***Приложение № 1***

**ТЕХНИЧЕСКИ СПЕЦИФИКАЦИИ**

***"Доставка, монтаж / инсталиране и гаранционно обслужване на специализирано технологично оборудване за нуждите на ХТМУ с цел изпълнение на проект BG05M2OP001-1.001-0008: Център за върхови постижения “Национален център по мехатроника и чисти технологии“, финансиран по Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж 2014-2020“***

1. **Обособена позиция № 1**

**Система за полимеразна верижна реакция в реално време PCR in Real Time**

* Капацитет: минимум 48-ямков формат;
* Формат: съвместимост с 200 мкл. епруветки;
* Максимална скорост на нагряване/охлаждане (ramp rate): 5 C/s или по-висока;
* Реакционен обем: 10-50 мкл. или по-широк обхват;
* Възможност за провеждане на бързи протоколи: 40 PCR цикъла за по-малко от час;
* Температурна точност: +/- 0,5 оC или по-добра;
* Температурна хомогенност: +/- 0,04 оC или по-добра;
* Светлинен източник: светодиоден;
* Детектор: Високо чувствителен мноканален фотомножител (CPМ).
* Минимум 5 канала на флуоресцентна детекция;
* Възможност за създаване на допълнителни комбинации от дължина на възбуждане - детекция за откриване на повече флуорофори в една реакционна смес.

1. **Обособена позиция № 2**

**Центрофуга с охлаждане**

* Универсална центрофуга с охлаждане:
* Минимална скорост: 500 rpm
* Скорост: 16 000 rpm или по-добра;
* RCF: 17 800 x g;
* таймер: 0 - 99 min;
* максимален капацитет: 4 х 100 ml;
* температурен обхват: - 20 °С до + 40 °С;
* гарантирана работна температура: +4°С или по-добра.
* ниво на шума ≤ от 58 до 68 dB
* центрофугата да бъде окомплектована с ъглов ротор с различен обем на гнездата включително за епендорф и летящ ротор за микро плаки.

1. **Обособена позиция № 3**

**Електрохимична кварцово-кристална микровезна (EQCM)**

Кварцово-кристална микровезна за измерване на промяната на масата на определена площ, чрез регистриране на промяната на резониращата честота на кварцово-кристален осцилатор.

Честота на осцилиране: ≥ 5 MHz

Разделителна способност: ≤ 0.1 Hz

Системата да има цифрови и аналогови входове и изходи за свързване с външни устройства, и възможност за бъдеща доокомплектовка със следните модули и принадлежности:

* Усилвател на ток:
* Измерване на ултранисък ток:
* Конвертиране на уреда в двуканален - втори работен електрод
* Измерване на електрохимичен шум
* Високоскоростни аналогови измервания
* Фотоелектрохимични измервания
* Температурно-контролирани електрохимични изследвания
* Спектроелектрохимични изследвания
* Работен температурен диапазон от 0 до 45 ° C
* Относителна влажност максимум 90 (без конденз)%
* Всеки кристал от 1-10 MHz
* Граници на откриване: ng /cm2
* Термостатираща клетка (по възможност)

**eQCM приложения**

Електроактивни полимери

Корозионни изследвания

Галванично отлагане

Self-Assembled монослоеве

Взаимодействия антитяло-антиген

Адсорбция на ПАВ

Белтъчна адсорбция

Транспорт на йони и разтворители

1. **Обособена позиция № 4**

**Потенциостат**

* Потенциостат/галваностат за електрохимични измервания, импедансна спектроскопия и измерване на минимални промени в теглото на образеца;
* Софтуер предлагащ възможност за извършване на електрохимични измервателни методи и обработка на импедансни данни
* Кабел за измервателни електроди
* Управляващ компютър и USB-интерфейсен кабел за връзка
* Системата да позволява измерването на основни електрохимични параметри и характеристики като: цикловолтамограми, волт-амперни характеристики, импедансни спектри, импулсни измервания и др. както в потенциостатичен така и в галваностатичен режим.
* Обхват на усилвателя:
* Максимален ток: ≥ 2A, с възможност за разширение с усилвател
* Минимален ток: ≤ 10 nA, с възможност за разширение с модул за електрохимична детекция
* Разделителна способност: по-добра от 50 fA
* Разделителна способност: по-добра от 0.5 μV
* Ширина на диапазона на потенциостата: ≥ 1 MHz
* Обхват на измерване на импеданс:
* Максимална честота: ≥ 1 MHz, с възможност за разширение с модул до минимум 10 MHz
* Минимална честота: ≤ 10 μHz
* Разделителна способност: по-добра от 0.005%
* Възможност за модулация на сигнали от ротиращ дисков електрод за извършване на електрохидродинамични импедансни измервания, както и интензитет на светлинни източници
* за фотомодулирана импедансна спектроскопия

1. **Обособена позиция № 5**

**3D ДИГИТАЛЕН МИКРОСКОП**

**Описание:** комплект за наблюдаване и охарактеризиране на различни по вид материали – метал, стъкло, керамика, полимери и др, включващ:

1. 3Д дигитален микроскоп със стабилно основно тяло.
2. Обективи за наблюдение
3. Предметна масичка
4. Компютърна система
5. Измервателен софтуер
6. Допълнителни аксесоари, позволяващи безпроблемно използване на микроскопа

Минималните технически изисквания към отделните компоненти на комплекта са:

