








ЦЕНТР ПРЕВОСХОДСТВА  
**VERITAS**

НАУКА • ИННОВАЦИИ  
• ТЕХНОЛОГИИ •





# ➤ МАТЕРИАЛЬНО- ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

## JEM-2100

### Просвечивающий электронный микроскоп (ПЭМ)



#### Назначение:

JEM-2100 – просвечивающий электронный микроскоп (ПЭМ) предназначен для исследования структуры и свойств материалов на наноуровне, включая анализ микроструктуры, кристаллической решётки, фазового состава, дефектов, наночастиц и тонких плёнок с высоким (субнанометровым) разрешением.

#### Особенности технологии:

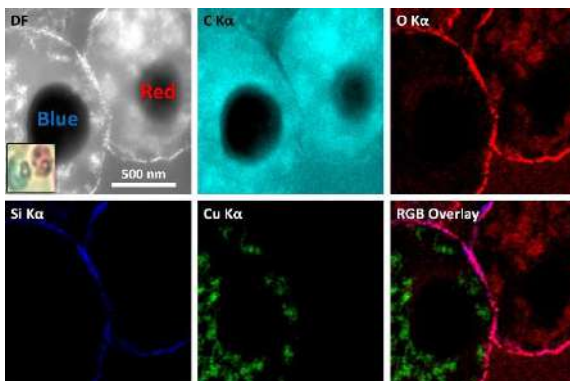
Принцип действия микроскопа основан на том, что электроны, испускаемые катодом, ускоряются электронной пушкой и сводятся в пучок, который дополнительно фокусируется конденсорными линзами и проецируется на объект. При прохождении через объект параллельного пучка быстрых электронов происходит их рассеяние на неоднородностях структуры или состава исследуемого объекта. В плоскости изображения объективной линзы, расположенной непосредственно за образцом, формируется действительное изображение объекта, а в ее фокальной плоскости формируется дифракционная картина, каждая точка которой соответствует определенному углу выхода электронов из образца.

#### Преимущества:

- Высокое разрешение (до субнанометрового уровня);
- Возможность исследования структуры на атомном уровне;
- Получение электронно-дифракционных данных;
- Анализ кристаллической структуры и дефектов;
- Исследование наноматериалов и тонких плёнок;
- Возможность элементного анализа;
- Высокая точность результатов.

#### Технические характеристики:

- диапазон измерений линейных размеров: от 0,003 до 50 мкм;
- диапазон регулировки увеличения: от 50 до 1500000 крат;
- Диапазон регулировки ускоряющего напряжения: от 80 до 200 кВ;
- пределы допускаемой относительной погрешности измерений линейных размеров, %: в диапазоне от 0,003 до 0,005 мкм:  $\pm 18$ ;
- в диапазоне от 0,005 до 0,015 мкм:  $\pm 11$ ;
- в диапазоне от 0,015 до 50 мкм:  $\pm 6$ .



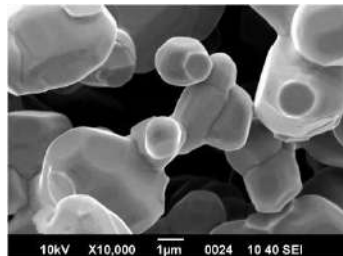
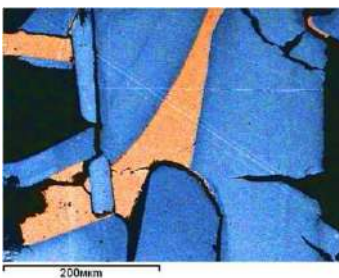
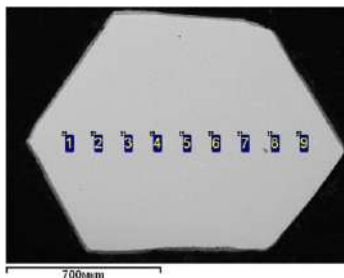
## JEOL JSM-6390LV

Растровый электронный микроскоп, интегрированный с микрорентгеноспектральным энергодисперсионным анализатором



### Назначение:

Электронно-микроскопические и рентгеноспектральные исследования объектов различной природы: анализ морфологии, микроструктуры, особенностей тонкого строения, фазовой неоднородности, дисперсности, качественный и количественный элементный анализ в микрообъемах для решения фундаментальных и прикладных задач геологии, геоэкологии, наук о материалах, междисциплинарных исследований и т.д.



### Технические характеристики:

#### Микроскоп:

- Режимы высокого (HV-mode) и низкого (LV-mode) вакуума.
- Детекторы: вторичных (SEI) и обратнорассеянных электронов (BEI).
- В режиме HV-mode. Изображение: SEI, BEI.
- Разрешение: 3 нм (30 кВ, WD 8 мм, SEI); 8 нм (3.0 кВ, WD 6 мм, SEI); 15 нм (1.0 кВ, WD 6 мм, SEI).
- Увеличение: от 5 (WD 48 мм) до 300 000 (пошаговое).
- В режиме LV-mode. Изображение: BEI.
- Разрешение: 4 нм (30 кВ, WD 5 мм, BEI).
- Ускоряющее напряжение 200V-39 кV: ток на образце 1 pA-1 mA.
- Максимальный размер образца до  $\approx 76 \text{ мм} \times h 10 \text{ мм}$ .

#### Спектрометр:

- Разрешение 133 eV.
- Определяемые элементы от Be до U.
- Набор спектра: точка, линия, площадь (прямоугольная, произвольная).
- Функции: карты распределения по линии, площади сканирования, режим Sameo, сравнения различных спектров путем наложения, синтез спектров по формуле.
- Охлаждающая среда: жидкий азот.

