz ar 8x digitālo palielinājumu, vai jānodrošina ekvivalenta paraugu analīzes punkta navigācijas sistēma. |  |
| 1.1.16. | Jābūt piecu asu paraugu manipulators: pilnībā automātisks, kontrolējams ar programmatūru un precizitāti atbilstoši pamatnes kustības izšķirtspējai vismaz 1 µm, nodrošinot X, Y, Z, leņķos nepārtrauktas rotācijas motorizētās kustības.  Jānodrošina aprīkojums: vismaz pieci standarta paraugu turētāji, vismaz divas multi-paraugu sloksnes, vismaz viens azimuta rotācijas paraugu turētājs; vismaz viens biezu paraugu turētājs, ne-magnēta paraugu fiksatori, instrumenti iekārtas regulēšanai operatora kompetences ietvaros. |  |
| 1.1.17. | Jābūt iekļautām ierīcēm, kas nodrošinās iekārtas nepārtrauktu darbību garantijas periodā. Ierīču komplektā jābūt vismaz: lielgabalu filamentu rezerves komplekti, rentgenstaru avota monohromatora emiters un anods, ūdens dzesēšanas sistēmas filtra kārtridžs (vismaz 2 gab.), eļļa sūknim (vismaz 4 litri), blīvju komplekts, mehānisko rezerves daļu komplekts, sublimācijas sūkņa kvēldiegs (vismaz 6 gab.), klasteru un monotomiska jonu lielgabala duāla kvēldiega kopa (vismaz 2 gab.) un paplašināšanas sprausla, lauka emisijas elektrona avota uzgalis un blīve(s). |  |
| 1.1.18. | Jābūt slēgtam cirkulējošam ūdens dzesētājam, kas nodrošina XPS moduļa darbību atbilstoši moduļa ražotāja prasībām. |  |
| 1.1.19. | Visas augstākminētās komponentes, piederumus un aksesuārus jānodrošina ar vienu iekārtas datu sistēmu/programmatūru, kas vada nepārtrauktu moduļa svarīgu parametru automātisko reģistrēšanu, kā arī kontrolē un regulē rentgenstara avotu, analizatoru, lēcas, kā arī jonu avota uzstādītus režīmus. Jābūt nodrošinātai vizualizācijas sistēmai *log* datu attēlošanai. Jābūt iespējai eksperimentu laikā iekļaut starojumu avotu izslēgšanas komandas, kas nodrošina jebkādu avotu (rentgenstara, jonu, elektronu avotu) izslēgšanu eksperimenta laikā vai tā beigās. Datu sistēma jānodrošina pilnu parauga pamatnes vadību, nodrošinot vairāku punktu analīzi un automātisku XPS leņķiskus mērījumus (*angleresolved* XPS). Redzeslauka un leņķa mehānismiem jābūt patstāvīgi mainīgiem, kontrolējamiem no datora, kalibrētiem. Jānodrošina atbilstoša darba stacija (dators). |  |
| 1.1.20. | Datu iegūšanu un apstrādi nodrošina viena vienota datu sistēma/programmatūra. Jābūt iespējai kvantificēt XPS datus, arī to iegūšanas laikā bez datu eksportēšanas uz citu programmatūru. Programmatūrai jāiekļauj integrētu un interaktīvu datu bāzi (bibliotēku) ar spektriem un informāciju par spektru interpretāciju informāciju. Datu bāzei jābūt tieši saistītai ar XPS datu failiem, kas var tikt izmantoti datu pārklāšanas salīdzināšanai, pīķu un nelineāru vismazāko laukumu atbilstības pārbaudīšanai. Saistītiem XPS datiem jābūt tieši pieejamiem lietotājam, izmantojot spektru datu bāzi. Programmatūrai jāspēj automātiski izvēlēties jonu avota rastra izmēru dziļuma profilēšanai, pamatojoties uz eksperimentā izmantota rentgenstara punkta izmēru. Jāiekļauj programmatūra automātiskai fāžu un atomu koncentrācijas (%) analīzei un kartēšanai. Jānodrošina vismaz viena aktivizācijas programmatūras licence un vismaz sešas (6) apstrādes programmatūras licences |  |

