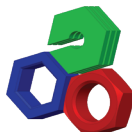




ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ЗАЕДНО СЪЗДАВАМЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

ПРОЕКТ BG05M2OP001-1.001-0008
НАЦИОНАЛЕН ЦЕНТЪР ПО МЕХАТРОНИКА И ЧИСТИ
ТЕХНОЛОГИИ

КАМПУС *ЛОЗЕНЕЦ*



**СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ
„Св. Климент Охридски“**

НАЦИОНАЛЕН ЦЕНТЪР ПО МЕХАТРОНИКА И ЧИСТИ ТЕХНОЛОГИИ

Стратегическата цел на проекта е изграждане на модерен национален Център, който ще осигури качествено ново ниво на познанието в няколко взаимно припокриващи се области: механика, роботика, енергийна ефективност, устойчиво използване на суровини и ресурси, редуциране на парникови емисии и ще допринесе до реализирането на програмата за устойчив и интелигентен икономически растеж на Република България.

Научната програма на Центъра за върхови постижения по мехатроника и чисти технологии има за цел развитието на специфични научни методи и инструменти за постигане на интелигентен дизайн, планиране и експлоатация на материални ресурси, енергийни системи и мехатронни компоненти. Доброто познаване на съвременните проблеми, наличието на добре функционираща инфраструктура и мултидисциплинарен екип ще осигури иновативни технологични и мехатронни решения в подкрепа на българската индустрия, което ще има положително въздействие върху обществото и икономиката в страната.

Дейностите по проекта ще спомогнат за повишаване на конкурентоспособността на българската икономика, нарастване дела на високотехнологичните производства и тяхното утвърждаване на международния пазар чрез развитие на капацитет за съвместни научни изследвания и иновации, партньорства с бизнеса, осъществяване и практическо приложение на иновативни и международно значими научни изследвания и интегрирането им в съответствие с най-добрите световни стандарти и практики в областта на мехатрониката и чистите технологии, персоналната медицина и индивидуална терапия, нано-и био-технологиите в услуга на медицината и здравословния начин на живот.

Лаборатория по рентгенофазов и рентгеноструктурен анализ

Прахов рентгенов дифрактометър (XRD)



Закупеният рентгенов дифрактометър има уникалната способност да измерва всякакъв вид проби – от прахове до тънки филми, от аморфни до кристални вещества, включително нано- и квазикристални материали.

Изпълняваната в рамките на проекта научна програма включва структурно и микроструктурно характеризирание на вещества и материали с приложение в системите за съхранение на енергия, получаването на водород чрез електролиза на вода, катализата, енергийната ефективност и опазването на околната среда.

Оборудването има капацитет да обслужва голяма част от изследователската работа на включените в консорциума научни групи както от Софийския университет, така и от институтите на БАН и ТУ.

Лаборатория за получаване и (електро)химично характеризирани на метали и метал-съдържащи съединения

Бокс за работа в инертна атмосфера (Glove box)



Предназначен е за работа с обекти, при които се изисква определена газова атмосфера. Позволява работа с вещества, които трябва да се съдържат в инертна атмосфера с много висока чистота като аргон или азот. Също така позволява и поддържане на определен вакуум в работната камера.

В научната програма на проекта са предвидени изследвания с алкални и алкалоземни метали, както и с други реактивоспособни вещества и материали, което определя важноста на оборудване.

Сивертов апарат за изследване на термодинамиката и кинетиката на водородна сорбция



С апаратурата се извършва анализ на материали за съхранение на водород под формата на метални хидриди и твърди разтвори. Обект на изследване са различни метални сплави и композити на тяхна основа. Дава възможност за характеризирани на физикохимичните свойства (термодинамика и кинетика на газова сорбция) включително на порьозни материали, получени чрез селективно разтваряне на по-малко благородните елементи в

метални сплави. Апаратурата е важна част от научната инфраструктура, използвана за оптимизиране на състава и структура на материали, намиращи приложение в съхранението на водород и катализа.