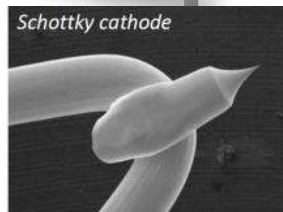
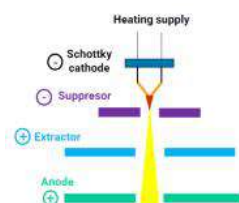
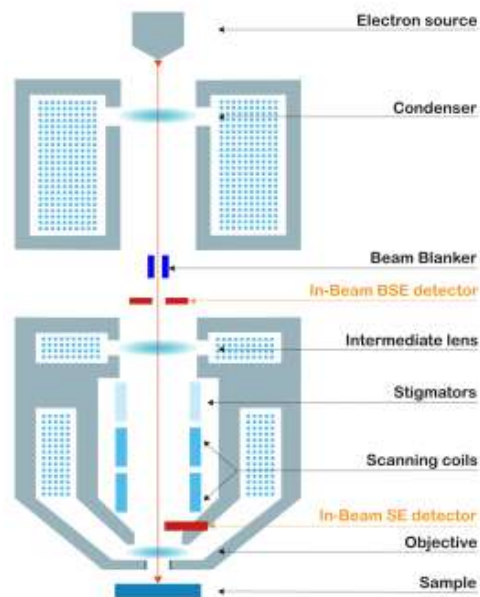


## TESCAN MIRA

### Сканирующий электронный микроскоп

#### Назначение:

Аналитический сканирующий электронный микроскоп высокого разрешения для широкого круга исследовательских задач и контроля качества на субмикронном уровне.

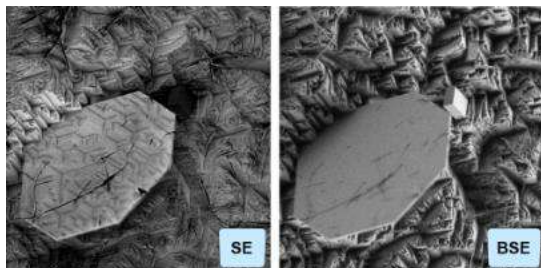


#### Особенности технологии:

Сканирующий электронный микроскоп (СЭМ) с автоэмиссионным катодом Шоттки из гексаборида лантана ( $\text{LaB}_6$ ) TESCAN MIRA LMS (4-го поколения). СЭМ имеет диапазон увеличений от 2 до 1 000 000 крат, также детекторы вторичных электронов (SE), обратно-отражённых электронов (BSE). Для нанесения металлических покрытий на образцы используется автоматическая напылительная установка.

#### Преимущества:

- Быстрое переключение между режимами сканирования и анализа благодаря технологии In-Flight Beam Tracing™.
- Широкое поле обзора и точная навигация по образцу без дополнительной оптической камеры (Wide Field Optics™).
- Интуитивно понятное программное обеспечение Essence™ для удобной работы пользователей.
- Модульная аналитическая платформа с возможностью установки различных детекторов и аналитических модулей.



#### Технические характеристики:

- Разрешение: до 1,0-1,2 нм при 30 кВ
- Диапазон увеличений: от 2× до 1 000 000×
- Ускоряющее напряжение: 200 В - 30 кВ
- Ток зонда: 2 pA - 100 nA
- Столик образца: 5-осевой моторизованный (X, Y, Z, наклон, вращение)
- Максимальный диаметр образца: до 180 мм
- Детекторы: SE и BSE (возможна установка дополнительных детекторов)

## X'Pert PRO

### Рентгеновский дифрактометр

#### Назначение:

Рентгеновский дифрактометр Panalytical X'PERT PRO предназначен для исследования тонких структурных особенностей монокристаллов и гетероэпитаксиальных пленок толщиной от нескольких нанометров до нескольких микрон.



#### Технические характеристики:

- мощность дифрактометра: 2 kW, режим работы непрерывный;
- излучение:  $\text{Cu K}\alpha_1$ , линейный или точечный фокус;
- защита от излучения: полная;
- точность измерения углов:  $0.0001^\circ$  по шкалам  $\omega$  и  $2\theta$ ;  $0.01^\circ$  по осям  $j$  и  $y$ ;
- точность перемещений:  $0.001$  мм по оси  $z$ ;  $0.01$  мм по осям  $X$  и  $Y$ ;
- диапазон углов (по шкале  $\omega$ ):  $-5^\circ - 105^\circ$ ;
- (по шкале  $2\theta$ ):  $-10^\circ - 168^\circ$ ;
- (вокруг оси  $j$ , перпендикулярной к образцу):  $0 - 360^\circ$ ;
- (вокруг оси  $y$  в плоскости образца):  $-5^\circ - 95^\circ$ ;
- анализатор: щелевой кристалл Ge с тремя отражениями (220);
- счетчики импульсов: пропорциональный с линейным ходом до 1 млн. имп. сек.;
- автоматический аттенюатор: коэффициент ослабления - 140.

#### Особенности технологии:

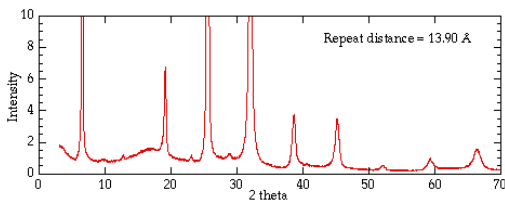
Система Prefix обеспечивает быструю смену первичных монохроматоров без дополнительной юстировки, позволяя адаптировать прибор под различные задачи.

Рентгеновское зеркало формирует высокоинтенсивный пучок (до 5 млрд имп/с,  $150''$ ), оптимальный для анализа поликристаллов и несовершенных монокристаллов.

Гибридный монохроматор (зеркало + 2-кристальный Ge) обеспечивает повышенное разрешение ( $25''$ ) и используется для рефлектометрии и карт обратного пространства.

#### Преимущества:

- Универсальность применения;
- Высокая точность измерений;
- Гибкая конфигурация оптики;
- Высокая интенсивность пучка;
- Автоматизация процессов;
- Анализ тонких плёнок и эпитаксиальных слоёв;
- Неразрушающий контроль материалов.



