

GeminiSEM 560



ZEISS GeminiSEM 560 — флагманська FE-SEM платформа для складних досліджень у матеріалознавстві, нанотехнологіях та біологічних науках, де ключовим пріоритетом є субнанометрова роздільна здатність і максимальна поверхнева чутливість. Колона Gemini 3 забезпечує виняткову деталізацію при напругах нижче 1 кВ без магнітного впливу на зразок. Система Smart Autopilot спрощує робочий процес, забезпечуючи плавний перехід від загального огляду до прецизійної зйомки. Розширені контрастні режими та спеціалізовані методи роботи з непровідними або чутливими до вакууму зразками відкривають доступ до унікальних даних, недоступних для традиційної мікроскопії.

Варіанти комплектації

Електронно-оптична система

- Колона Gemini 3
- Лінза Nano-twin
- Smart Autopilot
- Підсилювач пучка (Beam booster)
- Режими джерела електронів з високою роздільною здатністю
- Опційний режим Tandem decel

Детектори

Inlens SE, Inlens EsB / Inlens BsE, Chamber SE, VPSE, C2D, aBSD, aSTEM, YAG, SCD, EDS, EBSD, WDS, CL

Вакуумні та антизарядні режими

- Високий вакуум (High Vacuum)
- Змінний тиск (Variable Pressure)
- NanoVP
- Локальна компенсація заряду
- Локальна компенсація заряду та очищення киснем у реальному часі
- Спеціалізовані режими для непровідних і чутливих до вакууму зразків
- Gentle Airlock для завантаження чутливих зразків у режимі VP

Аналітична конфігурація

Два порти EDS, оптимальний кут детектора для швидкого картування, підтримка паралельної роботи з кількома детекторами, енерговибіркове BSE-детектування через Inlens EsB, кутово-чутливе BSE-детектування через aBSD.

Камера

- Велика гнучко конфігурована камера.
- 5-осьовий моторизований ексцентричний столик: X/Y = 130 мм, Z = 50 мм, T = -4° до 70°, R = 360° безперервно.
- Зразки до 179 мм у діаметрі, роздільна здатність збереження до 32к × 24к пікселів.

Програмне забезпечення

ZEN Connect, ZEN Connect 2D Add-on, ZEN Intellesis, ZEN Data Storage, Atlas 5, Python scripting для автоматизованих робочих процесів, зокрема 3D STEM-томографії

Додаткові аксесуари

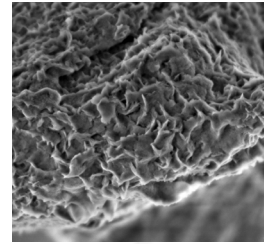
3D STEM-томографія, шлюзова камера 80 мм, пристрій плазмового очищення, рішення для кріодосліджень, нанозондування (nanoprobng), рішення для мультимодальної та 2D/3D кореляційної мікроскопії.



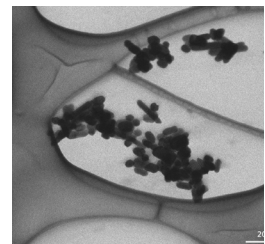
GeminiSEM 560

Області застосування

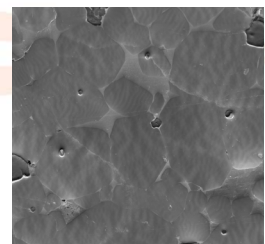
- **Аналітичне матеріалознавство та наноматеріали:** субнанометрова деталізація та високоінформативна зйомка при низьких напругах (low-kV) наночастинок, 2D-матеріалів та каталізаторів для вивчення їхньої структури, дефектів та складу на рівні окремих молекул і атомних кластерів.
- **Поверхнево-чутливе дослідження енергетичних матеріалів:** аналіз делікатних компонентів батарей, сепараторів та паливних елементів у стані, близькому до природного, завдяки спеціалізованим режимам Inlens SE / EsB.
- **Інженерні матеріали та складні поверхні:** дослідження мікроструктури та фазового розподілу складних багатофазних систем, де критично важливо розрізняти дрібні зміни в хімічному складі поверхневого шару.
- **Непровідні та чутливі до вакууму зразки:** візуалізація полімерів, біоматеріалів та пористих мембран без металізації, що дозволяє зберегти автентичну топографію поверхні та мінімізувати вплив електронного пучка.
- **Електроніка та напівпровідники:** аналіз відмов (Failure Analysis) сучасних мікросхем, пасивний контраст напруги (PVC) та дослідження багатошарових структур з великим полем огляду для точного вибору ділянок для TEM-підготовки.
- **Біологічні та клітинні дослідження:** високороздільна візуалізація вірусів, клітинних структур та ультратонких зрізів у режимі aSTEM, що забезпечує максимальну деталізацію біологічного матеріалу без його пошкодження.
- **Мультимодальні та кореляційні дослідження:** побудова комплексних аналітичних процесів через ZEN Connect, що дозволяє об'єднувати дані SEM, EDS та світлової мікроскопії в єдиний контекст для глибокої сегментації та аналізу об'єктів.



Деталі поверхні не-провідної мінеральної частинки при низькій прискорювальній напрузі: 800 В, Inlens SE-детектор



3D STEM-томографія наночастинки CeO_2 ; aSTEM-детектор, світле поле, 30 кВ



Оптимальний баланс: магнітний контраст на NdFeB-магніті

Функціональні особливості

Колона Gemini 3 з лінзою Nano-twin забезпечує рекордну роздільну здатність 0,7 нм при 1 кВ без занурення зразка в електромагнітне поле — критично важливо для делікатних, магнітних та чутливих до пучка об'єктів. Smart Autopilot автоматично оптимізує параметри колони, забезпечуючи безшовний перехід до високороздільної зйомки.

Режим NanoVP дозволяє використовувати Inlens-детектування в умовах змінного тиску. Gentle Airlock забезпечує завантаження зразків безпосередньо у VP-режимі, а Tandem decel підвищує роздільну здатність та контраст BSE при наднизьких енергіях взаємодії.

Система формує кадри до 32к × 24к без зшивання, що прискорює навігацію на великих зразках. Гнучка детекторна система реалізує режими від енергоспектроскопічної BSE-візуалізації (Inlens EsB) до аналізу електронних властивостей поверхні. Два EDS-порти забезпечують картування без затінення на складних топографіях.

Інтеграція з ZEN core відкриває доступ до AI-сегментації (ZEN Intellesis), кореляційної мікроскопії (ZEN Connect), 3D STEM-томографії та Python scripting. Платформа масштабується під In Situ Lab, кріодослідження та нанозондування.