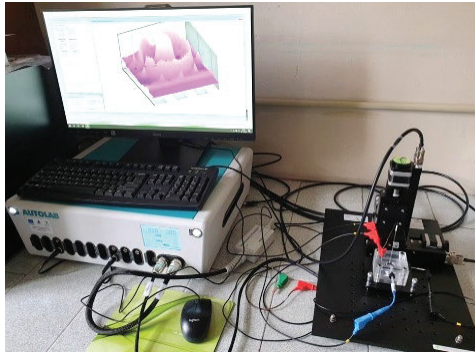
Диференциален сканиращ калориметър (DSC)



Диференциалният сканиращ калориметър има широко приложение в изследването на термичните и термодинамичните свойства на различни по природа материали.

В рамките на проекта той ще се използва предимно за изследване на реакции на разлагане на метални хидриди, на различни фазови превръщания в сплави и интерметални съединения, за характеризиране на термичната стабилност и кристализация на аморфни сплави за водородно съхранение и/или проявяващи електрокаталитична активност.

Потенциостат



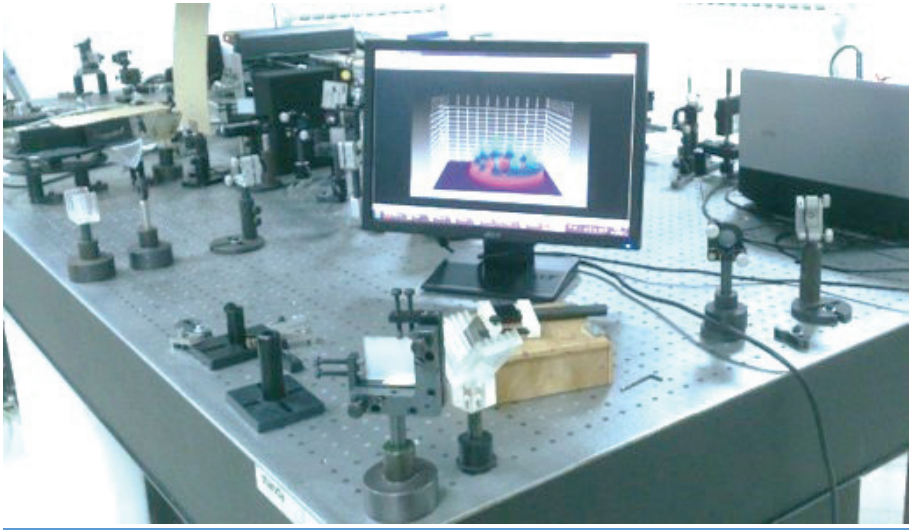
Потенциостатът е предназначен за изследване на микроелектроди, както и за характеризиране на каталитичната активност на микро- и наноповърхности. Потенциостатът е с възможност и за електрохимична микроскопия. Използва се за определяне на корозионния потенциал на

метални сплави и композити; за селективно електрохимично разтваряне на метални сплави с цел получаване на порьозни структури; за определяне на електрохимичната активност на сплави по отношение на водородната реакция.

Апаратурата е уникална за страната и ще позволи получаване на важна допълнителна информация за наличие на каталитично активни центрове на повърхността на наноструктурирани материали.

Лаборатория по проектиране на високотехнологични продукти за фотониката

Фемтосекундна лазерна система



Фемтосекундната лазерна система, излъчваща суб-7-фемтосекундни импулси и пренастройваема в широк спектрален интервал, допринася за съществено по-високо ниво на материалната база на Физически факултет на СУ. Целта на научната програма е да бъдат извършвани фундаментални научни изследвания в областта на фемтосекундната фотоника с потенциални приложения в конкретни изследователски методики в областта на проектиране и изследване на високотехнологични продукти – лазерно-базирани системи, детектори и нови материали.