## Agilent 7500cx ICP-MS

Масс-спектрометр с индуктивно-связанной плазмой

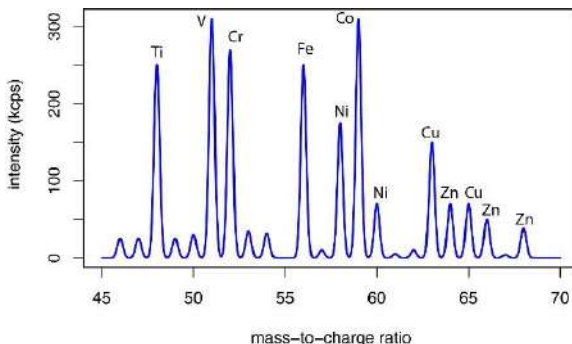


### Назначение:

Масс-спектрометр с индуктивно связанной плазмой Agilent 7500cx ICP-MS предназначен для высокочувствительного многоэлементного анализа и определения ультранизких концентраций элементов (до ppt-уровня) в различных типах образцов, включая жидкости, твёрдые материалы и сложные матрицы. Используется в материаловедении, экологии, медицине и промышленности.

### Особенности технологии:

Оснащён октопольной реакционной системой (ORS), обеспечивающей эффективное устранение спектральных интерференций. Работает в универсальном гелиевом режиме, что упрощает настройку и повышает стабильность анализа. Обеспечивает высокую устойчивость к матричным эффектам и позволяет анализировать сложные образцы без дополнительной подготовки. Поддерживает сопряжение с методами лазерной абляции, жидкостной и газовой хроматографии.



### Технические характеристики:

- Диапазон масс: 2-260 а.е.м.;
- Источник плазмы: RF генератор ~27 МГц, до 1600 Вт;
- Детектор: электронный умножитель (dual-mode);
- Динамический диапазон: до 10<sup>9</sup>;
- Вакуумная система: трёхступенчатая (турбомолекулярный насос);
- Газ: аргон (≥99.99%).

### Преимущества:

- Высокая чувствительность (ppt);
- Минимизация интерференций;
- Простота эксплуатации;
- Широкий диапазон измерений;
- Надёжность при сложных матрицах.



## PlasmaQuant MS Analytik Jena

Масс-спектрометр с индуктивно-связанной плазмой



### Назначение:

PlasmaQuant MS – масс-спектрометр с индуктивно-связанной плазмой предназначен для высокочувствительного количественного определения следовых и ультраследовых концентраций элементов в различных типах образцов. Используется в экологии, геологии, химии, фармацевтике и материаловедении.



### Особенности технологии:

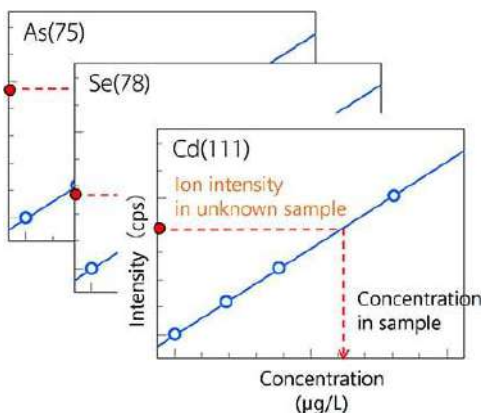
Прибор основан на методе ИСП-МС, в котором образец ионизируется в плазме, а далее ионы разделяются по массе с помощью квадрупольного анализатора. Уникальная ионная оптика с отклонением ионного потока на 90° и встроенным ионным зеркалом обеспечивает высокую чувствительность и снижение фоновых помех. Реакционно-коллизонная ячейка эффективно устраняет полиатомные интерференции, повышая точность анализа. Высокая устойчивость плазмы обеспечивает стабильный анализ даже для сложных матриц (от водных растворов до органических соединений).

### Преимущества:

- сверхвысокая чувствительность и низкие пределы обнаружения;
- эффективное подавление интерференций;
- анализ сложных и разнообразных матриц;
- высокая точность и воспроизводимость;
- универсальность применения.

### Технические характеристики:

- детектор: дискретный диодный электронный умножитель (DDEM), полностью цифровой детектор;
- используемые газы: гелий/водород;
- конусы/интерфейс: стандартные конусы из никеля (доступны платиновые);
- разрешение: 0,5 – 1,2 а.е.м.;
- размеры (Ш x Д x В) в мм: 7,5 – 10,5 л/мин.





# GeniCore U-FAST (SPS) GC

Установка для искрового плазменного спекания



### Назначение:

Установка искрового плазменного спекания предназначена для консолидации металлических, керамических и композиционных порошковых материалов с получением плотных заготовок с контролируемой микроструктурой.

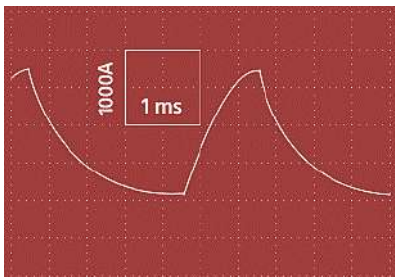


### Особенности технологии:

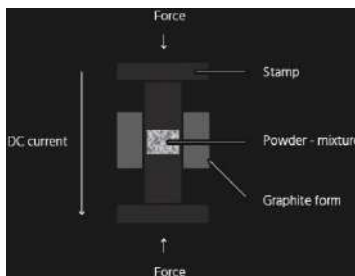
Технология искрового плазменного спекания (Spark Plasma Sintering, SPS) основана на пропускании импульсного постоянного электрического тока через пресс-форму и спекаемый порошковый материал при одновременном приложении механического давления. Метод FAST (Field Assisted Sintering Technology) обеспечивает интенсивный нагрев материала непосредственно в зоне контакта частиц, что позволяет проводить спекание при более низких температурах и значительно сокращённом времени процесса по сравнению с традиционными методами.

### Преимущества:

- высокая скорость спекания (несколько минут);
- ограничение роста зерна и сохранение мелкозернистой структуры;
- получение материалов с высокой плотностью;
- высокая энергоэффективность за счёт локального нагрева.



Длительность импульса менее 1 мс



### Технические характеристики:

- температура спекания: до 2300 °C;
- диапазон усилия прессования: 1-70 кН;
- диапазон давления прессования: 4-145 бар;
- диапазон выходного напряжения: 0-14 V;
- диапазон выходного тока: 1-5 кА;
- длительность импульса: 1-999 мс.

