

MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

APRUEBA EL DISEÑO CURRICULAR DE LA CARRERA INGENIERIA
METALURGICA

Buenos Aires, 13 de octubre de 1994.

VISTO la decisión del Consejo Superior Universitario de plasmar las pautas generales del Diseño Curricular en todas las carreras que se dictan en la Universidad Tecnológica Nacional, y

CONSIDERANDO:

Que en cumplimiento con lo dispuesto por Resolución N° 66/94 de Consejo Superior Universitario en tal sentido, la Secretaría Académica de la Universidad elevó a la Comisión de Enseñanza el Diseño Curricular de Ingeniería Metalúrgica para su consideración.

Que la Comisión de Enseñanza evaluó exhaustivamente la propuesta y aconsejó su aprobación.

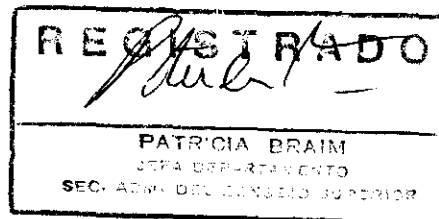
Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por la Ley N° 23.068.

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO DE LA
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTICULO 1º.- Aprobar un nuevo Diseño Curricular para la
//...



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

carrera Ingeniería Metalúrgica, que se agrega como Anexo I y es parte integrante de la presente ordenanza.

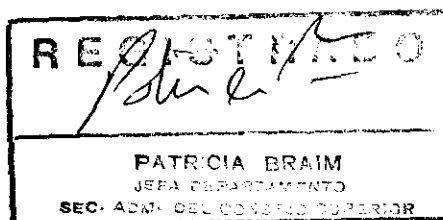
ARTICULO 2º.- Encomendar a la Secretaria Académica de la Universidad el seguimiento de la implementación de la citada carrera con el objeto de producir las acciones que dicha evaluación así lo indique.

ARTICULO 3º.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

ORDENANZA Nº 756

ING. HECTOR CARLOS BROTO
RECTOR

ING. OSVALDO R. GULLACCI
SECRETARIO ACADEMICO



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

ANEXO I
ORDENANZA N°756

INGENIERIA METALURGICA

INDICE

CONTENIDO	PAG.
1. FUNDAMENTACION	4
1.1. La Profesión de Ingeniero.....	5
2. PERFIL	10
2.1. En el plano socio-cultural.....	10
2.2. En el plano de administración de recursos	11
2.3. En el plano de los conocimientos	
metalúrgicos.....	12
2.4. En el área de equipamiento.....	13
3. INCUMBENCIAS PROFESIONALES.....	15
4. OBJETIVOS GENERALES.....	17
5. ESTRUCTURA CURRICULAR.....	18
5.1. Diseño Curricular	18
5.2. Flexibilidad Curricular.....	21
5.3. Grupos de Asignaturas.....	27
6. METODOLOGIA DE ENSEÑANZA	36
6.1. Fundamentación Pedagógica	36
6.2. Evaluación	39
7. ORGANIZACION DE LA CARRERA.....	41
7.1. Duración de la Carrera	41
7.2. Organización por Areas	42
8. PLAN DE ESTUDIO	53
9. REGIMEN DE CORRELATIVIDADES	56
10. PROGRAMAS SINTETICOS	58
11. REGIMEN DE EQUIVALENCIAS	94
12. REGIMEN DE HOMOLOGACION	97



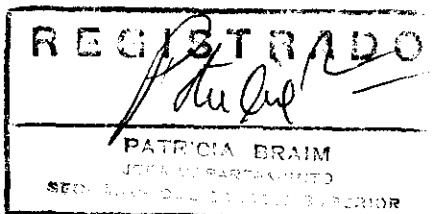
MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

INGENIERIA METALURGICA

1. FUNDAMENTACION:

La evolución acelerada de la tecnología y de los conocimientos en el orden mundial colocan a nuestro país en una alternativa sin retorno en la que su capacidad productiva debe alcanzar niveles de excelencia y competitividad similares a los de los países avanzados para posibilitar su supervivencia en condiciones honorables.

Tal nivel puede ser logrado, como lo señalan las conclusiones a las que se han arribado, en importantes foros nacionales e internacionales, mediante el fundamento de una sólida educación y dentro de ésta por la función de la Universidad. La enseñanza de las Ingenierías en sus diversas orientaciones desempeña un papel protagónico y la Ingeniería Metalúrgica, en el proceso productivo no escapa a tal imperativo. Un adecuado plan de estudio moderno y adaptado al actual desafío nacional, es una valiosa contribución para su logro.

