

**AIZPILDA PRETENDENTS**

2. pielikums nolikumam

iepirkums id.nr. LU CFI 2018/1/ERAF

**TEHNISKĀ SPECIFIKĀCIJA UN**

**TEHNISKĀ PIEDĀVĀJUMA IESNIEGŠANAS FORMA**

*Iepirkums tiek veikts ERAF projekta Nr. Nr.:1.1.1.4/17/I/002 „Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūta pētniecības infrastruktūras attīstība” vajadzībām*

## I Iekārtas nosaukums: Augstas izšķirtspējas Ramana spektrometriskās sistēmas ar konfokālo mikroskopu piegāde / High-resolution Raman Spectrometric Systems with Confocal Microscopes.

## II CPV kods: 38000000-5 *Laboratorijas, optiskās un precīzijas ierīces/ Laboratory, optical and precision equipments*

## III Iekārtas piegādes un uzstādīšanas termiņš: 5 mēnešu laikā no līguma noslēgšanas.

## IV Par iekārtas tehniskās specifikācijas prasībām atbildīgais speciālists – Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūta Cietās vielas jonikas laboratorijas vadošais pētnieks Jevgeņijs Gabrusenoks (kontaktinformācija atrodama: nolikumā un [www.cfi.lu.lv](http://www.cfi.lu.lv) sadaļā “Par institūtu” apakšsadaļā “Personāls”.