## ANALYSETTE 22 NeXT Nano

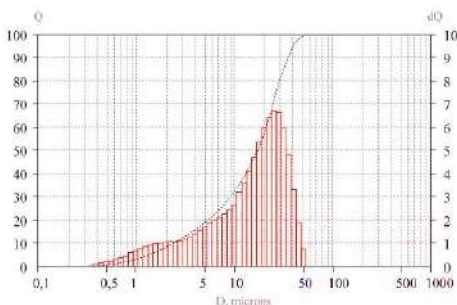
Лазерный прибор для измерения размера частиц



### Особенности технологии:

Лазерный анализатор частиц ANALYSETTE 22 NeXT Nano предназначен для измерения размеров частиц в очень широком диапазоне 0,01 - 3800 мкм с высокой точностью и обладает высокой чувствительностью к мельчайшим частицам, регистрируемым системой дополнительных детекторов. Типичное время измерения не превышает одной минуты до готовности к проведению нового измерения.

Полный расчет распределения размера частиц происходит автоматически с выдачей в структурированной форме результатов, выводящихся на экран компьютера. Оператор также может сохранить и распечатать отчет, составленный в требуемой вами форме. Воспользуйтесь преимуществом модели, которая соответствует вашим требованиям: удобство эксплуатации и очистки, малое время анализа, надежно воспроизводимые результаты и регистрация дополнительных параметров, таких как температура и величина pH.

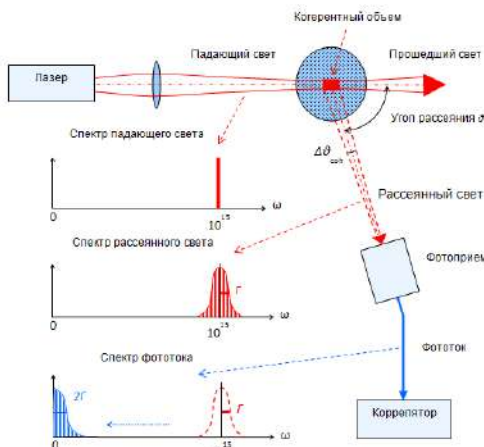


### Назначение:

ANALYSETTE 22 NeXT Nano идеально подходит для эффективного решения задачи гранулометрического анализа в области контроля процесса производства, контроля качества, а также в области исследований и разработки.

### Преимущества:

- Измерение размера частиц в диапазоне 0,01 - 3800 мкм;
- Короткое время измерения, высокая точность измерения;
- Последовательная воспроизводимость, надежная сопоставимость;
- Быстрая и одновременная запись всех данных рассеяния;
- Регистрация большого угла рассеяния;
- Непрерывная регистрация уровня излучения лазера;
- Быстрая автоматическая настройка лазера;
- Измерение в полностью автоматическом режиме.



### Технические характеристики:

- аналитический метод: статическое рассеяние лазерного излучения (лазерная дифракция);
- вид анализа: измерение размера частиц твердых материалов, суспензий и эмульсий в жидкости;
- теория: Фраунгофера, Ми;
- оптическая конструкция: инверсная конструкция Фурье;
- лазер: зеленый ( $\lambda = 520$  нм);
- типичная продолжительность измерения: 1 мин.

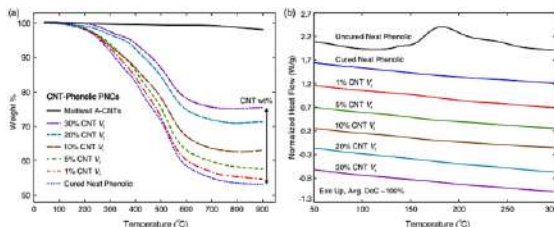
## TGA/DSC 2 METTLER TOLEDO

Термогравиметрический анализатор

### Назначение:

Mettler Toledo TGA 2 – термоанализатор предназначен для термогравиметрического анализа материалов, включающего изучение изменения массы образца при нагревании.

Используется для определения состава, термической стабильности, кинетики реакций, содержания летучих компонентов, а также для контроля качества в промышленности и научных исследованиях.



### Особенности технологии:

Прибор работает на основе метода термогравиметрии (TGA), обеспечивая непрерывное измерение изменения массы образца при контролируемом изменении температуры.

Реализована полностью автоматизированная система измерений, включающая загрузку образца, проведение эксперимента, обработку данных и формирование отчётов.

Система управления газовой атмосферой с встроенными блоками подачи газа и регулятором массового расхода (MFC) позволяет точно контролировать условия анализа. Автоматическая коррекция влияющих факторов, не связанных с образцом (например, плавучести), повышает точность результатов.

### Преимущества:

- Высокая точность и воспроизводимость;
- Полная автоматизация процессов
- Удобный запуск измерений (One Click);
- Контроль газовой атмосферы;
- Быстрый и детализированный сбор данных;
- Широкий диапазон применения;
- Надёжность и стабильность измерений.

### Технические характеристики:

- технология - термогравиметрия (TGA);
- применение - Композиционный анализ, кинетика, время индукции окисления (OIT);
- диапазон температур - от 30 до 1 100°C;
- опции - Сорбционный вакуумный, FTIR, MS, Micro GC;
- выход датчика - масса;
- отбор проб данных - макс. 10 точек данных в секунду;
- точность измерения температуры ( $\pm$ ) - 1 K.



## DuraScan-20

Микротвердомер



### Преимущества:

- широкий диапазон нагрузки 0,25 гс- 62,5 кгс;
- удобный интерфейс с интуитивным русифицированным меню;
- автоматическое измерение твердости;
- автоматическая фокусировка;
- сенсорное управление;
- механическая 3-позиционная турель для 1 индентора и 2 объективов или 6-позиционная моторизованная турель;
- механический столик с ходом 25 x 25 мм или 50 x 50 мм.

### Технические характеристики:

- метод испытаний: Виккерс, Кнуп, Бринелль;
- нагрузка: 0,00025-62,5 кг;
- предметный стол: механический;
- обзорная камера: нет;
- выбор нагрузки: автоматический;
- турель: ручная 3-х позиционная;
- анализ отпечатка: автоматический.