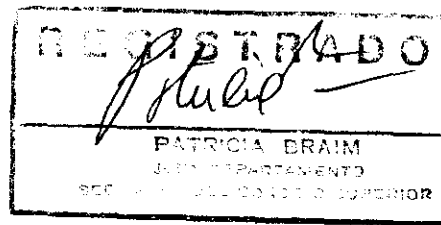


MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

1.1. La profesión de Ingeniero

El Ingeniero por la esencia de su quehacer está motivado y formado para hacer y crear bienes y/o servicios. El país necesita restaurar y reconstruir prácticamente toda su infraestructura básica, que muestra signos manifiestos de obsolescencia y requiere también mejorar e incrementar su aparato industrial sobre bases modernas, técnica y económicamente eficientes. Esta expresión general implica, para su instrumentación, contar con cuadros de ingenieros de nivel de grado capaces de operar tecnologías existentes, adaptarlas a las necesidades locales y desarrollar procesos y tecnologías susceptibles de permitir la competencia internacional.

Esta forma tan amplia de funciones desempeñadas por los Ingenieros, provoca que el mercado de profesionales de la Ingeniería reclame personal con distintos niveles de preparación. Puede resumirse, con aproximación razonable, una distribución en dos estratos de jerarquías contiguas y de nivel creciente.



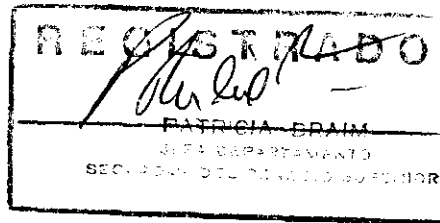
MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

1.1.1. Jerarquía de aplicación

Que incluye tareas de utilización y operación de tecnologías consolidadas, así consideradas en virtud de la experiencia acumulada acerca de las mismas, con existencia de metodologías de análisis y diseño suficientemente probadas y completamente expuestas en una bibliografía amplia y accesible.

Los ingenieros que se desempeñan en este nivel abarcan un extenso espectro de tareas tales como:

- * El proyecto metalúrgico.
- * La dirección de instalaciones y plantas metalúrgicas.
- * El desarrollo de materiales metálicos y no metálicos.
- * La administración de los desarrollos.
- * La organización industrial.
- * Las pericias y asesoramientos técnicos.
- * La docencia en el área universitaria de grado.
- * El diseño del modelo y su control.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

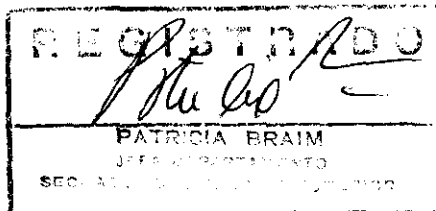
En la vida profesional una mayoría muy pronunciada de los ingenieros cumple funciones de ese nivel y con esas características (muy probablemente, ya que existen estadísticas oficiales, alcanzaría un orden del 80 % del total de los ingenieros).

La capacidad necesaria para un desempeño eficiente en este nivel incluye: una formación equilibrada de conocimientos científicos básicos, de ciencias aplicadas de la ingeniería, de organización y gestión y de relaciones humanas para la dirección empresarial.

1.1.2. Jerarquía de desarrollo

Que incluye tareas de máximo nivel técnico con utilización de tecnologías de avanzada lindantes en ocasiones con la frontera del conocimiento científico-técnico para las cuales los profesionales deben ser aptos para encarar problemas de desarrollo, proceso, investigación e innovación técnica cuyos niveles de complejidad, exigencias de precisión y confiabilidad como así también su escala física, supera con amplitud los requerimientos usuales de la ingeniería corriente.

[Handwritten mark]



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

Los ingenieros que se desempeñan en este nivel cumplen normalmente sus funciones como:

- * Especialistas y/o consultores de la mayor jerarquía.
- * Conductores de equipos de trabajo.
- * Investigación, desarrollo e innovación tecnológica.
- * Jefes de desarrollos relevantes de ingeniería.
- * Profesores universitarios en los niveles de grado y posgrado.

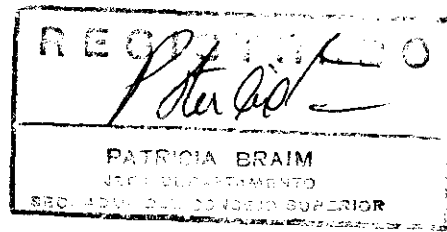
Las actividades para esta jerarquía requieren una formación muy profunda en ciencias puras y en ciencias de la ingeniería ya que están relacionadas con la investigación tecnológica y la docencia.