С уникално късите си светлинни импулси подобна апаратура е уникална с възможността за изследване на бързодействие на всякакви оптични и оптикоелектронни компоненти, както и на нови материали.

Предвиждат се експериментално изследване на възможността за генериране на квази-недифрагиращи Гаус-Беселови снопове в полетата на пределно къси фемтосекундни импулси и генериране на квази-фрактални структури от фокусирани лазерни снопове.

Лаборатория по плазмени технологии

Система за плазмено отлагане на наноструктури и плазмено третиране на флуиди



Предназначението на инфраструктурата е разработване на технологии за отлагане на тънки слоеве и наноструктури от графен и металооксиди върху различни подложки, за приложения в индустрията, разработване на технологии за третиране на опасни газове за специфични производства и фирми, както и анализ на състава на газови смеси, полупрозрачни и непрозрачни твърди проби.

Възможно е създаване на газови разряди при различни условия, електрическа диагностика на разрядите, синтезиране на наноструктури, анализ на газови смеси, анализ на молекулярния състав на полупрозрачни твърди проби и на състава на повърхностния слой на непрозрачни проби.

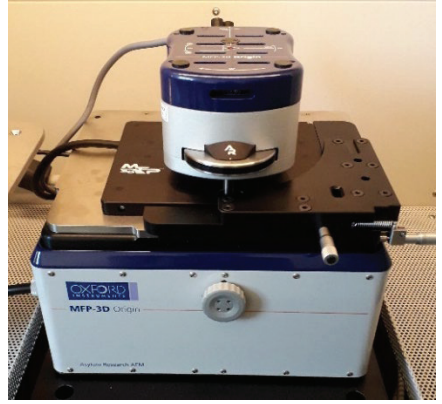
Разглежда се методът за превръщане на CO_2 в CO с плазмена обработка с цел трансформиране на вредните ефекти от производството на електричество и как да се постигне ефективно преобразуване на CO_2 с висока енергийна ефективност.

Лаборатория по нови детектори и създаване на системи за интелигентно управление на процеси

FT-IR спектрометър



Атомно-силов микроскоп

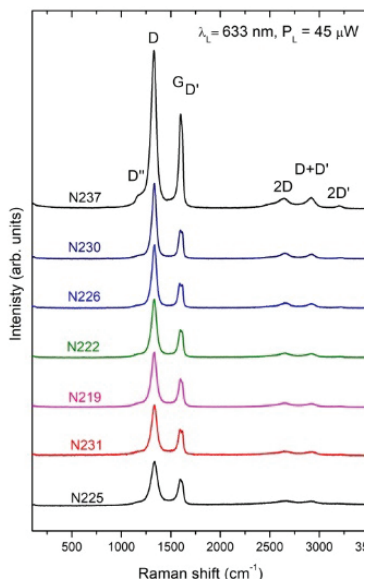
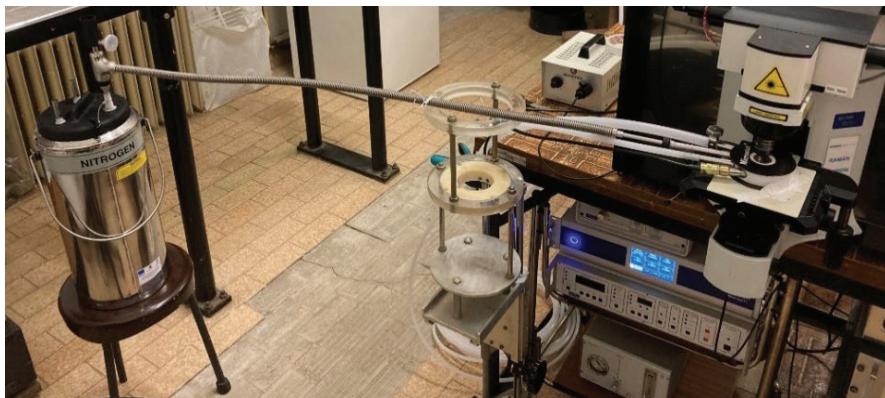