### Назначение:

DuraScan-20 микротвердомер предназначен для измерения твёрдости материалов в нано-, микро- и макродиапазоне по шкалам Виккерса, Кнупа и Бринелля.

Используется для оценки механических свойств металлов, сплавов, покрытий и тонких слоёв, а также для контроля качества и исследований структуры материалов.



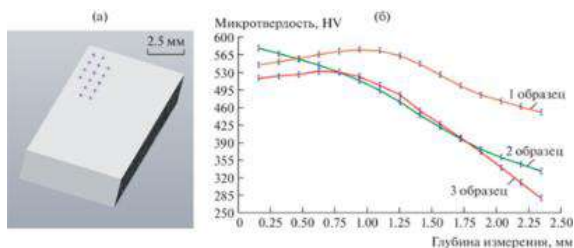
### Особенности технологии:

Прибор оснащён полностью автоматизированной системой измерений с моторизованным столиком и автофокусировкой, что обеспечивает высокую точность и воспроизводимость результатов.

Конструкция на основе литого алюминия и гранитного основания гарантирует стабильность измерений и снижает влияние внешних факторов.

Реализована возможность серийного анализа нескольких образцов с автоматическим определением границ и построением 3D-карт распределения твёрдости.

Моторизованная турель с набором объективов позволяет быстро адаптировать систему под различные типы материалов и задач.



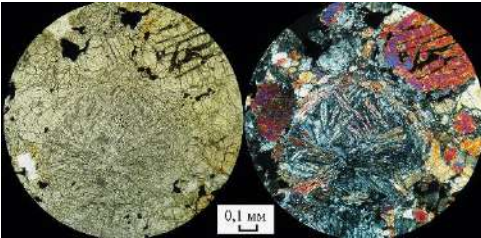
## Olympus BX-51

### Оптический микроскоп

#### Назначение:

Olympus BX51 – оптический микроскоп предназначен для исследования микроструктуры материалов, биологических объектов и тонких образцов в проходящем и отражённом свете.

Используется для анализа структуры, дефектов, фазового состава и морфологии образцов в материаловедении, металлографии, биологии и медицине.



#### Преимущества:

- Высокое качество изображения;
- Универсальность методов наблюдения;
- Надёжность и стабильность работы;
- Удобство эксплуатации;
- Возможность цифрового анализа;
- Гибкость конфигурации.

#### Технические характеристики:

- режимы: просвет + отражение
- типы освещения: диаскопическое, эпископическое
- максимальное увеличение: 1000 крат
- разрешение: до 0,5 мкм
- светофильтры для коррекции гаммы и яркости, монохроматизации, независимые поляризаторы
- микроскоп оснащен камерой, позволяющей получать высококачественные микроснимки исследуемых объектов.



#### Особенности технологии:

Микроскоп реализует модульную конструкцию, позволяющую использовать различные методы наблюдения: светлое и тёмное поле, поляризацию, фазовый контраст и дифференциально-интерференционный контраст (DIC).

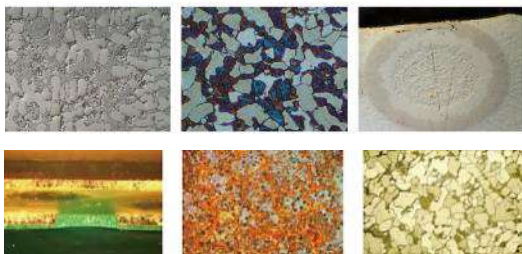
Высококачественная оптика обеспечивает чёткое изображение с высокой контрастностью и точной цветопередачей. Эргономичная система управления и точная механика обеспечивают удобство работы и стабильность фокусировки.

Возможность цифровой визуализации и подключения камер позволяет проводить документирование и анализ изображений.



## JCX41MET

### Микроскоп инвентированный металлографический



#### Назначение:

Микроскоп JCX41M с новой оптической системой с коррекцией на бесконечность может применяться для решения рутинных и исследовательских задач в таких областях, как металлургия, материаловедение, биология, криминалистика и прочее.



#### Преимущества:

- Низкорасположенные ручки управления, тубус, поворачиваемый на 360°, и эргономичная конструкция снижают утомляемость оператора при длительном наблюдении;
- Датчик, встроенный в револьвер объективов, позволяет увидеть используемое увеличение объектива на передней панели;
- Предусмотрена возможность полной моторизации микроскопа: предметный столик, привод фокусировки, привод револьвера объективов, что позволяет оператору быстро и легко снимать качественные панорамные изображения высокого разрешения для дальнейшего автоматического программного анализа в соответствии с гостированными методиками анализа микроструктуры.

#### Особенности технологии:

Микроскоп JCX41MET обеспечивает высококонтрастное изучение микроструктуры материалов. Режим тёмного поля позволяет выявлять примеси и дефекты, поляризация в отражённом свете контрастирует элемент с разной кристаллической решёткой, а дифференциально-интерференционный контраст (DIC) создаёт псевдорельефное изображение, фиксируя перепады высоты в нанометровом диапазоне.



## G4 ICARUS

Анализатор серы и углерода

### Назначение:

Прибор предназначен для количественного определения содержания углерода и серы в металлах, рудах, концентратах и других неорганических материалах.

### Особенности:

Анализ основан на сжигании образца в высокочастотной индукционной печи в потоке кислорода с последующим измерением образующихся газов CO и SO<sub>2</sub> с помощью высокочувствительных инфракрасных (NDIR) детекторов. Обеспечивает одновременное определение углерода и серы. Диапазон измерений может быть расширен за счёт изменения массы образца. Отличается высокой точностью, скоростью анализа и стабильностью результатов.



### Технические характеристики:

- Диапазон измерений: углерод: 0,01-6 %, сера: 0,01-0,5 %;
- Масса образца: 0,1-1,0 г;
- Возможность расширения диапазона: за счёт уменьшения массы образца;
- Погрешность:
  - углерод: ±2 ppm или 0,5 % (отн.);
  - сера: ±2 ppm или 1,0 % (отн.);
- Тип образцов: твёрдые материалы, порошки.

