

VISTO:

El Expediente N° S01: 2130/2017 UADER_RECTORADO, referido al Curso de Posgrado "Introducción a la Microscopía Electrónica", Director Mg. José Félix Vilá; y

CONSIDERANDO:

Que mediante Resolución CS N° 168/13, se aprueba la implementación de propuestas de cursos de posgrado organizados por la Universidad Autónoma de Entre Ríos y que el Curso de Posgrado "Introducción a la Microscopía Electrónica" forma parte del Anexo III de la mencionada resolución.

Que la propuesta cumple con los requisitos esperados de un curso de posgrado y con la normativa vigente (Artículo 4° inc. 4° del anexo II de la Ordenanza 010-06).-

Que a fs. 30/31 la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UADER ha tomado intervención, elevando un informe favorable donde indica que recomienda se dé curso favorable a la presentación bajo la siguiente forma: Denominación del Curso de Posgrado: "Introducción a la Microscopía Electrónica", Director y docente dictante: Mg. José Félix Vilá; Docente Dictante: Dra. María de las Mercedes Di Pasquo Lartigue; Colaborador: Sr. Fernando Diego Balducci. Carga horaria total: 45 (cuarenta y cinco) horas; Modalidad: Presencial.-

Que la Comisión de Investigación y Posgrado del Consejo Superior, en despacho de fecha 29 de Mayo de 2017, recomienda aprobar el curso de posgrado.-

Que este Consejo Superior en la cuarta reunión ordinaria llevada a cabo el día 29 de mayo de 2017, en el Salón Auditorio "Amanda Mayor" del Rectorado de la Universidad Autónoma de Entre Ríos, resolvió por unanimidad de los presentes aprobar el despacho de comisión.-

Que la competencia de este órgano para resolver sobre el particular, resulta de lo normado en el artículo 14 incisos a) y n) del Estatuto Académico Provisorio de la Universidad Autónoma de Entre Ríos.-

Por ello:

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ENTRE RÍOS
RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Aprobar el Curso de Posgrado denominado "Introducción a la Microscopía Electrónica", Director y docente dictante: Mg. José Félix Vilá DNI Nº 13.347.571; Docente Dictante: Dra. María de las Mercedes Di Pasquo Lartigue DNI Nº 17.255.333; Colaborador: Sr. Fernando Diego Balducci DNI Nº 20.606.503. Carga horaria total: 45 (cuarenta y cinco) horas; Modalidad: Presencial, cuyo detalle obra en Anexo Único que forma parte de la presente.-

ARTÍCULO 2º.- Establecer que la unidad académica responsable es la Secretaría de Ciencia y Técnica –Rectorado UADER.

ARTÍCULO 3º.- Regístrese, comuníquese, notifíquese a quienes corresponda y, cumplido archívese.

Licenciada ~~MARIA~~ AGUSTINA DÍAZ
Secretaría Consejo Superior UADER

Bioing. ANIBAL J. SATTLER
RECTOR
Universidad Autónoma de Entre Ríos

ANEXO ÚNICO

**Universidad Autónoma de Entre Ríos
Secretaría de Ciencia y Técnica
Curso de Posgrado**

1. Denominación del curso de posgrado: "Introducción a la Microscopía Electrónica"

2. Cuerpo Docente

Director y docente dictante: Mg. José Félix Vilá (DNI: 13.347.571).

Docente dictante: Dra. María de las Mercedes Di Pasquo Lartigue (DNI: 17.255.333).

Colaborador: Sr. Fernando Diego Balducci (DNI: 20.606.503)

3. Unidad Académica Responsable: Secretaría de Ciencia y Técnica. UADER.

4. Carga horaria total del curso: 45 hs.

Carga horaria de actividades teóricas presenciales: 30 hs.

Carga horaria de actividades teórico-prácticas/prácticas presenciales: 15 hs.

Carga horaria de actividades teóricas NO presenciales: hs.

Carga horaria de actividades teórico-prácticas/prácticas NO presenciales: hs

5. Fundamentación

El Centro de Investigaciones Científicas y Transferencia de Tecnología a la Producción – CICYTTP, de la ciudad de Diamante, Entre Ríos, es un centro de triple dependencia: CONICET-Provincia de Entre Ríos-UADER.

Recientemente se incorporó al equipamiento del Centro un microscopio electrónico de barrido (SEM). Esto dio lugar a la creación del Laboratorio de Microscopía Electrónica del CICYTTP.

