

VISTO:

El Expediente N° S01: 5314/2018 UADER_CyT, referido al Curso de Posgrado denominado "Introducción a la Microscopía Electrónica", Director: Dr. Carlos Piña; y

CONSIDERANDO:

Que el curso tiene entre sus 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 y realicen prácticas en el microscopio del Laboratorio.

Que por Resolución CD N° 662-18 FCyT se recomienda la aprobación de la propuesta, la cual 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. 24/25 la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad ha tomado intervención, elevando un informe favorable donde indica que recomienda se dé curso propicio a la presentación bajo la siguiente forma: Denominación del Curso de Posgrado: "Introducción a la Microscopía Electrónica", Director: Dr. Carlos Piña; Docente dictante: Mg. José Félix Vilá; Carga horaria total: 45 (cuarenta y cinco) horas; Modalidad: Presencial.-

Que la Comisión permanente de Investigación y Posgrado del Consejo Superior, en despacho de fecha 17 de diciembre de 2018, recomienda su aprobación.


Que este Consejo Superior en la decima reunión ordinaria llevada a cabo, el día 17 de diciembre de 2018 en la Sede del Decanato de la Facultad de Ciencia y Tecnología de esta Universidad en la Ciudad de Oro Verde (E.R.), resolvió por unanimidad de los presentes aprobar el despacho de comisión.

Que la competencia de este órgano para resolver actos administrativos en el ámbito de la universidad en uso pleno de la autonomía, según lo normado en el artículo 269° CP E.R. (La Universidad Provincial tiene plena autonomía. El Estado garantiza su autarquía y gratuidad...) y en el artículo 14° incisos a) y n) de la Resolución N° 1181/2001

del Ministerio de Educación de la Nación, Estatuto Académico Provisorio de la Universidad Autónoma de Entre Ríos.-


Por ello:

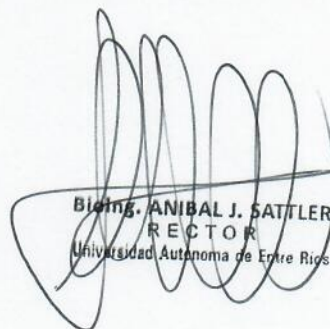
EL CONSEJO SUPERIOR DE LA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ENTRE RÍOS
RESUELVE:

 ARTÍCULO 1°.- Aprobar el Curso de Posgrado denominado "Introducción a la Microscopía Electrónica", Director: Dr. Carlos Piña DNI N° 21.816.069; Carga horaria total: 45 (cuarenta y cinco) horas; Modalidad: Presencial, cuyo detalle obra en Anexo Único que forma parte de la presente.-

ARTÍCULO 2°.- Establecer que la Unidad Académica responsable es la Facultad de Ciencia y Tecnología. UADER. Sede: Centro de Investigaciones Científicas y Transferencia de Tecnología a la Producción – CICYTTP.

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


Cf. MARIANO A. CAMOIRANO
V/C Secretaría del Consejo Superior
U.A.D.E.R.


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

ANEXO ÚNICO
Universidad Autónoma de Entre Ríos
Facultad de Ciencia y Tecnología
Curso de Posgrado

1. **Denominación del Curso De Posgrado:** "Introducción a la Microscopía Electrónica"

2. **Cuerpo Docente:**

Director del curso: Dr. Carlos I. Piña (DNI: 21.816.069).

Docentes Dictantes: Mg. José Félix Vilá (DNI: 13.347.571).

3. **Unidad Académica Responsable:** Facultad de Ciencia y Tecnología. UADER. Sede: Centro de Investigaciones Científicas y Transferencia de Tecnología a la Producción – CICYTTP.

4. **Carga horaria total del curso:** 45 hs.

Carga horaria de actividades teóricas presenciales: 20 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: 10 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.

El Laboratorio de Microscopía Electrónica del CICYTTP tiene un microscopio electrónico de barrido (SEM) de escritorio. Este equipo permite hacer observaciones de preparados tanto biológicos como materiales. Además de la fotografía, se puede realizar precisas mediciones de distancias y tamaños en las muestras.

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 dentro de la provincia.

El dictado de un curso introductorio a la microscopía electrónica aparece como indispensable 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 ANALITICO

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 LASER. 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. Equipos disponibles actualmente.

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. Equipos disponibles actualmente.

Unidad 8: Microscopio Electrónico de Escritorio

Microscopios electrónicos clásicos (de piso) y de escritorio. Definiciones. Comparación. Características constructivas. Equipos disponibles actualmente.

Unidad 9: Preparación de muestras para microscopía electrónica

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.

Uso del SEM para preparar muestras para TEM.

Unidad 10: 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 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. METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

El curso se desarrollará durante una semana. Se dictarán diariamente clases teóricas y prácticas.

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 el mejor seguimiento de estas.

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

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

El curso está destinado a profesionales y estudiantes avanzados 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.

Se fija un cupo máximo de 15 (quince) alumnos para lograr un óptimo aprovechamiento en las actividades prácticas.

9. CUPOS:

Cupo mínimo: 6 cursantes.

Cupo máximo: 15 cursantes.

10. REQUISITOS PARA LA REALIZACIÓN Y 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, si fuera necesario se realizará una evaluación 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 los mismos se les otorgará solamente Certificado de Asistencia, para lo cual deberán asistir como mínimo al 80 % de las clases.

Para acceder a la instancia de aprobación del curso los alumnos deberán ser graduados universitarios, 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 dicha certificación.

11. INFRAESTRUCTURA Y RECURSOS NECESARIOS Y DISPONIBLES

El CICYTTP cuenta con la infraestructura y el material de apoyo necesario para el dictado del curso.

Para el dictado del curso el CICYTTP dispone del Auditorio y de un aula especialmente preparada. Las clases teóricas se dictarán en uno de esas dos salas. Ambas cuentan con espacio y comodidades suficientes, así como con los medios audiovisuales necesarios, en especial cañón de proyección de datos, pantalla y pizarras.

Las clases prácticas se realizarán en el Laboratorio de Microscopía Electrónica. Este cuenta con el microscopio electrónico, además de los insumos y material descartable que sea necesario.

En la página WEB del Laboratorio los alumnos encontrarán todo el material necesario para el cursado, incluyendo las clases en formato PPT, guías de estudio, apuntes de clase y libros de texto digitalizados.

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.

16. CONVENIOS

No se requieren convenios específicos para el dictado de este curso.