* + 1. **3Д микроскоп**
* Увеличение (оптично, комбинирано с дигитално) до минимум 2000х
* Увеличението (в комбинация с дигиталното) да се постига с една или набор от няколко оптични лещи
* Да има възможност за Full HD резолюция
* Честотата на кадрите да е минимум 40 fps (frames per second)
* Да има LED източник на осветление с живот минимум 25 000 часа
* Микроскопът да осигурява стабилност и конструкцията му да позволява възпрепятстване на трептения (предизвикани от външни фактори) по време на наблюдение на материалите
* Да има моторизирана работна масичка с ход по X -Y минимум 80 х 80 мм
* XY масичката да извършва преместване с максимална стъпка 0,1 μm
* Да има моторизирано преместване по оста Z (нагоре) с ход минимум 20 mm
* Преместването по оста Z да е с максимална стъпка 0,1 μm
* Да има възможност за ръчно настройване на фокуса посредством бутони
* Да има възможност за ръчно преместване по оста Z с ход минимум 60 mm
* Да има пулт за управление, който да подпомага управлението на микроскопа
* Да притежава следните функции – автоматичен фокус, автоматично разпознаване на обектива (оптичната леща) и нейното увеличение
* Микроскопът трябва да има функция за автоматична калибрация
* Комплектът да включва поне еталони за проверка на калибрацията за поне 3 различни едрини/размери
* Да има USB изходи
  + 1. **Софтуер за 2Д и 3Д анализи**
* Възможност за Автоматичен фокус
* 2Д измерванията да включват прости измервателни функции – линия, кръг, дъга, ъгъл, площ
* Да има възможност да построява паралелни линии и да измерва разстоянието между тях
* Да има възможност да извършва ръчно и автоматично преброяване на елементи от наблюдавания обект по параметри зададени в софтуера
* Възможност за създаване на доклади (репорти) от извършените измервания
* Възможност за експорт на данни
* Възможност да прави запис на изображения и видео
* Възможност за създаване на 3Д профил
* Възможност за извършване на измервания по избрано от потребителя сечение от 3Д профила
* Възможност за измерване на ъгли, радиуси и обеми на обект от 3Д профил
* Възможност за измерване на грапавост
  + 1. **Компютърна конфигурация**
* Трябва да е одобрена от производителя и да позволява безпроблемна работа на софтуера към микроскопа
* Процесор с минимум 5 ядра или от по-ново поколение
* Твърд диск минимум 500 GB HDD
* Памет минимум 8 GB RAM
* Операционна система, съобразно софтуера.
* монитор минимум 25" с Full HD резолюция, клавиатура и мишка.

1. **Обособена позиция № 6**

**SPIN COATER – ОБОРУДВАНЕ**

**Описание:** комплект, позволяващ нанасяне на покрития върху силикатни изделия и изпичането им**, включващ следните компоненти:**

1. Spin coater за нанасяне на покрития
2. Високотемпературна камерна пещ с възможности за поддържане на инертна среда в камерата

Минималните технически изисквания към отделните компоненти на комплекта са:

**6.1. Spin coater за нанасяне на покрития**

**Характеристики**:

Скорост – до 6000 RPM

Време за нанасяне – до 1000 sec

Диаметър на пробата – до 10 cm

**6.2. Високотемпературна камерна пещ, CE сертифицирана**

Максимална непрекъсната работна температура 1700 ˚C.

* Максимална мощност 6400 W, две фази, 400 VAC, 50-60 Hz.
* Минимален обем на камерата: от 4 до 7 литра
* Електрическо нагряване.
* Възможности за програмиране и регулиране на режима
* Самостоятелен термостат за прегряване с ръчно нулиране.

1. **Обособена позиция 7**

**Система за определяне на размера на частици в праховидни системи**

**Характеристики**

1. Апаратът трябва да може да определя разпределения по размер и форма на частици във въздушна и течна среда чрез лазерна дифракция.

2. Апаратът трябва да определя разпределения по размер на частици в минимален обхват 0.01до 2800 микрометра.

3. Апаратът трябва да може да работи със сухи и течни проби. Модулът за течни проби да съдържа система за хомогенизиране и предпазване от утаяване на измерваните частици.

4. Апаратурата трябва да бъде доставена с компютър с подходящи хардуерни характеристики и лицензиран софтуер за управление, автоматизация, събиране на данни и обработка на експерименталните резултати.

5. Към апарата трябва да бъдат доставени пълен комплект принадлежности и аксесоари за измервания на течни и сухи проби - приставка мокро пробоподаване, приставка за подаване на суха проба, вакуум система, компресор,  РС, стандартни вещества.

6. Апарата трябва да бъде снабден с непрекъсваемо токово захранване (UPS) способно да поддържа едновременно всички компоненти на апарата в работещо състояние поне 15 минути след аварийно прекъсване на електрозахранването.

1. **Обособена позиция 8**

**Инкубираща клатачка**

**Описание:** инкубираща клатачка, позволяваща работа без надзор в среда с контролирана температура.

Лабораторна инкубираща клатачка с охлаждане.

-Микропроцесорен PID контрол и интуитивен сензорен LCD дисплей.

-Дигитален таймер за програмите за разклащане .

-Висока скорост на разклащане до 500об/мин.

-Три температурни точки за калибрираме

-Автоматично настройване

-Широк диапазон на скорост, дори при голямо натоварване

-Автоматично регулиране на скоростта на разклащане в случай на прекомерно натоварване

-Функция за плавно стартиране и плавно спиране за минимизиране на износването

-Високоскоросният вентилатор гарантира равномерно разпределение на температурата и бързото и възстановяване след отваряне на капака.

-Херметичното затваряне на вратата.

-Вътрешност от неръждаема стомана устойчива на корозия

-Вграден RS-232 порт и USB порт за външен контрол и съхранение на данни

-Аларма при отклонение на температурата ли скоростта

-Обем: до 80л

-Скорост: до 500об/мин

-Температурен обхват: -20ºC до +80ºC

-Амплитуда: 19,1мм

-Точност: ±1% от нагласената скорост/ ≤1 (<100rpm)