Цел на научната програма е изследване на полупроводникови наноструктури и обемни материали за оптоелектронни и фотоволтаични приложения. Изследват се със спектроскопски методи полупроводникови наноструктури (квантови ями, свръхрешетки, квантови жички, квантови точки) за оптоелектронни приложения, а именно LED излъчватели на светлина, инфрачервени детектори, оптични паметни, фотоволтаични елементи, високо ефективни полупроводникови лазери и други компоненти на опто- и наноелектрониката, основани на квантови ефекти. Изследваните обекти и системи са компоненти на съвременните махатронни устройства.

Апаратура дава възможност за бързото и комплексно охарактеризиране на наноразмерни материали и структури, което от своя страна ще подпомогне ускоряване на трансфера на знания и технологии и повишаване на иновативния потенциал на провежданите научни изследвания.

Лаборатория по лазерни технологии

Аргонов лазер, Оптична кювета за високо налягане,
Оптичен микрокриостат

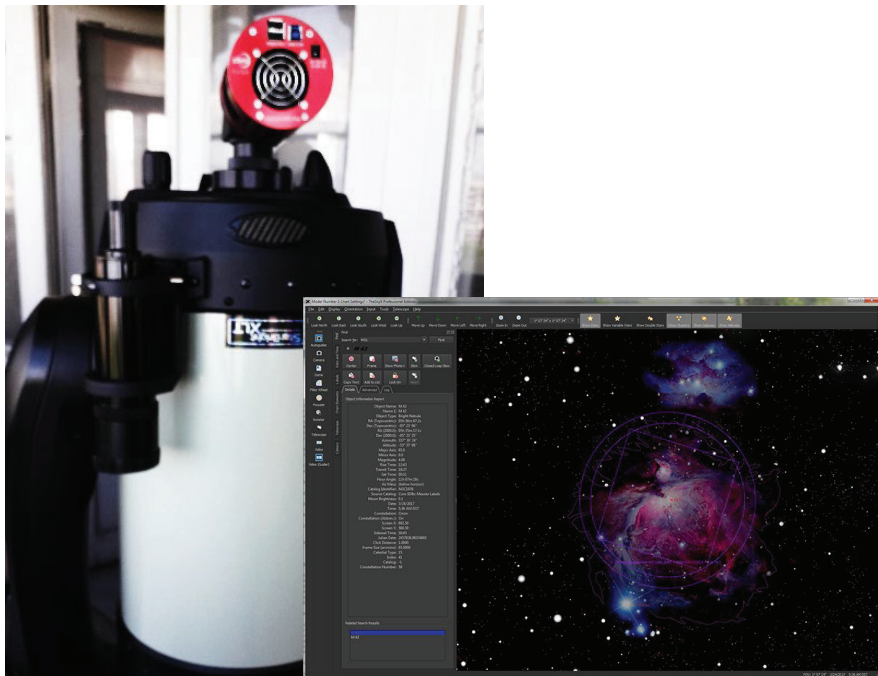


С помощта на Рамановата спектроскопия, която е неструктуриращ и безконтактен метод, се изследват твърди, течни и газообразни образци, при това без да е необходима предварителна подготовка на пробите. Рамановата спектроскопия намира голямо приложение в различни области като геология, минералогия, биология, фармация, криминология, както и съвременното материалознание - при изследването на въглеродни нанотръби, графен, диамантеноподобни покрития, полимери, полупроводници, високотемпературни свръхпроводници и много други.

Определят се фазови превръщания на веществото, както и промяна на неговите електрични или магнитни свойства, а също и при какви налягания се извършват структурни фазови преходи.