*.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. | **Prasības**  | **Requirements** |  |
| 1. |  | **Vispārīgās prasības**  |  | **General requirements** |  |
| 1.1. | Nenodefinētās prasības  | Ja tehniskajās specifikācijās kāda uz šo līgumu attiecošās tehniskā prasība nav definēta, tai ir jāatbilst minimālajām vispārpieņemtajām prasībām vai standartiem.  | Unspecified requirements | If the technical specifications relating to this contract are not defined, they must comply with the minimum commonly accepted requirements or standards. |  |
| 1.2. | Piegādājamās iekārtas stāvoklis  | Līguma ietvaros piegādājamā iekārta nedrīkst būt lietota, tajā nedrīkst būt iebūvētas lietotas vai renovētas daļas.  | Condition of the equipment to be supplied | The equipment supplied in the contract shall not be used, it shall not have built-in used or renovated parts. |  |
| 2. |  | **Spektrometrs** |  | **Spectrometer** |  |
| 2.1. | Sistēmas apraksts  | Augstas spektrālās izšķirtspējas trīspakāpju monohromators. | System description | High-resolution three-stage monochromator. |  |
| 2.2. | Spektrālais diapazons  | Spektrālajam diapazonam jānosedz tuvo infrasarkano, redzamo un tuvo ultravioleto spektra diapazonu, t.i 2000nm – 300nm | Spectral range | The spectral range should cover the range of near infrared, visible and near ultraviolet spectrum, i.e. 2000nm - 300nm |  |
| 2.3. | Spektrālāizšķirtspēja  | Iekārtas spektrālajai izšķirtspējai jābūt ne sliktākai par 0,15cm-1 pie 532nm ierosmes. | Spectralresolution | The equipment must have a spectral resolution no worse than 0.15cm-1 at an excitation of 532nm. |  |
| 2.4. | Zemās frekvences | Ramana spektru mērīšana vismaz līdz pat 5cm-1. | Low frequencies | Raman spectra measuring at least up to 5cm-1. |  |
| 2.5. | **Dubultais monohromators** | Ieejas pakāpes monohromators, kuru iespējams ieslēgt gan subtraktīvā, gan arī aditīvā konfigurācijā. | **Double monochromator** | Entrance stage monochromator, which can be turned on both subtractive and additive configuration. |  |
| 2.5.1. | Spraugas | Divas ieejas spraugas, izejas un starp-spraugas | Slit | Two input slits, outputs and inter-slits |  |
| 2.5.2. | Režģi | Vismaz divi motorizēti 1800 līnijas/mm hologrāfiski režģi. | Grids | At least two motorized 1800 lines / mm holographic gratings. |  |
| 2.5.3. | Fokusa attālums | Lielāks par 600 mm. | Focal length | Larger than 600 mm. |  |
| 2.6. | **Spektrogrāfs** | Izejas pakāpes monohromators. | **Spectrograph** | Exit stage monochromator. |  |
| 2.6.1. | Spraugas | Ieejas sprauga.Izejā aprīkojums divu detektoru montāžai.  | Slit | Entrance slit.Output equipment for two detectors. |  |
| 2.6.2. | Režģi | Vismaz divi (1800 un 600 līnijas/mm) hologrāfiskie režģi, kuri ir uzmontēti uz motorizēta turētāja. | Grids | At least two (1800 and 600 line / mm) holographic grids mounted on a motorized holder. |  |
| 2.6.3. | Fokusa attālums | Lielāks par 600 mm. | Focal length | Larger than 600 mm. |  |
| 2.6.4. | Izejas kanāli | Izejas signāls ar spoguli komutējams uz vienu no diviem izejas kanāliem, kas paredzēti divu neatkarīgu detektoru montāžai. | Output channels | The output signal with a mirror can be switched to one of two output channels for the installation of two independent detectors. |  |
| 3 |  | **Lāzera stara ieeja** |  | **Laser beam entrance** |  |
| 3.1. | Filtri (ND) | Motorizēts neitrālu filtru bloks lāzera stara intensitātes maiņai. | Filters (ND) | Motorized neutral filter unit for laser beam intensity change. |  |
| 3.2. | Pārslēgšana | Vismaz trīs lāzeru stacionāra optiska pieslēgšana, darba stara pārslēgšana | Switching | Static optical connection of at least three lasers, switching of work rotation |  |
| 4. | **Mikroparaugu kamera – mikroskops** | UV-Visible-NIR konfokālais (vēlams atvērtās konfigurācijas vai ar palielinātu telpu palīgierīču ievietošanai(analogs BX53 Olympus)) mikroskops ar dziļuma izšķirtspēju līdz vismaz 1,5mkm ar 100x objektīvu. | Microsample camera - microscope | UV-Visible-NIR Confocal (preferably with open configurations or with an enlarged room attachment (analog BX53 Olympus)) microscope with a resolution of at least 1.5mkm with a 100x objective. |  |
| 4.1 | **Objektīvi** |  | **Objectives** |  |  |
| 4.1.1. | Objektīvs Nr.1 | 10X, NA=0,30; WD=10,6mm | Objective No.1 | 10X, NA=0,30; WD=10,6mm |  |
