

## GeminiSEM 360



ZEISS GeminiSEM 360 — універсальна FE-SEM платформа для субнанометрової візуалізації та прецизійної аналітики в багатокористувацьких лабораторіях. Колона Gemini 1 забезпечує стабільну роботу при низьких напругах із високою поверхневою чутливістю. Система охоплює широкий спектр зразків — від біологічних і непровідних матеріалів до промислових сплавів — і підходить для матеріалознавства, біологічних досліджень і контролю якості.

## Варіанти комплектації

### Електронно-оптична система

- Колона Gemini 1
- Підсилювач пучка
- Лінза Gemini
- Два внутрішньолінзові детектори, налаштовані для паралельної роботи: Inlens SE та Inlens BsE / EsB

### Детектори

- Inlens SE, Inlens BsE, Chamber SE, VPSE, C2D, aBSD, AsB, 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 з кисневим очищенням у процесі аналізу
- Опція Tandem decel для покращення роздільної здатності та контрасту при низькій енергії приземлення електронного пучка

### Аналітична конфігурація

Два діаметрально протилежні порти EDS, копланарна геометрія EDS/EBSD, підтримка багатодетекторних конфігурацій для одночасної візуалізації та мікроаналізу.

### Камера

- Велика, гнучко конфігурована камера
- 5-осьовий моторизований евцентричний столик:  
X = 130 мм, Y = 130 мм, Z = 50 мм, T = -4° до 70°, R = 360° безперервно
- Зразки до 179 мм у діаметрі в межах повного ходу столика

### Програмне забезпечення

- ZEN core, ZEN Connect, ZEN Connect 2D Add-on, ZEN Intellesis, ZEN Data Storage, Atlas 5, 3D STEM Tomography
- інтеграція з мультимодальними та AI-орієнтованими робочими процесами

### Додаткові аксесуари

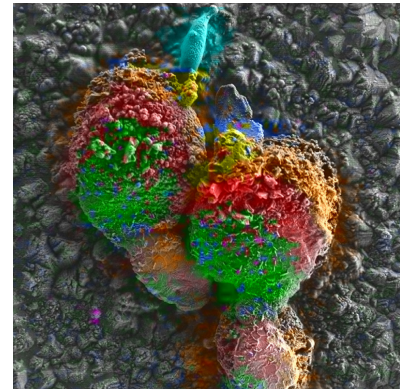
- Шлюзова камера (airlock) 80 мм
- Плазмове очищення (plasma cleaner)
- Рішення для кріодосліджень (cryo-solutions)
- Система Volutome для серійної 3D-візуалізації зрізів
- Рішення для нагрівання та механічних випробувань в реальному часі
- Dragonfly Pro для візуалізації й аналізу 3D-даних



## GeminiSEM 360

### Області застосування

- **Енергетичні матеріали:** Аналіз компонентів літій-іонних батарей, сонячних та паливних елементів за допомогою низьковольтної внутрішньолінзової візуалізації, що дозволяє вивчати пористість і фазовий розподіл без пошкодження чутливих структур.
- **Інженерні матеріали:** Металографія, фрактографія та дослідження багатофазних систем (бетон, композити, полімери) із субнанометровою роздільною здатністю та можливістю роботи з непровідними зразками в режимі змінного тиску (Variable Pressure).
- **Біоматеріали, полімери та каталізатори:** Дослідження чутливих об'єктів (волокнисті каркаси, плівки) без нанесення провідного покриття завдяки поєднанню режимів низької напруги (low-kV) та технології NanoVP.
- **Промисловий аналіз і контроль якості:** Комплексний аналіз причин відмов механічних та електронних компонентів, контроль чистоти виробництва та ідентифікація сторонніх включень у широкому діапазоні струмів і напруг.
- **Електроніка та напівпровідники:** Аналіз конструкції чипів, пасивний контраст напруги (voltage contrast) та TEM-підготовка, а також візуалізація прихованих шарів за допомогою детекторів EsB та aBSD.
- **Біологічні та клітинні дослідження:** Візуалізація ультраструктури клітин і тканин, дослідження серійних зрізів і 3D-реконструкція об'ємів з можливістю дослідження без нанесення провідного покриття (залежно від типу зразка).



Частинки катодного матеріалу літій-іонного акумулятора; накладання SEM- та Раман-зображень

### Функціональні особливості

Система забезпечує високу гнучкість при роботі з широким спектром об'єктів завдяки електронно-оптичній колоні Gemini 1, яка гарантує стабільну роботу при високих струмах зонда та роздільну здатність до 1,2 нм при 1 кВ. Це робить платформу ефективною як для поверхневих досліджень, так і для складних аналітичних задач у багатокористувацькому середовищі. Паралельне внутрішньолінзове детектування дозволяє одночасно отримувати топографічну інформацію (Inlens SE) і композиційний контраст (Inlens EsB).

Технологія NanoVP забезпечує роботу в режимі пониженого вакууму зі збереженням можливостей внутрішньолінзових детекторів, що дозволяє досліджувати полімери, біологічні та енергетичні матеріали без нанесення провідного покриття. Велика камера з широким полем огляду підтримує встановлення додаткових детекторів (EDS, EBSD, CL) і роботу з великогабаритними зразками.

Платформа підтримує мультимодальні та 3D-дослідження, включаючи STEM-томографію, крио-мікроскопію та серійну візуалізацію зрізів. Копланарна геометрія портів забезпечує швидкий збір даних і точне поєднання морфології з елементним і кристалографічним складом, а інтеграція In Situ рішень дозволяє проводити динамічні експерименти.

Система інтегрована в цифрову екосистему ZEISS через ZEN Core, відкриваючи доступ до кореляційної мікроскопії (ZEN Connect), інтелектуального аналізу (ZEN Intellesis) та автоматизованого сканування великих областей (Atlas 5).