Лаборатория по дистанционни наблюдения от спътници и безпилотни летателни системи

Оптичен модул за следене на траекторията на сателити

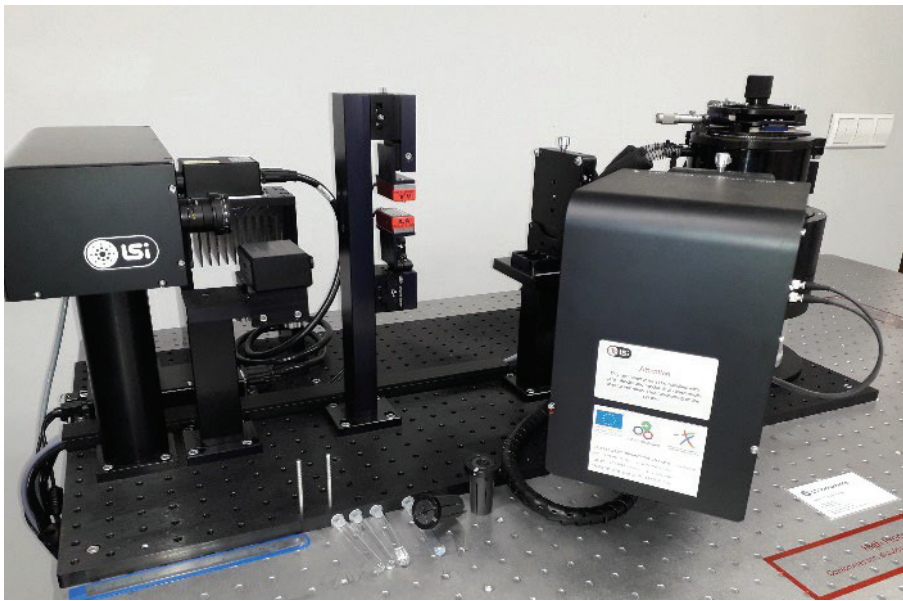


Посочената апаратура е най-високопроизводителната алт-азимутна телескопна система. Разполага с постоянно програмируема периодична корекция на грешки. Експортира диаграми на небето с висока разделителна способност.

По предварително заредени орбитални параметри може да изчислява в реално време положението на сателита във всеки зададен момент и да насочва телескопа в зададеното положение, така че да бъде възможно следенето на сателита и неговото заснемане. Позволява също проследяване и заснемане на сателити, намиращи се на ниска околоземна орбита до сателити, намиращи се на геостационарна орбита. Има възможност за напълно автоматизирано управление на телескопа и камерата за заснемане.

Лаборатория по охарактеризиране свойствата на пени, емулсии и порьозни материали

Апаратура за определяне на размера и концентрацията на частици със субмикронни и микронни размери

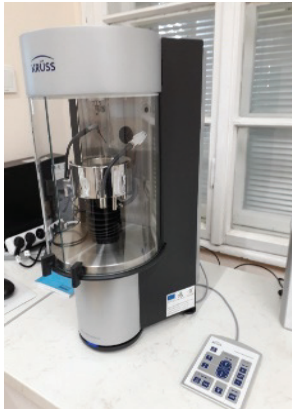


Целта на научната програма е разработване на комбинирани пени и емулсии, които позволяват получаването на материали с йерархична структура на порите; разбиране на връзката между свойствата на течните пени и получените от тях неорганични порьозни материали, които могат да се използват за топло- и шумо-изолационни материали, леки конструкционни материали и като порьозни катализаторни носители.

Апаратурата е част от инфраструктурата за комплексно охарактеризиране на свойствата на получаваните порьозни материали и тяхната оптимизация за конкретни приложения.

Лаборатория за развиване и приложение на нови методи за охарактеризиране на повърхностна енергия и омокряне

Апаратура за омокряне на гранулирани препарати



Апаратурата се използва за развиване на нови уникални експериментални методи за определяне на повърхностна енергия и омокряне на твърди повърхности, вкл. на микронни частици и порести материали; и прилагане на всички техники и методи за охарактеризиране на повърхностни свойства на нови продукти.