| 4.1.2. | Objektīvs Nr.2 | 20x, NA 0.50, WD 2.20 mm | Objective No.2 | 20x, NA 0.50, WD 2.20 mm |  |
| 4.1.3. | Objektīvs Nr.3 | 50X, NA 0,75, WD 0.21 mm | Objective No.3 | 50X, NA 0,75, WD 0.21 mm |  |
| 4.1.4. | Objektīvs Nr.4 | 100X, NA=0,9; WD=0,21mm | Objective No.4 | 100X, NA=0,9; WD=0,21mm |  |
| 4.1.5. | Objektīvs Nr.5 | 20x, LWD, NA 0.40, WD 12.00 mm , liela darba attāluma | Objective No.5 | 20x, LWD, NA 0.40, WD 12.00 mm , large working distance |  |
| 4.1.6. | Objektīvs Nr.6 | 10x, NIR, NA 0.30, WD 18.0 mm, tuvajam IS apgabalam | Objective No.6 | 10x, NIR, NA 0.30, WD 18.0 mm, near IR |  |
| 4.2. | Parauga novērošana | Iespēja apskatīt paraugu binokulāri un ar krāsu videokameras palīdzību. | Sample observation | Opportunity to view the sample binoculars and color ccd camera. |  |
| 4.3. | Pinhole | Regulējama konfokālā apertūra (pinhole). | Pinhole | Adjustable confocal aperture (pinhole). |  |
| 4.4. | Savietojums | Konfokālās optikas savietojums starp mikroskopu un monohromatoru UV-VIS-NIR optiskajam apgabalam | Compatibility | Configuration of the confocal optics between the microscope and the monochromator for the UV-VIS-NIR optical area |  |
| 5. | Komutācija | Komutācijas sistēma starp mikroskopu un starp triju monohromatoru subtraktīvo , aditīvo un mono optiskajām konfigurācijām UV-VIS-NIR optiskajam apgabalam | Switching | Switching system between the microscope and the subtractive, additive and mono optical configurations of the three monochromators for the UV-VIS-NIR optical area |  |
| 6. | Stoks/Antistoks | Palīgierīce vienlaicīgai Stoksa un Antistoksa spektra mērīšanai | Stoke / Antistoke | Device for simultaneous measurement of the Stokes and Antisteks spectrum |  |
| 7. | **Optiskie elementi** |   | **Optical elements** |  |  |
| 7.1. | Polarizācijas pagriezējs | Lāzera starojuma polarizācijas pagriezējs (λ/2 plāksnīte) | Polarization Turner | Turner of laser polarization (λ / 2 plate) |  |
| 7.2. | Analizators | Ramana signāla polarizācijas analizators (λ/4 plāksnīte un polarizators). | Analyzer | Raman Signal Polarization Analyzer (λ / 4 plate and polarizer). |  |
|  |  | **Detektori.** |  | **Detectors** |  |
| 8. |  | 1. detektors
 |  | Detector No.1 |  |
| 8.1. | Tips | Atvērtā katoda CCD.  | Type | Open Cathode CCD. |  |
| 8.2. | Izšķiršana | 1024x256 pixel | Resolution | 1024x256 pixel |  |
| 8.3. | Darba temperatūra | <=-70oC, termoelektriska dzesēšana | Operating temperature | <= -70oC, Thermoelectric cooling |  |
| 8.4. | Optiskais diapazons | 200-1050 nm | Optical range | 200-1050 nm |  |
| 8.5. | Kvantu efektivitāte | Lielāka par 30% diapazonā 500-800nm | Quantum efficiency | More than 30% in the range of 500-800nm |  |
| 8.6. | Tipisks nolasīšanas troksnis |  Mazāk par 5 e-/pixel | Typical Reading Noise | Less than 5 e-/pixel |  |
| 8.7. | Tumsas troksnis | Mazāks par 0.003 e-/(pixel.s) | Noise in the dark | Less than 0.003 e - / (pixel.s) |  |
| 8.8. | Analoga-ciparu pārveidotāja dinamiskais diapazons | 16 bit | Analog-to-digital converter dynamic range | 16 bit |  |
| 9. |  | 1. detektors
 |  | Detector No.2 |  |
| 9.1. | Tips | Lineāra InGaAs matrica.  | Type | Linear InGaAs matrix. |  |
| 9.2. | Izšķiršana | Vismaz 512 pixel | Resolution | At least 512 pixels |  |
| 9.3. | Darba temperatūra | Šķidrā slāpekļa vai termoelektriska dzesēšana. | Operating temperature | Liquid nitrogen or thermoelectric cooling. |  |
| 9.4. | Optiskais diapazons | 800 – 1550 nm | Optical range | 800 – 1550 nm |  |
| 9.5. | Kvantu efektivitāte | Lielāka par 80% diapazonā 1000-1500nm | Quantum efficiency | More than 80% in the range 1000-1500nm |  |
| 9.6 | Analoga-ciparu pārveidotāja dinamiskais diapazons | 16 bit | Analog-to-digital converter dynamic range | 16 bit |  |
|  |  | **Lāzeri** |  | **Lasers** |  |
| 10. |  | **Lāzers Nr.1** |  | Laser No.1 |  |
| 10.1 | Starojuma viļņa garums | 532nm, Nd:YAG, starojums polarizēts  | The wavelength of the radiation | 532nm, Nd: YAG, radiation polarized |  |
| 10.2. | Līnijas spektrālais platums | Ne sliktāks par 0,01 cm-1 | Line Spectral Width | Not worse than 0,01 cm-1 |  |
| 10.3 | Jauda | Ne mazāka par 100mW  | Power | Not less than 100mW |  |
| 10.4. | Filtrs | Lāzera līnijas filtrs | Filter | Laser line filter |  |
| 10.5. | Malas filtrs | Ar malu <=70cm-1 | Edge filter | Edge <= 70cm-1 |  |
| 10.6. | Dzesēšana | Gaiss | Cooling |