* 1. Ožē elektronu spektrometrijas modulis (AES modulis)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr** | **Minimālas tehniskās prasības** | **Pretendenta tehniskais piedāvājums\***  *Saite uz ražotāja izdotu dokumentu (tehnisko aprakstu), lpp. un pozīcija* |
|  |  | *Ražotājs un modelis <…>* |
| 1.2.1. | Jābūt Šotkija tipa lauka emisijas elektronu avots, kas nodrošina Ožē elektronu spektroskopiju [AES] ar signāla trokšņa attiecību vismaz 490:1 pie elektronu enerģijas 5 keV un jūtību vismaz 500 000 cps (tīram Cu paraugam pie 10 nA lielgabala strāvas), ķīmisko elementu kartēšanu, pēc līnijas skenēšanu un skenējošo elektronu mikroskopijas režīmu [SEM] ar telpisko (*spatial*) izšķirtspēju vismaz 100 nm (Cu TEM tīkla paraugam, 10 keV, 5 nA). |  |
| 1.2.2. | AES moduļa pilna kontrolei jābūt nodrošinātai no XPS moduļa programmatūras, nodrošinot parametru automātisko reģistrēšanu, datu iegūšanu un to apstrādi. |  |
| 1.2.3. | Jābūt iekļautām ierīcēm, kas nodrošinās iekārtas nepārtrauktu darbību garantijas periodā: vismaz lauka emisijas elektrona avota uzgalis un blīve(s). |  |

