







Специальное оборудование



№ п/п	Название	Основные характеристики	Фотографии
1	Сканирующий электронно-ионный микроскоп Neon 40 (Carl Zeiss, Германия)	<p>Двухлучевой сканирующий электронно-микроскопический комплекс позволяет осуществлять ионно-лучевые литографические операции, исследовать микрорельеф поверхности твердых тел, проводить количественный и качественный элементный микроанализ их состава, определять фазовый состав приповерхностных слоев, проводить послойный анализ материалов.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ускоряющее напряжение электронной пушки: 100 – 30000 В; • ускоряющее напряжение ионной галлиевой пушки: 2000 – 30000 В; • максимальное пространственное разрешение при сканировании электронным пучком: 1 нм; • максимальное пространственное разрешение при сканировании ионным пучком: 5 нм; • полный диапазон увеличений: 12 – 900000х. 	
2	Сканирующий электронный микроскоп высокого разрешения Merlin (Carl Zeiss, Германия) со спектрометром энергетического дифракционного рентгеновского микроанализа Inca Energy 350X – Max 80 (Oxford Instruments, Великобритания) и приставкой для анализа дифракционных картин HKL Premium EBSD System Nordlys II F+ (Oxford)	<p>Прибор для проведения нанометрических исследований металлов, полупроводников, и диэлектриков. Аналитический комплекс позволяет проводить качественные и количественные исследования элементного и фазового состава образцов, а также получать информацию о пространственном расположении и ориентации микрокристаллитов и зерен в поликристаллических материалах.</p> <ul style="list-style-type: none"> • диапазон ускоряющего напряжения электронной пушки: 20 – 30 000 В; • диапазон рабочих токов для электронной колонны: 4 пА – 300 нА; • полный диапазон увеличений: 12 – 900 000х; • максимальная разрешающая способность 	


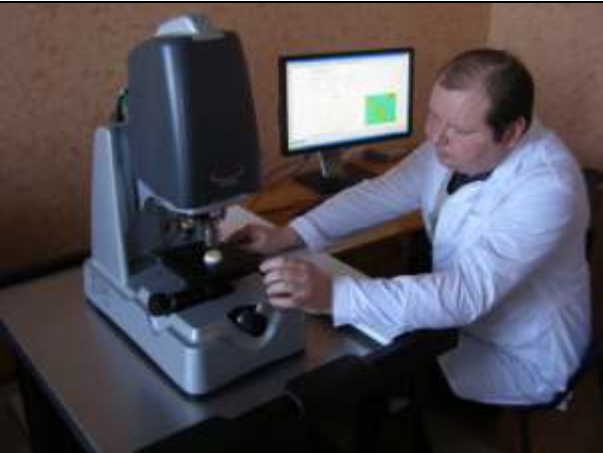
	Instruments, Великобритания)	<p>электронной колонны: 0,8 нм;</p> <ul style="list-style-type: none"> • диапазон детектирования химических элементов: бериллий – плутоний; • спектральное разрешение: 129 эВ; • анализ фаз, структур и текстур с применением методов полюсных фигур, обратных полюсных фигур, функций распределения ориентации/дезориентации в пространстве Эйлера и др. для любых кристаллических материалов (все 11 групп Лауэ). 	
3	Сканирующий зондовый микроскоп di Innova SPM (Veeco-Digital Instruments, США)	<p>Мультимодовый зондовый сканирующий микроскоп, объединяющий возможности всех мод атомно-силовой и туннельной микроскопии с разрешением вплоть до атомарного, позволяет проводить измерения характеристик рельефа поверхности проводящих и полупроводниковых структур, а также их электрических, магнитных и других свойств в контролируемых температурных условиях, отличных от комнатных.</p> <ul style="list-style-type: none"> • диапазоны сканирования: 100*100*7.5 мкм и 5*5*2,5 мкм; • разрешающая способность: 0,05 нм; • максимальное разрешение при сканировании: 1024*1024 точек; • максимальный размер исследуемого образца: 50*50*18 мм. 	