|  |  |
| --- | --- |
| Air |  |

 |  |
| 11. |  | **Lāzers Nr.2** |  | Laser No.2 |  |
| 11.1 | Starojuma viļņa garums | 785nm, starojums polarizēts  | The wavelength of the radiation | 785nm, radiation polarized |  |
| 11.2. | Līnijas spektrālais platums | Ne sliktāks par 0,01 cm-1 | Line Spectral Width | Not worse than 0,01 cm-1 |  |
| 11.3 | Jauda | Ne mazāka par 100mW  | Power | Not less than 100mW |  |
| 11.4. | Filtrs | Lāzera līnijas filtrs | Filter | Laser line filter |  |
| 11.5. | Malas filtrs | Ar malu <=60cm-1 | Edge filter | Edge <= 60cm-1 |  |
| 11.6. | Dzesēšana | Gaiss | Cooling |

|  |  |
| --- | --- |
| Air |  |

 |  |
| 12. |  | **Lāzers Nr.3** |  | Laser No.3 |  |
| 12.1 | Starojuma viļņa garums | 1064nm, starojums polarizēts  | The wavelength of the radiation | 1064nm, Nd: YAG, radiation polarized |  |
| 12.2. | Līnijas spektrālais platums | Ne sliktāks par 0,01 cm-1 | Line Spectral Width | Not worse than 0,01 cm-1 |  |
| 12.3 | Jauda | Ne mazāka par 500mW  | Power | Not less than 500mW |  |
| 12.4. | Filtrs | Lāzera līnijas filtrs | Filter | Laser line filter |  |
| 12.5. | Malas filtrs | Ar malu <=60cm-1 | Edge filter | Edge <= 60cm-1 |  |
| 12.6. | Dzesēšana | Gaiss | Cooling |