* 1. Sekundāro jonu masspektrometrijas modulis (SIMS modulis)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr** | **Minimālas tehniskās prasības** | **Pretendenta tehniskais piedāvājums\***  *Saite uz ražotāja izdotu dokumentu (tehnisko aprakstu), lpp. un pozīcija* |
|  |  | *Ražotājs un modelis <…>* |
| 1.3.1. | Modulis nodrošina: masu detektēšanu vismaz līdz 10000 amu; virsmas spektrometriju, pilnīgu telpiskās izšķirtspējas virsmas attēlu veidošanu dažāda veida paraugiem (no izolatoriem līdz vadītājiem). |  |
| 1.3.2. | Jābūt nodrošinātai:  - vismaz ø100 mm paraugu analīze, ar pilnīgi datorkontrolējamu vakuuma sistēmu, kas nodrošina vismaz 5·10-10 tori bāzes spiedienu galvenajā analītiskajā kamerā pie uzstādītiem visiem jonu avotiem;  - iekšēja karsēšana (*bake-out*) gan analīzes kamerai, gan parauga ievades (*load-lock*) sistēmai.  Galvenajai analītiskai kamerai un vakuuma sistēmai jābūt piemērotai sistēmas papildinājumam |  |
| 1.3.3. | Modulim jābūt aprīkotam ar šķidra metāla Bin primāro jonu avotu, kas nodrošina Bi klasterus līdz vismaz n=7, kā arī Bi1. Kopējai DC strāvai jābūt ≥20 nA un impulsa strāvai ≥5 pA.  Datu iegūšana visos darba režīmos ar atkārtošanas ātrumu ≥ 25 kHz pilnā pārejošā (*interlaced*) režīmā.  Jābūt nodrošinātai:  - elektrodinamiskā masas filtrēšana;  - masas izšķirtspēja ne mazāka kā 5000 pie 29 amu vienlaicīgi pie laterālās izšķirtspējas ≤300 nm, izmantojot gan Bi1, gan Bi3;  - maksimāla masas izšķirtspēja vismaz 12000 pie 29 amu (izmantojot gan Bi1, gan Bi3);  - vislabākā laterāla izšķirtspēja ne vairāk kā 70 nm (izmantojot gan Bi1, gan Bi3). |  |
| 1.3.4. | Modulim jābūt aprīkotam ar analizatoru, kas nodrošina augstu sekundāro jonu transmisiju vismaz 6.0·108 Al+/nC un vienlaicīgi masas izšķirtspēju vismaz 7000, ka arī jābūt nodrošināta paralēlai viena sekundāra jona polaritāte visu masu detektēšanai.  Masas izšķirtspēja pie augstām masām (>200 amu) vismaz 15000. |  |
| 1.3.5. | Sekundāro jonu detektēšanai ir jābūt nodrošinātai ar kartēšanas vizualizāciju ārpus vakuuma kameras. |  |
| 1.3.6. | Jābūt nodrošinātai datu iegūšana visos darbības režīmos ar atkārtošanām. |  |
| 1.3.7. | Jānodrošina parauga iezemēšana visā mērījuma laikā. |  |
| 1.3.8. | Jābūt parauga uzlādes kompensācija ar zemas enerģijas elektronu staru (*ē floodgun*) ar regulējamu enerģiju vismaz 1 – 20 eV diapazonā. |  |
| 1.3.9. | Jābūt vismaz 5-asu paraugu manipulators, kas nodrošina motorizētās kustības: x, y, z virzienos, rotāciju un leņķošanu (*tilt*). |  |
| 1.3.10. | Jābūt vismaz divas videokameras parauga novērošanai un analīzes laukuma lokācijai. |  |
| 1.3.11. | Jābūt nodrošinātai attēlu veidošanai, izmantojot sekundārus elektronus, pielietojot dažādus jonu avotus ar vai bez izvilkšanas sprieguma. Jābūt nodrošinātai fokusa un abu sekundāro jonu polaritāšu (pozitīvs un negatīvs) redzeslauka parametru uzstādīšana, izmantojot sekundāro elektronu attēlus. |  |
| 1.3.12. | Jābūt iekļautam:  - komponentēm (ieskaitot bez eļļas un zema trokšņa <54 dBa vakuumsūkņu sistēmu), kas nodrošina moduļa darbību.  - instrumentu komplektam, kas nodrošina sistēmas apkopes un servisa nodrošināšanu. |  |
| 1.3.13. | Modulim jābūt pilnībā kontrolējamam, izmantojot datoru:   * visu moduļa komponenšu, piederumu un aksesuāru kontrolei jābūt nodrošinātai ar vienu iekārtas datu sistēmu/programmatūru, kas nodrošina automatizētu paraugu analīzi (datu iegūšanu un apstrādi). * programmatūra spektroskopijai un attēlu veidošanai. Jābūt SIMS spektru datu bāze (bibliotēka). – * vismaz 5 *off-line* licences datu rediģēšanai. Jābūt nodrošinātai atbilstošai darba stacijai (dators).   Moduli iespējams papildināt ar duāla avota (elektronu impulsu jonu avotu (paredzēts darbam ar O2, Ar un Xe) un termojonizācijas Cs avotu) dziļuma profilēšanu un 3D analīzi, nodrošinot dziļuma profilēšanas sekundāro jonu detektēšanas režīmu,  *kombinējot tradicionālo izsmidzināšanas staru ar Bin ( n- Bi jonu daudzums klasterī; n jābūt vismaz pieci) primāro klasteru stariem.* |  |
| 1.3.14. | Jābūt iespēja paplašināt moduļa funkcionalitāti smago molekulu uzlādēto radikāļu defragmentēto masu analīzei. |  |

* 1. Komponentes/moduļi

Ja Pasūtītājam nebūs pieejami finanšu līdzekļi visa iepirkuma priekšmeta iegādei, Pasūtītājam ir tiesības atteikties no jebkuras, jebkurām vai visām 1.4. punktā iepirkuma priekšmeta pozīcijām šādā secībā:

1) Pozīcija 1.4.3 Paraugu sildīšanas/dzesēšanas ierīce sagatavošanas kamerā (XPS modulim).

2) Pozīcija 1.4.2 Paraugu turētāji ar temperatūras kontroli (XPS modulim).

3) Pozīcija 1.4.1 UV fotoelektronu spektroskopijas modulis (XPS modulim).

4) Pozīcija 1.4.5 Sudraba materiāla monohromatiskais rentgenstara avots (XPS modulim).