## Альфарад Плюс

Комплекс измерительный для мониторинга радона, торона и их дочерних продуктов

### Назначение:

Комплекс предназначен для измерения объемной активности радона, торона и их дочерних продуктов в воздухе. Используется для радиационного мониторинга помещений, производственных объектов и окружающей среды.

### Особенности:

Обеспечивает одновременный контроль радона, торона и их дочерних продуктов. Позволяет проводить как оперативные, так и длительные измерения с накоплением данных. Оснащён чувствительными детекторами альфа-излучения и системой автоматической регистрации результатов. Подходит для стационарного и мобильного использования.



### Технические характеристики:

- Измеряемые параметры: радон (Rn-222), торон (Rn-220) и дочерние продукты распада;
- Метод измерения: альфа-спектрометрия;
- Диапазон измерений: от низких фоновых до повышенных концентраций;
- Режимы работы: непрерывный и интегральный мониторинг.

## Agilent 4100

Атомно-эмиссионный спектрометр микроволновой плазмы

### Назначение:

Прибор предназначен для количественного элементного анализа неорганических веществ и материалов. Используется для определения содержания металлов и других элементов в жидких и твёрдых образцах в широком диапазоне концентраций.

### Особенности:

Использует микроволновую плазму на основе азота, что исключает необходимость применения аргона и снижает эксплуатационные затраты. Обеспечивает стабильную работу при анализе различных типов проб, включая сложные матрицы. Оснащён системой автоматической подачи образцов и программным обеспечением для быстрого получения результатов.



### Технические характеристики:

- Источник плазмы: азот (генерация из воздуха);
- Минимальная определяемая концентрация:
  - в жидких пробах – до  $10^{-7}$  г/дм<sup>3</sup>;
  - в твёрдых пробах – до 0,1 ppm;
- Спектральный диапазон: ~178–780 нм;
- Тип детектора: CCD (твердотельный).

## Bruker S1 TITAN

Портативный РФА-спектрометр

### Назначение:

Прибор предназначен для экспрессного неразрушающего элементного анализа металлов, сплавов, руд и других материалов. Используется для определения химического состава непосредственно на месте проведения работ без необходимости пробоподготовки.

### Особенности:

Оснащён рентгенофлуоресцентным методом анализа (РФА), обеспечивающим быстрые и точные результаты. Имеет встроенные калибровки для анализа сталей и сплавов, а также драгоценных металлов (Au, Ag, Pt, Pd) и геологических образцов. Портативное исполнение позволяет проводить измерения в полевых условиях. Удобный интерфейс и высокая скорость анализа обеспечивают оперативность работы.



### Технические характеристики:

- Метод анализа: рентгенофлуоресцентный;
- Диапазон определяемых элементов: от Mg до U;
- Время анализа: от нескольких секунд;
- Детектор: кремниевый дрейфовый (SDD);
- Источник излучения: рентгеновская трубка.

## CPB-1M

### Рентгенофлуоресцентный спектрометр



#### Особенности технологии:

Прибор реализует энергодисперсионный рентгенофлуоресцентный метод, основанный на регистрации характеристического излучения элементов при возбуждении рентгеновским источником.

Обеспечивается работа в вакууме и при атмосферном давлении, что расширяет аналитические возможности и повышает точность измерений.

Рентгенооптическая схема (двухосевая или трёхосевая по Баркле) оптимизирует геометрию измерений, а полупроводниковый детектор с высоким энергетическим разрешением обеспечивает эффективное разделение спектральных линий.

#### Преимущества:

- Экспрессный элементный анализ;
- Широкий диапазон определяемых элементов;
- Возможность анализа различных типов образцов;
- Работа в вакууме и при атмосферном давлении;
- Высокая точность и воспроизводимость;
- Компактность и настольное исполнение;
- Низкая мощность и простота эксплуатации;
- Неразрушающий метод анализа.

#### Назначение:

CPB-1M рентгенофлуоресцентный спектрометр предназначен для экспрессного качественного и количественного определения содержания химических элементов в твёрдых, жидких и порошкообразных образцах природного и искусственного происхождения.

Используется для элементного анализа в геологии, материаловедении, металлургии, экологии и контроле качества продукции.



#### Технические характеристики:

- Метод анализа: рентгенофлуоресцентный, энергодисперсионный
- Анализируемые элементы: от Mg/Al до U (в зависимости от условий)
- Диапазон концентраций:  $n \times 10^{-4}$  - 100%
- Энергетический диапазон: 1 - 36 кэВ
- Энергетическое разрешение детектора: 150-180 эВ (на 5,9 кэВ)
- Рентгенооптическая схема: двухосевая / трёхосевая (по Баркле)
- Масса пробы: 5 - 50 г
- Время анализа: 1 - 15 мин
- Мощность рентгеновской трубки: 1 - 50 Вт
- Охлаждение: воздушное или водяное
- Питание:  $220 \pm 10$  В
- Потребляемая мощность: до 600 Вт
- Масса прибора: до 25 кг
- Габариты: до 640×520×300 мм
- Количество проб: 1 одновременно
- Условия работы: вакуум / атмосферное давление

## PULVERISETTE 7 premium line (Fritsch)

Планетарная микромельница

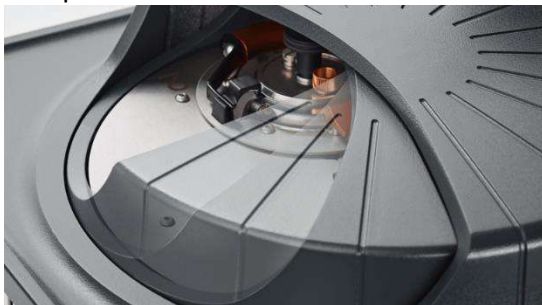
### Назначение и особенности технологии:

Планетарная микромельница может применяться универсально и идеально подходит для наитончайшего измельчения без потерь до конечной степени измельчения 50 нм твердых, среднетвердых и хрупких материалов. Измельчение может производиться в зависимости от желаемой конечной степени измельчения в сухой среде, в суспензии или в атмосфере защитного газа. Помимо измельчения, планетарные мельницы также используются и для смешивания и гомогенизации эмульсий и паст или для механического активирования и легирования в области исследования материалов.