Апаратура за повърхностно напрежение



Апаратура за повърхностно напрежение (равновесно и динамично) се използва за развиване на нови уникални експериментални методи и подходи за охарактеризиране на флуидни и нефлуидни повърхности (мембрани) – повърхностно напрежение и енергия, адсорбция.

Тя е част от инструментариума, използван за охарактеризиране и оптимизиране на повърхностните свойства на разнообразни нови продукти: течни пени, използвани за прекурсори на порьозни материали, частици, използвани за получаване на порьозни материали, на частици, използвани за неплътнопакетирани двумерни и тримерни кристали за антиотражателни покрития за слънчеви фотоволтаични панели. Ще се прилага и за определяне на повърхностна енергия на слънчеви фотоволтаични панели с и без антиотражателни покрития.

Център за високоефективни изчисления

Сървърен клъстер за изчисления



Сървърите от най-ново поколение, осигуряват възможности за провеждане на изчисления за моделиране и предсказване свойствата на широк спектър от материали с потенциално приложение в чистите технологии и мехатрониката, както и за изследване на процеси свързани с тях.

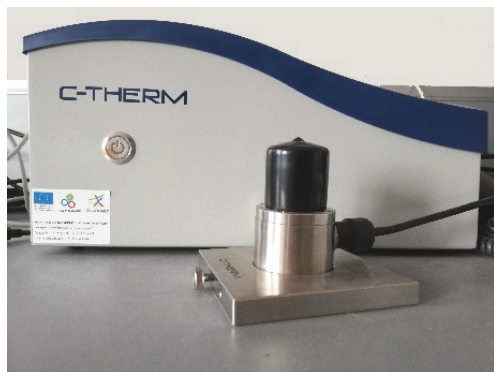
Това се осъществява чрез теоретично моделиране и прогнозиране на свой-

вата на материалите. За извършване на тези изследвания се използват изчислителни методи от различни нива на теорията, включващи геометрична и електронна оптимизация на моделираните системи, както и пресмятане на различни спектрални характеристики и симулиране на химични процеси.

На клъстерната система се провеждат квантовохимични, молекулномеханични и молекулнодинамични изчисления на моделни системи с различен размер – от единични молекули до мултимолекулни системи състоящи се от 10^4 - 10^5 атома. В резултат на моделирането ще се получат структурни характеристики и свойства на материалите, които или ще предсказват ново поведение, или ще подпомогнат интерпретацията и оптимизирането на представянето на експериментално изследваните компоненти.

Лаборатория „Функционални дисперсни системи“

Уред за измерване на топлопроводимост



Термоанализаторът е уникална за България апаратура с изключително прецизна електроника, предназначена за охарактеризиране на термичните свойства на материалите. Налична е също термокамера за прецизно темпиране на изследваните обекти. Особеност на термоанализатора е наличието на

клетка за термично охарактеризиране на дисперсни системи – прахове, пасти, суспензии, гелове, емулсии.