4	<p>Наноиндентометр G200 (MTS NanoInstruments, США)</p>	<p>Наноиндентометр предназначен для прецизионного измерения механических характеристик материалов в наношкале методом наноиндентирования.</p> <ul style="list-style-type: none"> • разрешающая способность: 0,01 нм; • диапазон нагрузок: 1 мкН – 10 Н; • разрешение по нагрузке: 50 нН. 	
5	<p>Нанотрибоиндентометр TI950 TriboIndenter (Hysitron, США)</p>	<p>Многофункциональный комплекс для полного спектра наномеханических испытаний материалов посредством динамического индентирования. Позволяет определять микро- и нанотвердость, модуль Юнга, коэффициент трения, исследовать ползучесть, адгезию пленок и покрытий, а также детально изучить механизмы деформации и разрушения материалов на различных иерархических уровнях.</p> <ul style="list-style-type: none"> • испытание на износ в диапазоне: 70 нН – 1 мН; • максимальный объем сканирования в режиме СЗМ: 60х60х4 мкм; • разрешение нормальной нагрузки: 3 нН; • максимальная нормальная нагрузка: 10 мН; • минимальная контактная нагрузка: 70 нН; • максимальная скорость нагружения: 50 мН/с; • разрешение нормального смещения: 0,02 нм; • точность позиционирования индентора: ±10 нм; • максимальная латеральная нагрузка: 2 мН; • разрешение латеральной нагрузки: 50 нН. 	


6	Твердомер Duramin-A300 (Struers, Дания)	<p>Универсальный автоматический твердомер позволяет в микро- и макро- диапазоне нагрузок от 0,981 до 306,6 Н осуществлять полностью автоматический цикл тестирования твердости материалов по методу Роквелла, Викерса, Бринелля и Кнупа.</p>	
7	Разрывная машина MTS 870 Landmark (MTS, США)	<p>Многофункциональная сервогидравлическая испытательная машина предназначена для определения прочности и пластичности материалов. Система реализует режимы работы «мягкой» и «жесткой» испытательной машины, т.е. возможно задание закона изменения во времени как силы в диапазоне от 0 до 50 кН, так и деформации образца. Комплекс позволяет проводить не только статические испытания на сжатие и растяжение, но и динамические (например, исследование многоциклового усталости материала) с максимальной частотой более 300 Гц. Благодаря наличию специальной климатической камеры исследования могут проводиться в диапазоне температур от -129 до +315⁰С.</p>	

8	Спектрофотометр Lambda 950 (PerkinElmer, США)	<p>Прецизионный двухлучевой сканирующий спектрофотометр ультрафиолетового, видимого-ближнего и инфракрасного диапазона позволяет проводить классические анализы на пропускание; анализ на отражение с переменным углом; анализ рассеивающих образцов в твердой и жидкой фазах.</p> <ul style="list-style-type: none"> • спектральный диапазон: 175 -3300 нм; • разрешение: 0,05 нм; • точность установки длины волны: 0,20 нм; • фотометрический диапазон: 8 А; • фотометрическая точность: 0,0006 А; • фотометрическая стабильность: 0,0002 А/ч. 	
9	Анализатор площади поверхности и размеров пор AUTOSORB iQ-C (Quantachrome, США)	<p>Высокоскоростной анализатор площади поверхности и размеров пор позволяет получать изотермы адсорбции и десорбции для широкого спектра газов, определять удельную площадь поверхности по методам БЭТ и Лэнгмюра, анализировать распределения пор по размерам и определять их фрактальную размерность по методам Неймарка-Киселёва и Френкеля-Хелси-Хилла.</p> <ul style="list-style-type: none"> • диапазон относительного давления: 1×10^{-7} – 0,999 P/P₀; • диапазон определяемых удельных площадей поверхности – от 0,01 м²/г; • диапазон определяемых размеров пор: 0,35 – 400 нм; • минимальный определяемый объем пор: 5×10^{-8} см³/г; • программируемый нагрев: до 1100⁰С; • максимальный рабочий вакуум: 5×10^{-7} Па. 	