### Принцип работы:

Измельчаемая проба в основном измельчается высокоэнергичным ударом размольных шаров и частично трением между шарами и стенкой размольного стакана. Для этого размольные стаканы с измельчаемым материалом и шарами вращаются на вращающемся планетарном диске в противоположную сторону вокруг своей оси. Начиная с определенной скорости, центробежная сила приводит к отделению измельчаемого материала и шаров от внутренней стенки размольного стакана. Размольные шары пересекают стакан по диагонали с максимальной скоростью и измельчают материал на противоположной стенке стакана.



### Преимущества:

- особенно сильное центробежное ускорение до 95 g и до 1100 об/мин;
- полезный объем до 2 x 45 мл;
- мгновенная смена стаканов с зажимом SelfLOCK;
- максимальная надежность технологического процесса и точная воспроизводимость.

### Технические характеристики:

- Конечная степень измельчения (в зависимости от материала): <math>< 0,05^\* \text{ мкм}</math>;
- Процесс измельчения: в сухой/жидкой среде;
- Число оборотов планетарного диска: 150 - 1100 об/мин
- Число оборотов размольных стаканов: 2200 об/мин



## PULVERISETTE 7 classic line (Fritsch)

### Планетарная микромельница

#### Назначение и особенности технологии:

Планетарная микромельница идеально подходит для быстрого и равномерного тончайшего измельчения небольших количеств пробы до коллоидальной степени измельчения твердых, среднетвердых, хрупких и влажных проб. Измельчение может производиться в зависимости от желаемой конечной степени измельчения в сухой среде или в суспензии.

Помимо измельчения, вы можете использовать планетарные шаровые мельницы также и для смешивания и гомогенизации эмульсий и паст.



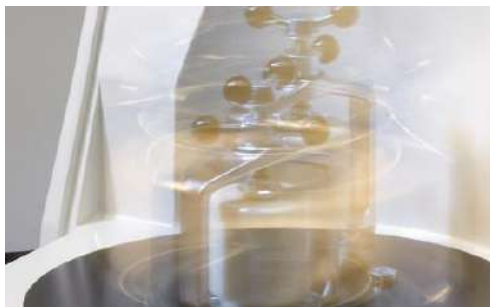
#### Принцип работы:

Измельчаемая проба в основном измельчается высокоэнергичным ударом размольных шаров. Для этого размольные стаканы с измельчаемым материалом и шарами вращаются на вращающемся планетарном диске в противоположную сторону вокруг своей оси. Начиная с определенной скорости, центробежная сила приводит к отделению измельчаемого материала и шаров от внутренней стенки размольного стакана. Размольные шары пересекают стакан по диагонали с максимальной скоростью и измельчают материал как дроблением о противоположную стенку стакана, так и столкновением шаров друг с другом.



#### Преимущества и технические характеристики:

- особенно сильное центробежное ускорение до 50 g и до 800 об/мин;
- быстрое тончайшее измельчение небольших количеств;
- до 99 повторений одного цикла измельчения;
- герметичная, легко открываемая рабочая камера;
- одновременная обработка до 2 проб;
- программируемое микропроцессорное управление;
- не требующий техобслуживания привод от асинхронного двигателя с инвертором;



## Вакуумный перчаточный бокс

VGB-3C из нержавеющей стали



### Возможности:

- подготовка образцов в инертной атмосфере;
- проведение химических и материаловедческих экспериментов;
- хранение реакционноспособных материалов;
- предотвращение окисления и загрязнения образцов.

### Назначение:

Создание контролируемой инертной атмосферы для безопасной работы с чувствительными к воздуху и влаге материалами.

### Особенности технологии:

Камера заполняется высокочистым инертным газом, который циркулирует через систему фильтрации и удаляет активные примеси ( $H_2O$ ,  $H_2$  и органические газы), обеспечивая стабильную защитную среду.



## VIBRA AJ-12KCE

Весы лабораторные

### Назначение:

Предназначены для точного взвешивания образцов и материалов в лабораторных условиях при выполнении рутинных анализов и подготовке проб.



### Технические характеристики:

- Максимальная нагрузка: 12 000 г;
- Минимальная нагрузка: 5 г;
- Дискретность: 0,1 г;
- Класс точности: (II) высокий;
- Размер платформы: 160 x 180 мм;
- Дисплей: жидкокристаллический.

## VIBRA HT-224RCE

Весы аналитические

### Назначение:

Предназначены для высокоточного измерения массы с высокой чувствительностью, используются в аналитических исследованиях, химическом анализе и научных экспериментах.



### Технические характеристики:

- Максимальная нагрузка: 220 г;
- Минимальная нагрузка: 0,01 г;
- Дискретность: 0,0001 г;
- Класс точности: специальный (I);
- Дисплей: жидкокристаллический;
- Размер платформы: 80 мм.

## ANALYSETTE 3 SPARTAN

### Вибрационный грохот



#### Назначение:

Вибрационный грохот идеально подходит для количественного анализа размера частиц твердых веществ и суспензий всех видов путем отсева в сухой и жидкой среде с тканями аналитическими ситами.

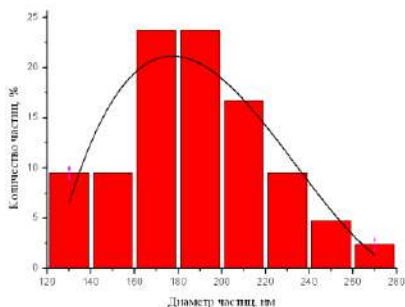
С возможностью переналадки для тонкого измельчения сухих лабораторных проб или твердых веществ в суспензии и для гомогенизации эмульсий или паст.

#### Особенности технологии:

ANALYSETTE 3 является "подбрасывающим грохотом" в классическом смысле, в которой электромагнитный привод приводит сита к вертикальной вибрации. При этом рассеиваемый материал периодически подбрасывается с ткани сита и в падении прогоняется через установленные аналитические сита.