Флуориметър



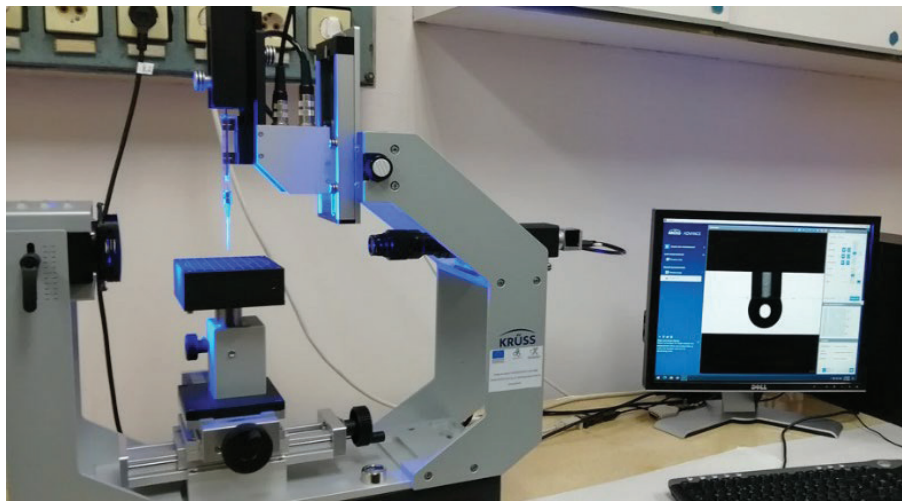
Флуориметърът е съвременна спектрална апаратура, даваща възможност за прецизно изследване на луминесценцията на различни материали и биологични системи при възбуждане с ултравиолетова и видима светлина.

Потенциалните области на приложение на такава апаратура са охарактеризирането на материали за оптиката и оптоелектрониката и флуоресцентен анализ на фармацевтични и биологични продукти.

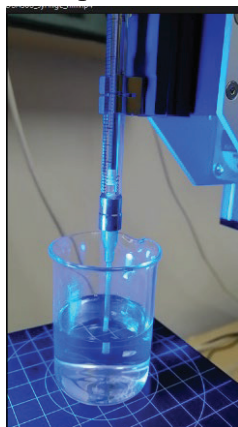
Флуориметърът притежава висока функционалност, свързана с възможността за определяне на квантов добив на твърди проби /монокристали, покрития, полимери, прахове/ и течности с различна плътност и вискозитет.

Лаборатория „Електроакустични изследвания на електролити“

Тенсиометър



Апаратът представлява профилен тенсиометър – уред за анализ на профила на течни капки. Той позволява прецизно измерване на повърхностното напрежение на окачени или седящи течни капки по метода на анализа на контура. С негова помощ може да се изследва контактният ъгъл и повърхностното напрежение на течни капки, поддържани от твърда повърхност, както и съответната свободна повърхностна енергия.



Тенсиометърът е снабден със специална оптична кювета и циркуляционен термостат, които позволяват изследването на течни капки в контролирана течна или газова среда при температури от -10 до 130 °С. Уредът разполага с компютърно управляема дозираща система, която осигурява прецизен контрол на обема на изследваните капки. Софтуерът позволява провеждане на многократни автоматизирани изследвания по предварително заложените шаблони.

Лаборатория по електронна микроскопия

Cryo holder



Прободържателят за криогенна трансмисионна електронна микроскопия има предназначение да се използва за наблюдение на нанометрични обекти, които са предварително замразени. Методът е особено подходящ за изследване на размер и форма на мицели, размер и форма на весикули, размер и форма на наноемулсионни капки. Държателят се монтира на наличния във Факултета по химия и фармация трансмисионен електронен микроскоп, когато трябва да бъдат охарактеризирани такива обекти.

Ултрамикротом



Ултрамикротомът е предназначен за получаване на микро- и наносрезове за изследване със съществуващ трансмисионен електронен микроскоп. Обектите на изследване са както материали за съхранение на водород, материали с електрокаталитични свойства, така и материали използвани като електроди на литиево-йонни батерии.

Инструментът е необходима част от апаратурата за комплексни изследвания на микроструктурата, физико-химичните и каталитични свойства на синтезираните в

лабораторията материали.

BG05M2OP001-1.001-0008
НАЦИОНАЛЕН ЦЕНТЪР ПО МЕХАТРОНИКА И ЧИСТИ
ТЕХНОЛОГИИ
www.cemct.eu

КАМПУС ЛОЗЕНЕЦ



Проект BG05M2OP001-1.001-0008 „Национален център по мехатроника и чисти технологии“, финансиран от Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“ 2014-2020, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за регионално развитие

www.eufunds.bg