Para hacer posible una óptima utilización del equipo, cuyo uso está abierto a la comunidad, se plantea la necesidad de formar a los recursos humanos que son potenciales usuarios del mismo, en especial los regionales.

El dictado de un curso introductorio a la microscopía electrónica aparece como el primer paso para lograr este objetivo.

6. Objetivos

El curso tiene como objetivos que los estudiantes:

- adquieran los conocimientos básicos para entender el funcionamiento teórico y los aspectos constructivos y operativos de un microscopio electrónico
- conozcan los alcances y limitaciones del equipamiento
- conozcan las técnicas de preparación de las muestras
- realicen prácticas en el microscopio del Laboratorio

7. Programa Analítico

Unidad 1: Óptica

Teoría de las lentes. Principios de óptica aplicados a la microscopía. Ley de Abbe. Resolución. Características de los sistemas ópticos.

Unidad 2: Microscopios ópticos

Características constructivas. Tipos de microscopios.

Fluorescencia: Microscopía de Fluorescencia. Filtros. Tipos de microscopios. Aplicaciones. Microscopía LASER Confocal: Concepto de confocalidad. Anatomía de los microscopios confocales. Tipos de láser. Distintos sistemas de escaneo. Aplicaciones.

Microscopía de Seccionamiento Óptico: Principio del seccionamiento virtual. Función de esparcimiento del punto. Función de transferencia óptica. Reconstrucción 3D.

Unidad 3: Interacción de un haz de electrones con la materia

Generación de ionizaciones. Distintas señales obtenidas a partir de la interacción del haz de electrones con la muestra. Volumen de interacción. Efectos sobre el sólido.

Unidad 4: Óptica electrónica

Lentes electrostáticas y magnéticas. Características constructivas. Aberraciones.

Unidad 5: Sistemas auxiliares en microscopía electrónica

Vacío: concepto, medición, tipos de bombas.

Refrigeración: circuitos cerrados, características del agua, sistemas especiales. Alimentación eléctrica: características generales, recomendaciones del fabricante, prevención de accidentes.

Circuitos electrónicos: tipos de fuentes, estabilidad, circuitos de control, circuitos de medición.

Unidad 6: Microscopio Electrónico de Transmisión (TEM)

Diagrama en bloques. Características generales del sistema óptico. Construcción de la columna. Cañón electrónico. Lentes condensadoras. Lentes de alineación. Lente objetiva. Lentes proyectoras. Sistemas de manejo de la muestra. Observación y registro de las imágenes: cámaras de fotografía.

Unidad 7: Microscopio Electrónico de Barrido (SEM)

Principios generales. Comparación con la microscopía óptica y la microscopía electrónica de transmisión. Características constructivas. Detectores para las distintas señales. Formación y registro de las imágenes.

Unidad 8: Preparación de las muestras para EM

Preparación de especímenes biológicos: criterios de preservación del espécimen.

Fijación: fijación química, buffers, fijadores, métodos, factores que la afectan. Lavado. Deshidratación. Preparación para TEM: inclusión, seccionamiento, cuchillas, ultramicrotomos. Tinción positiva y negativa. Preparación para SEM: secado por punto crítico, metalizado.

Preparación de muestras no biológicas para TEM y SEM.

Unidad 9: Microanálisis de RX por Sonda de Electrones

Fundamentos de la sonda de electrones aplicada al microanálisis químico elemental. Producción de rayos X. Detectores de rayos X. Sistemas de adquisición de espectros: EDS y WDS. Procesamiento de los espectros. Cuantificación.

Unidad 10: Aplicaciones

Microscopía de fluorescencia, SEM y TEM en Paleobotánica y Micropaleontología. Preparación de muestras de microfósiles. Análisis de las imágenes.

Unidad 11: Práctica de operación del SEM

Operación general de los microscopios electrónicos: procedimientos de encendido y apagado; cambio de las condiciones de trabajo: aperturas, tensión de aceleración, piezas polares, tipo de portaespecimen; montaje de la muestra; procedimiento de enfoque; corrección de astigmatismo; toma de fotografías.

Operación del SEM PhenomPro.

8. Metodología de la enseñanza

Se dictarán 11 (once) clases teóricas y prácticas, una vez por semana.

Las clases teóricas se dictarán utilizando pizarrón y proyector de datos. Los archivos confeccionados con Microsoft Power Point y usados para el dictado de las clases se entregarán a los alumnos previamente para su mejor seguimiento.