10	Дифрактометр D2Phaser (Bruker AXS, Германия)	<p>Прибор предназначен для проведения качественного и количественного анализа фазового состава, структурных характеристик, анализа степени чистоты и кристалличности порошков, включая системы, содержащие наноразмерные объекты.</p> <ul style="list-style-type: none"> • диапазон углов регистрации по 2Theta: от -3 до +160; • точность позиционирования по оси омега: 0,1 градуса; • напряжение на генераторе рентгеновского излучения: 30 кВ; • максимальная общая скорость счета детектора: 100 000 000 импульсов/с; • пространственное разрешение детектора: 75 мкм. 	
11	Термоанализатор EXSTAR TG/DTA7200 (SH Nano Technology, Япония)	<p>Позволяет получать информацию о тепловых характеристиках материала, фазовых превращения, происходящих в нем при нагреве или охлаждении, его стойкости к термическому воздействию, а также стадиях процесса деструкции.</p> <ul style="list-style-type: none"> • динамический диапазон изменения веса: ±400 мг; • чувствительность прибора по весу образца: 0,2 мкг; • динамический диапазон ДТА: ±1000 мкВ; • чувствительность прибора в режиме ДТА: 0,1 мкВ; • скорость сканирования по температуре: от 0,01 до 150°C/мин; • температурный диапазон прибора: от комнатной до 1000°C. 	

12	<p>Анализатор размеров частиц и дзета-потенциала Zetasizer Nano ZS (Malvern, Великобритания)</p>	<p>Предназначен для определения размеров, молекулярной массы и дзета-потенциала диспергированных в растворах и суспензиях частиц.</p> <ul style="list-style-type: none"> • диапазон определяемых размеров частиц: 0,2 нм – 4 мкм; • диапазон размеров частиц при измерении дзета-потенциала: не хуже 4 нм – 80 мкм; • диапазон удельной проводимости среды: 0 – 200 мСм/см; • диапазон определяемых значений молекулярной массы: не хуже 1×10^3 – 2×10^7 Дальтон. 	
13	<p>Профилометр Wyko NT9080 (Bruker AXS, Германия)</p>	<p>Позволяет исследовать шероховатость и рельеф поверхности наноструктурированных слоев и тонкопленочных покрытий в нанометровом масштабе.</p> <ul style="list-style-type: none"> • разрешение по оси Z: 0,1 нм; • повторяемость: 0,015 нм; • диапазон перемещений предметного стола по XY: 100x100 мм; • максимальное поле зрения: 400x600 мкм. 	

14	Установка для электроспиннинга Nanon-01A (Месс Со, Япония)	<p>Установка предназначена для получения нетканых полимерных материалов методом электроформования.</p> <ul style="list-style-type: none"> • напряжение между электродами: 0,5...30 кВ; • скорость подачи (объемный расход) раствора: 0,1...100 мл/ч; • максимальное расстояние между кончиком инжектирующего сопла и плоским коллектором: 30 см; • тип получаемых волокон: ориентированные, неориентированные, полые, коаксиальные, ультратонкие, отдельные частицы. 	
15	Экструдер с формовочной системой DSM Xplore 5 (DSM Xplore, Нидерланды)	<p>Предназначен для смешивания и формования микроколичеств полимерных материалов с ультрадисперсным наполнителем.</p> <ul style="list-style-type: none"> • однонаправленное вращение шнеков; • измеряемая нагрузка на шнеках; • скоростью вращения шнеков: 1 - 250 об./мин; • максимальный крутящий момент: 5 Н*м; • максимальная температура в рабочей камере: 300°C; • возможность работы с материалами, обладающими вязкостью от 0 до 10¹¹ Па*с. 	
16	ИК-Фурье спектрометр FT/IR-6200 (Jasco, Япония)	<p>Предназначены для регистрации и исследования спектров пропускания и поглощения в видимой и ИК-областях:</p> <ul style="list-style-type: none"> • рабочий спектральный диапазон: 7800 – 350см⁻¹; • точность установки длины волны в пределах: ±0,01 см⁻¹; • спектральное разрешение: 0,25 см⁻¹; • отношение сигнал/шум: не хуже 45000:1; • компенсация атмосферных СО₂ и Н₂О 	