|  |  |
| --- | --- |
| Air |  |

 |  |
| 13. |  | **Programmatūra un darba stacija.** |  | **Software and workstation.** |  |
| 13.1. | Programmatūra | Programmatūrai jābūt piegādātai komplektā ar iekārtām. Programmatūrai jābūt pārbaudītai. Programmatūrai jānodrošina iekārtas vadīšanu un validāciju, datu iegūšanu, apstrādes un novērtēšanas funkcijas  | Software | The software must be supplied with the equipment. The software must be tested.The software must provide management and validation of the equipment, data acquisition, processing and evaluation functions |  |
| 13.2. | Lietotāja programmēšanas pakete | Programmu pakete (ActiveX, DLL, draiveri vai cits), lai lietotājs pats varētu programmēt spektrometra komponentes. | User programming package | A program package (ActiveX, DLL, driver, or other) for the user to program spectrometer components himself. |  |
| 13.3. | Darba stacija | Darba stacijas aparatūrai un programmatūrai jānodrošina efektīvu un drošu iekārtas funkcionēšanu. | Work station | Work station equipment and software must ensure efficient and safe operation of the equipment. |  |
| 14. | **Paraugu galdiņš** | Motorizēts XYZ parauga galdiņš ar datora un sviras (džoistika) kontroli | **Sample table** | Motorized XYZ sample table with computer and leverage (joyist) control |  |
| 14.1. | XY skanēšanas laukums | Ne mazāks par 50x50 mm (XY) | XY scan area | Not less than 50x50 mm (XY) |  |
| 14.2. | Z skanēšana intervāls | Ne mazāk par 10 mm | Z scan interval | Not less than 10 mm |  |
| 14.3. | XY skanēšanas solis | Vismaz 0,05mkm | XY scan step | At least 0.05mkm |  |
| 14.4. | Z skanēšanas solis | Vismaz 0,05mkm | Z scan step | At least 0.05mkm |  |
| 14.5. | Pozicionēšana | 1 mkm | Positioning | 1 mkm |  |
| 15. | Parauga kartēšana | Parauga virsmas skanēšana un kartēšana atbilstoši Ramana signālam, autofokuss. | Sample mapping | Scan of sample surface and Raman mapping, autofocus. |  |
| 16. | NIR optimizēti režģi | NIR spektrālajam apgabalam (800-1600nm) optimizētu hologrāfiski režģu komplekts ( 600 linijas/mm; 3 gabali). | NIR optimized grids | Holographic grid set (600 lines / mm, 3 pieces) optimized for the NIR spectral region (800-1600nm). |  |
| 17. | Notch/malas filtru turētājs | Motorizēta revolvergalva vairāku notch/malas filtru montēšanai. | Notch / edge filter holder | Motorized revolver head for mounting multi-notch /edge filters. |  |
|  18. |  | **Kopējās prasības** |  | **Common requirements** |  |
| 18.1. | Tīkla spriegums  | Sistēmai jābūt aprīkotai barošanai no maiņsprieguma elektriskā tīkla: 100 - 240 V, 50 - 60 Hz,  | Network voltage | The system must be equipped with an AC power supply: 100 to 240 V, 50 to 60 Hz, |  |
| 19. |  | **Garantija un pēcgarantijas remontdarbi**  |  | **Warranty and post-warranty repairs** |  |
| 19.1. | Garantija  | Jāsniedz vismaz 1 (viena) gada garantija detaļām un iekārtas remontdarbiem.  | Warranty | Provide at least 1 (one) year warranty for parts and equipment for repairs. |  |
| 19.2. | Pēcgarantijas remontdarbi  | Iekārtas piegādātājam par atsevišķu samaksu (kas netiek iekļauta finanšu piedāvājumā) jāspēj sniegt pēcgarantijas remontdarbu pakalpojumi vismaz 5 (piecus) gadus.  | Post-warranty repairs. | The equipment must be able to provide post-warranty repair services for a period of at least 5 (five) years for a separate payment (not included in the financial offer). |  |
| 20. |  | **Piegāde un uzstādīšana**  |  | **Delivery and installation** |  |
| 20.1. | Piegādes un uzstādīšanas izmaksas  | Piegādes un uzstādīšanas izmaksām jābūt iekļautām spektrometra cenā.  | Delivery and installation costs | Delivery and installation costs must be included in the spectrometer price. |  |
| 20.2. | Piegādes un uzstādīšanas laiks  | Spektrometra piegādei un uzstādīšanai jānotiek ne vēlāk kā 5 (piecu) mēnešu laikā pēc līguma noslēgšanas.  | Delivery and installation time | The delivery and installation of the spectrometer must take place no later than within 5 (five) months after the conclusion of the contract. |  |
| 20.3. | Apmācība | Pasūtītāja pārstāvja apmācība darbam ar spektrometru. | Training | Client representative training with spectrometer. |  |

Iekārtas sastāvdaļas, no kurām prioritārā secībā (sākot no pirmā norādītā – ‘Lāzers Nr.3) pasūtītājs, vērtējot piedāvājuma izvēles kritēriju ‘zemākā cena’, atsakās finanšu nepietiekamības rezultātā:

1. Lāzers Nr.3 – Tehniskās specifikācijas pozīcija 12. (12.1., 12.2., 12.4., 12.4)
2. Lāzers Nr.1– Tehniskās specifikācijas pozīcija 10. (10.1., 10.2., 10.4., 10.4)

\*Piezīme – ar sarkanu krāsu iekrāsotas Iekārtu sastāvdaļas, no kurām Pasūtītājs var atteikties finanšu resursu nepietiekamības rezultātā.

Components of the equipment, in order of priority (starting from the first indicated - 'Laser No. 3'), the customer, in assessing the "lowest price" criterion for bidding, refuses due to financial inadequacy:

1. Laser No. 3 - Technical Specification, Item 12 (12.1, 12.2, 12.4, 12.4)
2. Laser No. 1 - Technical Specification Item 10. (10.1, 10.2, 10.4, 10.4)

\* Note - components of the Equipment stained with red color, from which the Customer may refuse due to lack of financial resources.