Las clases prácticas consistirán en ejercicios a resolver en computadora y en trabajos a realizar directamente en el microscopio electrónico.

Se cuenta con material de estudio, en forma de apuntes y algunos libros en formato electrónico, que serán entregados a los estudiantes.

9. Destinatarios

El curso está destinado a profesionales de diversas áreas que requieren de la técnica de microscopía electrónica para su trabajo. Entre otros se puede mencionar a biólogos, físicos, médicos, ingenieros, veterinarios, agrónomos, etc. tanto de nuestro país como del extranjero. Se fija un cupo máximo de 20 (veinte) alumnos para lograr un óptimo aprovechamiento en las actividades prácticas.

10. Cupos

Cupo mínimo: 5 cursantes.

Cupo máximo: 20 cursantes.

11. Requisitos de aprobación

Para realizar el curso se requiere ser graduado universitario en una disciplina que necesite de la microscopía electrónica como herramienta de trabajo.

Dado que se fija un cupo máximo de alumnos, se realizará una evaluación previa de los antecedentes de los aspirantes con el fin de incluir a aquellos que tengan mayor necesidad del curso. Se aceptará, si el cupo lo permite, a egresados de institutos de nivel terciario y estudiantes avanzados de dichos institutos y de carreras de grado. A ellos sólo se les otorgará certificado de asistencia.

Para aprobar el curso los alumnos deberán asistir como mínimo al 80 % de las clases y aprobar el examen final.

El examen final será escrito, de temas teóricos y aspectos prácticos. Para la calificación del mismo se aplicará la escala de clasificación de la UADER.

El examen será obligatorio para aquellos estudiantes que requieran una certificación como curso de posgrado. Quienes no presenten el examen en la fecha fijada sin causa debidamente justificada no tendrán derecho a solicitar certificación.

12. Bibliografía

- A Guide to Scanning Microscope Observation.* Jeol Ltd.
- Electron Microscopy, Principles and Techniques for Biologists.* John J. Bozzola, Lonnie D. Russell 1992. Jones and Bartlett Publishers. Boston, USA.
- Energy-Dispersive X-Ray Microanalysis: An Introduction.* Kevex Corporation. Foster City, California, USA.
- Introduction to the Scanning Electron Microscope. Theory, Practice & Procedures.* Prepared by Michael Dunlap and Dr. J. E. Adaskaveg. 1997. Presented by the Facility for Advanced Instrumentation, U. C. Davis.
- Microscopía Electrónica.* Cecil E. Hall 1970. Ediciones Urmo. Bilbao, España.
- Optica. Fundamentos de Física - Volumen III.* Francis W. Sears 1971. Aguilar. Madrid, España.
- Principios y práctica de la Microscopía Electrónica.* Viviana S. de Lozano, Alfonsina Morales, María Julia Yáñez 2014. Bahía Blanca, República Argentina.
<http://www.bahiablanca-conicet.gob.ar/biblioteca/principios-practica-microscopia-electronica.pdf>
- Principles and Practice of Electron Microscope Operation. Practical Methods in Electron Microscopy - Volumen 2.* Alan W. Agar, Ronald H. Alderson, Dawn Chescoe. 1991. North-Holland Publishing Company. Amsterdam.
- Practical Scanning Electron Microscopy.* Joseph I. Goldstein, Harvey Yakowitz 1975. Plenum Press. New York, USA.
- Sample Preparation Handbook for Transmission Electron Microscopy.* Jeanne Ayache, Luc Beaunier, Jacqueline Boumendil, Gabrielle Ehret, Daniele Laub 2010. Springer Science +Business Media, LLC, 233 Spring Street, New York, NY 10013, USA.
- Scanning Electron Microscope A to Z. Basic Knowledge for using the SEM.* 2015. Jeol Ltd. Tokio, Japan. http://www.jeol.co.jp/en/applications/pdf/sm/sem_atoz_all.pdf
- Transmission Electron Microscopy. Physics of Image Formation.* Ludwig Reimer, Helmut Kohl Springer Series in Optical Sciences. 2008. Springer Science+Business Media, LLC, 233 Spring Street, New York, NY 10013, USA.
- Transmission Electron Microscopy. A Textbook for Materials Science.* David B. Williams, C. Barry Carter 2009. Springer Science+Business Media, LLC, 233 Spring Street, New York, NY 10013, USA.