17	<p>Динамический термомеханический спектрометр EXSTAR DMS6100 (SII NanoTechnology, Япония)</p>	<p>Позволяет изучать механические характеристики материалов (модуль упругости, тангенс угла механических потерь, динамическая вязкость, податливость, температура фазового перехода и др.) как функцию от времени, температуры, частоты, нагрузки.</p> <ul style="list-style-type: none"> • максимальная величина прикладываемой к образцу нагрузки: 18 Н; • возможность деформирования образца: в динамическом режиме с синусоидальной осцилляцией, в динамическом режиме с синтезированным колебанием, в статическом режиме; • диапазон измерения модуля Юнга: $10^5 \dots 10^{12}$ Па; • диапазон измерения сдвигового модуля: $10^3 \dots 10^9$ Па; • режимы деформирования образца: двойной кантилеверный изгиб, одинарный кантилеверный изгиб, растяжение, сжатие, изгиб по трем точкам со свободными краями, сдвиг; • диапазон скорости нагревания: 0,01 - 20°C/мин; • диапазон возможных рабочих температур: -150°C – +600°C; • диапазон частот деформации: 0,01 до 200 Гц; • разрешение по нагрузке: 10^{-5} Н; • разрешение по $\text{tg}\delta$: 0,0001. • разрешение по смещению: 10^{-8} м. 	
----	---	--	---

18	Зондовая лаборатория Интегра Спектра (НТ-МДТ, Россия)	<p>Измерительный комплекс, включающий сканирующий зондовый микроскоп, ближнепольный оптический микроскоп и конфокальный микрорамановский спектрометр высокого разрешения.</p> <ul style="list-style-type: none"> • проведение измерений интенсивности вторичного сигнала в диапазоне длин волн от 244 до 1050 нм в процессе послойного объемного сканирования области 100*100*30 мкм; • получение оптических изображений объектов в режиме лазерного конфокального микроскопа; • проведение измерений характеристик рельефа поверхности образца, а также его электрических, магнитных, наномеханических и других свойств методами контактной и полуконтактной атомно-силовой микроскопии и наносклерометрии с разрешением вплоть до атомарного; • работа в режиме безапертурной сканирующей ближнепольной оптической микроскопии. 	
19	Инвертированный металлографический микроскоп Axio Observer A1m (Carl Zeiss, Германия) с цифровой системой захвата и анализа изображения Структура 5.0 (ВидеоТест, Россия)	<p>Позволяет проводить исследования в отраженном свете по методам светлого поля, темного поля и поляризации. Ахроматическая безрефлексная оптика в сочетании с большим полем зрения (23 мм) дает возможность получения четкого изображения наблюдаемого объекта при увеличениях от 50 до 1000х. Программное обеспечение автоматического анализа изображений материалов позволяет определять размеры, форму, положения зерен, пор, включений, фаз и т.п.</p>	

20	Печь муфельная с программируемым контроллером LEF – 215P (Daihan Labtech, Ю.Корея)	<ul style="list-style-type: none">• максимальная температура: 1200°C;• объем камеры: 14 л;• программное управление параметрами нагрева.	 A photograph showing a person in a white lab coat standing next to a laboratory furnace. The person is looking towards the camera while their hands are near the furnace's control panel. The furnace is a large, boxy piece of equipment with a glass viewing window. The background shows a laboratory setting with a window and some posters on the wall.
----	--	---	--