5) Pozīcija 1.4.4 Jonu avots paraugu attīrīšanai (XPS modulim).

6) Pozīcija 1.4.6 Dziļuma profilēšanas modulis (sekundāro jonu masspektrometrijas modulim).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr** | **Minimālas tehniskās prasības** | **Pretendenta tehniskais piedāvājums\***  *Saite uz ražotāja izdotu dokumentu (tehnisko aprakstu), lpp. un pozīcija* |
| 1.4.1 | ***UV fotoelektronu spektroskopijas modulis (XPS modulim).***  Jābūt nodrošinātai automātiska un kontrolējama no datu sistēmas UPS (automatizēta: diferenciāla sūknēšana, gāzes avots ar elektrisko izlādēšanu); UPS jābūt iespējai izmantot dziļuma profilēšanai.  UPS moduļa pilna kontrole jāiekļauj parametru automātisko reģistrēšanu, datu iegūšanu un to apstrādi.  UPS jūtība jābūt demonstrētai, izmantojot Ag paraugu; reģistrējamo impulsu skaits ≥ 1 Mcps pie *Fermi* enerģijas malas ar izšķirtspēju ≤100 meVHe I avota gadījumā.  Jābūt cēlgāzu izlādes avots ar vismaz diviem atsevišķi augstas precizitātes hēlija I/hēlija II gāzes ievades vārstiem.  Jābūt UPS kapilāru komplekts. |  |
| 1.4.2 | ***Paraugu turētāji ar temperatūras kontroli (XPS modulim).***  Paraugu turētāji ar termopāri un atgriezenisko kontroli, kas nodrošina paraugu dzesēšanu līdz vismaz -150 oC un sildīšanu līdz vismaz +725 oC (iekļauts: siltumapmaiņa, šķidrā slāpekļa Djuāra trauks, termostatisks temperatūras kontrolieris). |  |
| 1.4.3 | ***Paraugu sildīšanas/dzesēšanas ierīce sagatavošanas kamerā (XPS modulim).***  Sildīšanas/dzesēšanas ierīce ar termosensoru un atgriezenisko kontroli, nodrošinot paraugu dzesēšanu līdz vismaz -150 oC un sildīšanu līdz vismaz +725 oC paraugu sagatavošanas kamerā. |  |
| 1.4.4 | ***Jonu avots paraugu attīrīšanai (XPS modulim).***  Jonu avots paraugu attīrīšanai ar jonu stara strāvas mērīšanu, uzstādāms paraugu sagatavošanas kamerā. |  |
| 1.4.5 | ***Sudraba materiāla monohromatiskais rentgenstara avots (XPS modulim).***  Sudraba materiāla monohromatiskais rentgenstara avots, kas nodrošina operatoram konfigurēt sistēmu XPS datu iegūšanai izmantojot Ag L-α rentgenstarus. Jābūt iespējai paildzināt rentgena anoda dzīves ilgumu/izmantošanu, pārvietojot rentgena anodu bez vakuuma pārtraukšanas. |  |
| 1.4.6 | **Dziļuma profilēšanas modulis (sekundāro jonu masspektrometrijas modulim).**  Duāla avota kolonna ar elektronu impulsu jonu avotu (paredzēts darbam ar O2, Ar un Xe) un termojonizācijas Cs avotu; šo avotu minimāla enerģija ≤ 100 eV un attiecīgi strāvu blīvums >48 mA/cm2 un >12 mA/cm2 skābekļa un cēzija izsmidzinātiem stariem; minimālie izsmidzināšanas stara diametri attiecīgie 10 µm un 5 µm O2 un Cs kūļiem.  Jābūt nodrošināta dziļuma profilēšana sekundāro jonu detektēšanas režīmā, kombinējot tradicionālo izsmidzināšanas staru ar Bi3 un Bi5 primāro klasteru stariem.  Jābūt norādītiem detektēšanas limitiem uzstādīšanas laikā, izmantojot kalibrētus paraugus, nodrošina koncentrācijas noteikšanu: Arsēnam vismaz 8·1014 atomi/cm3 un Boram vismaz 5·1015 atomi/cm3.  Duālo-staru dziļuma profilēšanas un 3D analīzes kontroli nodrošina Sekundāro jonu masspektrometrijas moduļa programmatūra. |  |