#### Преимущества:

- рассев в сухой и жидкой среде;
- быстрые, воспроизводимые результаты;
- простое удобное управление.



#### Технические характеристики:

- точная настройка продолжительности отсева посредством прецизионного цифрового таймера;
- ручная настройка амплитуды;
- оптическая индикация амплитуды во время отсева;
- электрическая, простая в использовании система натяжения штабеля сита TorqueMaster;
- оптимальное потребление мощности предотвращает разогрев системы сит;
- за один рабочий проход можно применять до 10 аналитических сит одновременно, что позволяет выполнять до 5 отсевов.



## Система термального напыления углерода SD-980



### Назначение:

Система SD-980 – это лабораторная установка для нанесения тонких проводящих углеродных покрытий на поверхность образцов. Основное применение: подготовка непроводящих материалов для сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) и других аналитических методов, где требуется устранить зарядку поверхности; обеспечение проводящего углеродного слоя для улучшения качества изображения и точности анализа; защита чувствительных образцов от перегрева за счёт импульсного режима напыления.

- Тип напыления: вакуумное термическое испарение углерода;
- Вакуумная система: обеспечивает необходимый уровень разрежения для осаждения тонких пленок;
- Материал покрытия: высокочистый углерод;
- Толщина покрытия: от нескольких нанометров до заданного пользователем диапазона.

## Шлифовально-полировальный станок LaboPol-5 Struers

### Назначение:

Автоматическая полировальная машина Struers Labopol 5 предназначена для шлифовки и полировки металлографических образцов с целью их подготовки к последующим исследованиям. Оборудование используется в материаловедении и металлургии для получения качественной поверхности образцов, необходимой при проведении микроструктурного анализа, а также перед исследованиями методами сканирующей электронной микроскопии, энергодисперсионного анализа и рентгеноструктурного анализа. Машина обеспечивает стабильное и воспроизводимое качество обработки, что особенно важно при научных и производственных исследованиях.



## PetroThin

Система анализа металлографических шлифов и аншлифов

### Назначение:

Полуавтоматический станок для приготовления тонких шлифов PetroThin сочетает в себе возможность прецизионной резки и шлифовки образцов. Отрезной и шлифовальный диски расположены на одном валу - нет необходимости переустанавливать образец между стадиями обрезки и шлифовки, что увеличивает точность и сокращает время обработки. Встроенный компрессор создает сильный положительный вакуум для надежной фиксации образцов в специальном держателе для предметных стёкол.



### Особенности системы:

Два алмазных диска для прецизионного шлифования и резки, установленных на один шпиндель. Такая конструкция позволяет прибору объединить в себе процессы резки и шлифования без съёма и смены образца между процессами.

Два интегрированных микрометра: один для резки материалов, другой для точного контроля толщины образца при шлифовании.

Вакуумная система с насосом для надёжного удержания образца на стеклянном слайде.

Система фильтрации для предотвращения образования влаги в вакууме в ходе использования отрезного станка.

Конструкция из нержавеющей стали для высокой долговечности прибора.

### Технические характеристики:

- скорость вращения отрезного диска: 2100 об/мин;
- диаметр отрезного диска: 203 мм;
- диаметр шлифовального диска: 203 мм;
- шаг микрометра для серийной резки: 0,01 мм;
- точность снятия материала образца:  $\pm 5$  мкм;



Образец, наклеенный на стекло обрезается алмазным диском. Шлифовальный диск (справа) предназначен для утонения образца без переустановки после этапа резки.



Панель управления PetroThin. Уровень вакуума контролируется с помощью манометра.

## Услуги

проведения научных исследований и испытаний, экспериментальных разработок в области естественных наук и инженерии

✓ Исследования на просвечивающем электронном микроскопе JEM-2100 с системой энерго-дисперсионного микро(нано)анализа INCA Energy (без пробоподготовки):

- Поисковые научные исследования, включая энергодисперсионный микро- и наноанализ;

- Расчет микродифрактограмм.

✓ Исследования на растровом электронном микроскопе JSM-6390LV с системой энерго-дисперсионного микроанализа INCA Energy (без пробоподготовки):

- Поисковые научные исследования, включая энергодисперсионный микроанализ.

✓ Исследований на рентгеновском дифрактометре X'Pert PRO (без пробоподготовки):

- Режим сканирования I (0:15:53). Качественный анализ, без расшифровки дифрактограмм;

- Режим сканирования II (0:31:43). Полуколичественный анализ без расшифровки дифрактограмм;

- Режим сканирования II (0:31:43). Полуколичественный анализ, с расшифровкой дифрактограмм;

- Режим сканирования III (5:15:43). Количественный анализ, с расшифровкой сложных дифрактограмм;

- Расшифровка дифрактограмм.

✓ Испытания на масс-спектрометре с индуктивно связанной плазмой ICP-MS Agilent 7500sx (с разложением, без пробоподготовки):

- Испытание жидкой/порошкообразной пробы;

✓ Испытания на атомно-эмиссионном спектрометре Agilent 4100 (с разложением, без пробоподготовки).

✓ Исследования на анализаторе серы и углерода ICARUS G4:

- Определение содержания серы и углерода в твердых материалах и порошках с высоким содержанием углерода/серы;

✓ Исследования на микротвердомере Durascan 20.

✓ Исследования на приборе для синхронного термического анализа TGA/DSC 2:

- Исследования пробы (без пробоподготовки), в температурных диапазонах 25-800°C, 25-1100°C, 25-1400°C;

2. Обработка результатов с анализом графика.

✓ Исследования на оптическом микроскопе BX-51 с системой минералогического анализа Минерал С7.

✓ Исследования на портативном спектрометре BRUKER S1 TITAN.

✓ Исследования на измерительном комплексе радона, торона и их дочерних продуктов «АЛЬФАРАД Плюс».

✓ Пробоподготовка.

✓ А также выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) в рамках заключённых соглашений по индивидуальным техническим заданиям заказчика.