



Ministerio de Educación,  
Cultura, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

## APRUEBA CURSOS DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO

Buenos Aires, 22 de agosto de 2019

VISTO las Resoluciones Nº 213/19 y 214/19 del Decano Ad-Referendum del Consejo Directivo de la Facultad Regional Venado Tuerto, a través de las cuales solicitan la aprobación y autorización de implementación de los Cursos de Actualización de Posgrado "Plasmas no-térmicos: conceptos básicos y aplicaciones tecnológicas" y "Plasmas térmicos: conceptos básicos y aplicaciones al procesamiento de materiales", respectivamente, y,

### CONSIDERANDO:

Que los Cursos propuestos responden a la necesidad de brindar a docentes y graduados de la Universidad, conocimientos científicos actualizados sobre plasmas no-térmicos y plasmas térmicos y sus aplicaciones.

Que la Facultad Regional Venado Tuerto cuenta con un plantel de profesores de elevado nivel académico y profesional, además de una prolongada y amplia experiencia en el dictado de cursos y seminarios vinculados a los propuestos.

Que la Comisión de Posgrado de la Universidad ha analizado los antecedentes que acompañan la solicitud y avala la presentación, y la Comisión de Ciencia, Tecnología y Posgrado recomienda su aprobación.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario.

Por ello,



Ministerio de Educación,  
Cultura, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el currículum de los Cursos de Actualización de Posgrado "Plasmas no-térmicos: conceptos básicos y aplicaciones tecnológicas" y "Plasmas térmicos: conceptos básicos y aplicaciones al procesamiento de materiales" que figura en el Anexo I y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTICULO 2°.- Autorizar el dictado de los mencionados Cursos en la Facultad Regional Venado Tuerto y avalar la propuesta del Cuerpo Docente que figura en el Anexo II y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 3°.- Establecer que la propuesta mencionada en el Artículo precedente quedará supeditada al cronograma de dictado de las correspondientes actividades académicas de la Facultad Regional.

ARTÍCULO 4°.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

ORDENANZA N° 1723

|        |
|--------|
| UTN    |
| SCTYP  |
| I.p.   |
| f.c.r. |

ING. HÉCTOR EDUARDO AIASSA  
RECTOR

ING. PABLO ANDRÉS ROSSO  
Secretario del Consejo Superior



Ministerio de Educación,  
Cultura, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

ORDENANZA N° 1723

ANEXO I

## CURSOS DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO

### 1. PLASMAS NO-TÉRMICOS: CONCEPTOS BÁSICOS Y APLICACIONES TECNOLÓGICAS

#### A. FUNDAMENTACIÓN Y JUSTIFICACIÓN

Se denomina plasma al medio gaseoso que contiene un número apreciable de cargas libres, pero que es aproximadamente neutro en su conjunto. La presencia de cargas libres en el gas le confiere cierta conductividad y la posibilidad de soportar corrientes eléctricas de diferentes intensidades en función del grado de ionización. En particular los plasmas no-térmicos a presión atmosférica se caracterizan porque la mayor parte de la energía eléctrica se emplea en la generación de electrones energéticos, mientras que el gas en el cual se realiza la descarga prácticamente no se calienta debido a que el grado de ionización es muy bajo. Debido a sus especiales características, estos plasmas han sido recientemente empleados en una gran cantidad de aplicaciones tecnológicas; incluyendo aplicaciones biológicas y medicinales, donde han demostrado ser viables como herramienta de control microbiano.

#### B. OBJETIVOS

- Brindar una introducción a los plasmas no-térmicos (generación, propiedades físicas relevantes, teoría cinética, ecuaciones gobernantes) y sus diferentes diagnósticas para comprender los fundamentos de sus aplicaciones tecnológicas.
- Brindar una descripción de las bases y aplicaciones de los plasmas no-térmicos en el



Ministerio de Educación,  
Cultura, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

procesamiento de materiales; con especial énfasis en el tratamiento de semillas y control de insectos plaga.

### C. CONTENIDOS MÍNIMOS

1. El estado de plasma: Diferentes tipos de plasma. Generación de plasmas no-térmicos. Propiedades físicas generales.
2. Teoría cinética: Colisiones entre partículas. Secciones eficaces, frecuencias y caminos libres medios. Colisiones elásticas e inelásticas. Función de distribución (Maxwell-Boltzmann).
3. Tasas de reacción: Química fuera del equilibrio. Esquemas cinéticos. Reacciones binarias. Reacciones a tres cuerpos. Recombinación. Ionización. Excitación vibracional y electrónica. Aproximación del campo eléctrico local.
4. Ecuaciones gobernantes de los plasmas no-térmicos: Conservación de la masa. Conservación del momento. Conservación de la energía. Ecuación de estado. Acople con las ecuaciones electromagnéticas (ley de Ohm).
5. Diagnósticas de plasma: Técnicas no-invasivas (técnicas refractivas, técnicas espectroscópicas).
6. Aplicaciones tecnológicas de plasmas no-térmicos: Aplicaciones biológicas. Aplicaciones medicinales. Aplicaciones en el tratamiento de semillas (por los 2/3 métodos directo e indirecto). Aplicaciones al control de insectos plaga (gorgojo *Tribolium castaneum*).