* 1. Vispārīgās prasības

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr** | **Minimālas tehniskās prasības** | **Pretendenta piedāvājums** |
| 1.5.1 | **Garantija**  Vismaz 24 mēneši no preces pieņemšanas datuma. |  |
| 1.5.2. | **Iekārtu piegāde, uzstādīšana, pārbaude un personāla apmācība uz vietas:**  Spektrometra izvietošana ir paredzēta RTU Laboratoriju mājā, Paula Valdena ielā 1 - 210. telpā (tīras telpas prasības, saskaņā ar ISO 7, spektrometra pārvietošanai koridoru minimālais griestu augstums 2.7 m, telpa atrodas 2. stāvā (telpas plāns pievienots tehniskās specifikācijas pielikumā Nr.2.1) (ir kravas lifts), pastāvīgais magnētiskais lauks ~50 mcT, gaisa piegāde no centrālas maģistrāles, gaisa mitrums un temperatūrā telpā attiecīgi <75% un +18…25 0C);  Spektrometra piegādi veic piegādātājs, kurš arī to uzstāda, palaiž darbībā, kā arī attiecīgi pārbauda iekārtu pamatfunkcijas un kompleksās iekārtas veiktspēju;  Piegādātājs nodrošina pasūtītāja personālam vispārēju (vismaz 8 dienu) un padziļinātu (vismaz 6 dienu) apmācību darbam ar spektrometru; |  |
| 1.5.3. | **Iekārtu vispārīgās prasības:**  Jābūt programmatūra spektrometra izmantošanai;  Jābūt lietotāja un apkopes veicēja rokasgrāmatai un/vai instrukcijai;  Jābūt spektrometra uzlabošanas (“upgrade”) iespēja; piemēram, papildināt ar zemas enerģijas elekrondifrakcijas instrumentu (LowEnergyElectronDiffraction – RVLEED), rentgenstaru mikroanalīzes detektoru.  Operatoram ir jābūt pieejai 3600 sektorā (paralēli grīdām) sistēmas komponentēm no visām sistēmas pusēm,  Jānodrošina iespēju 3600 sektorā (paralēli grīdām) pēc garantijas turpmākai spektrometra aprīkošanai,  ja spektrometrs tiks komplektēts no atsevišķām, neatkarīgi izmantojamām iekārtam/moduļiem (ne vairāk, ka divas vienības), ir jānodrošina iespēja turpmākai pēc garantijas iekārtu apvienošanai, kurā tiek nodrošināta pētāmo paraugu pārvietošana starp iekārtam vakuumā. |  |

*\** Tehniskajā piedāvājumā pretendents Precei un komponentēm norāda šādu informāciju: <Preces ražotājs, modeļa nosaukums (ja ir), precīzs komponenšu skaits>, tai skaitā, norādīt:

1) tehnisko informāciju, kas apliecina katras prasības (parametra) izpildi. Pretendenta aizpildīta aile, kurā būs rakstīts tikai "atbilst", tiks uzskatīta par nepietiekošu informāciju;

2) ražotāja izdota dokumenta (tehniskā apraksta), kas pievienots piedāvājumam vai uz kuru ir dota saite, lpp. un pozīciju, pēc kuras var secināt par piedāvātās preces parametra atbilstību prasībām. Ja ražotāja izdotā dokumentā (tehniskajā aprakstā) šāda informācija nav atrodama, tad piedāvājumam jāpievieno ražotāja izdots apliecinājums par konkrētās prasības izpildi.

Ar šo apstiprinām un garantējam:

1. sniegto ziņu patiesumu un precizitāti;
2. vadošais darbinieks, kurš koordinēs piegādi \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (vārds, uzvārds, e-pasts, tālrunis);
3. Tālrunis \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ,e-pasts \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ un/vai web-portāls\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ defektu pieteikšanai Līguma izpildes laikā;

Pielikums Nr.2.1.