### D. DURACIÓN

La carga horaria total del curso es de SESENTA (60) horas.



Ministerio de Educación,  
Cultura, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



## E. METODOLOGÍA

El régimen de cursado previsto es presencial. El curso se desarrollará a través de clases teórico-expositivas y actividades prácticas.

## F. EVALUACIÓN

Para la aprobación del curso será necesario cumplir con un 80 % de la asistencia, realizar las actividades prácticas en las clases y aprobar un examen final escrito e individual.

## 2. PLASMAS TÉRMICOS: CONCEPTOS BÁSICOS Y APLICACIONES AL PROCESAMIENTO DE MATERIALES

### A. FUNDAMENTACIÓN Y JUSTIFICACIÓN

Los plasmas térmicos (llamados así porque se producen en medios suficientemente densos para que exista equipartición de energía entre las diferentes especies del plasma) fueron empleados industrialmente desde la década de los 50, y su interés ha crecido sustancialmente en las últimas décadas. Aplicaciones típicas de esta tecnología incluyen el procesado de materiales (tratamientos térmicos, producción de partes cerámicas, síntesis de compuestos como dióxido de Titanio) así como varias aplicaciones metalúrgicas y de iluminación. Los plasmas térmicos han sido también utilizados para el tratamiento de residuos y otros materiales nocivos desde el punto de vista ambiental, como residuos hospitalarios, destrucción de materiales tóxicos, etc. Las características que hacen atractivos a los plasmas térmicos en el procesado de materiales son las elevadas densidades de energía ( $\approx 10^6 + 10^8 \text{ J kg}^{-1}$ ) que junto a las altas velocidades de flujo ( $\approx 10^2 + 10^3 \text{ m s}^{-1}$ ) generan elevadas densidades de potencia ( $\approx 10^7 + 10^{10} \text{ W m}^{-2}$ ) y permiten obtener alta productividad.



Ministerio de Educación,  
Cultura, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

## B. OBJETIVOS

- Brindar una introducción a los plasmas térmicos (generación, propiedades físicas relevantes, teoría cinética, funciones materiales del plasma, ecuaciones gobernantes) y sus diferentes diagnósticas (invasivas y no-invasivas) para comprender los fundamentos de sus aplicaciones tecnológicas en el procesado de materiales.
- Brindar una descripción de las bases y aplicaciones de los plasmas térmicos en el procesamiento de materiales (soldadura por plasma, corte por plasma, rociado térmico, deposición, esferoidización, sinterización y procesado de residuos) proveyendo de herramientas para el análisis de los parámetros que gobiernan estos procesos y sus ventajas frente a otras técnicas.

## C. CONTENIDOS MÍNIMOS

1. El estado de plasma: Diferentes tipos de plasma. Generación de plasmas térmicos. Propiedades físicas generales.
2. Teoría cinética: Colisiones entre partículas. Secciones eficaces, frecuencias y caminos libres medios. Colisiones elásticas e inelásticas. Función de distribución (Maxwell-Boltzmann).
3. Tasas de reacción: Reacciones binarias. Reacciones a tres cuerpos. Recombinación. Excitación e ionización térmica. Distribución de Boltzmann. Equilibrio Saha. Concepto de equilibrio termodinámico local.
4. Ecuaciones gobernantes de los plasmas térmicos: Conservación de la masa. Conservación del momento. Conservación de la energía. Ecuación de estado. Acople con las ecuaciones electromagnéticas (ley de Ohm).
5. Propiedades termodinámicas y coeficientes de transporte en plasmas térmicos: Funciones termodinámicas. Función de partición. Calores específicos. Entalpía. Energía interna.



Ministerio de Educación,  
Cultura, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



Coeficientes de viscosidad. Coeficientes de conducción térmica. Conductividad eléctrica.

6. Diagnósticas de plasma: Técnicas no-invasivas (técnicas refractivas, técnicas espectroscópicas, análisis de las fluctuaciones de la luz del plasma). Técnicas invasivas (sondas de Langmuir).
7. Aplicaciones tecnológicas de plasmas térmicos: Soldadura por plasma. Corte por plasma. Rociado térmico. Deposición. Esferoidización. Procesado de residuos.

#### **D. DURACIÓN:**

La carga horaria total del curso es de SESENTA (60) horas.

#### **E. METODOLOGÍA**

El régimen de cursado previsto es presencial. El curso se desarrollará a través de clases teórico-expositivas y actividades prácticas.

#### **F. EVALUACIÓN**

Para la aprobación del curso será necesario cumplir con un 80 % de la asistencia, realizar las actividades prácticas en las clases y aprobar un examen final escrito e individual.



Ministerio de Educación,  
Cultura, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

ORDENANZA N° 1723

ANEXO II

**CURSOS DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO  
FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO**

**Cuerpo Docente**

1. *PLASMAS NO-TÉRMICOS: CONCEPTOS BÁSICOS Y APLICACIONES  
TECNOLÓGICAS*

- Dr. Leandro PREVOSTO (DNI 22.483.478)

2. *PLASMAS TÉRMICOS: CONCEPTOS BÁSICOS Y APLICACIONES AL  
PROCESAMIENTO DE MATERIALES*

- Dr. Leandro PREVOSTO (DNI 22.483.478)

A handwritten signature in black ink, appearing to be the name of the official.

-----