Es decir que, el desafío en cuanto a la formación de ingenieros se presenta en varios planos: el del conocimiento científico avanzado, el de la capacidad de diseño y empresa, el de la gerencia de producción y económica de la empresa, el de las relaciones humanas y sociales y el de la operación de tecnologías consolidadas.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

Podemos afirmar entonces que, la enseñanza de la Ingeniería Metalúrgica se ha modificado y se han agregado nuevos factores que gravitan ineludiblemente en su formación.



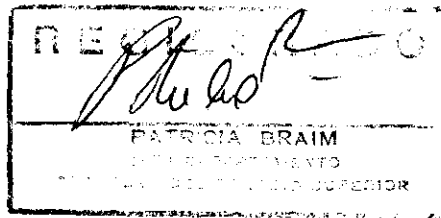
MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

2. PERFIL DEL INGENIERO METALÚRGICO

2.1. En el plano socio-cultural.

Nuestros egresados están profundamente comprometidos con la realidad de su región y del país todo, teniendo un cabal conocimiento y posición tomada sobre los grandes temas estructurales que gobiernan nuestro desarrollo, revirtiendo de este modo una tendencia a generar tecnócratas desarraigados de la realidad y fácilmente predisponibles a la influencia negativa de intereses foráneos.

Es también muy importante destacar, que el ingeniero como persona dotada de una especial preparación, posee una adecuada sensibilidad social para canalizar personalmente y/o a través de las asociaciones profesionales, sugerencias, opiniones y metodologías de discusión y resolución, de aquellos problemas coyunturales que condicionan el desarrollo, no sólo de su región sino también del país.



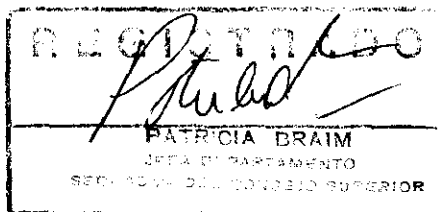
MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

2.2. En el plano de administración de recursos.

El ingeniero metalúrgico posee claros conceptos sobre productividad y rentabilidad, dada su inserción habitual en las áreas ejecutivas de empresas medianas y pequeñas, que son las que caracterizan el desarrollo industrial de nuestro país.

Es de suma importancia el cabal conocimiento adquirido sobre las herramientas económicas y financieras que modelan el racional crecimiento de una empresa, como así también el dominio de los conceptos básicos de comercialización que definen la inserción de los productos y/o servicios en el medio; en general en este plano, las tareas básicas de un ingeniero en función de lo antes mencionado, es la racional y productiva administración de los recursos materiales y humanos con que cuenta su empresa y el asesoramiento al respecto a los niveles ejecutivos superiores, para la fijación de pautas básicas de desarrollo de las mismas.

De esta manera logra el dominio de los ya citados conceptos de productividad y rentabilidad en la administración de materias primas, maquinarias e instalaciones, espacios físicos, recursos humanos, recursos



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

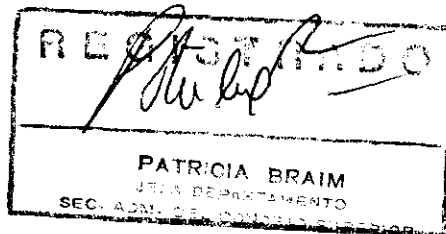
energéticos lo cual adquiere trascendental importancia.

En este contexto los conocimientos sobre posibles aprovechamientos de los recursos naturales, de planes de mantenimiento preventivo, la reducción de costos, de uso racional de la energía, la formación de recursos humanos, de incremento de productividad y eficiencia, de reciclaje de desperdicios, y de seguridad e higiene, se tornan muy importantes.

Una habilidad fundamental que poseen nuestros egresados es la de ser eficaces administradores de la información, no sólo de la interna resultante de los procesos productivos y de servicios, sino también de la externa de todo tipo.

2.3. En el plano de los conocimientos metalúrgicos.

El Ingeniero Metalúrgico posee claros conceptos sobre los materiales y procesos en general, de tal modo que le permitan crear y elaborar diseños ingeniosos que faciliten los procesos de obtención y de tratamientos de metales.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

Conocer las tendencias de diseño a los efectos de proyectar elementos que no queden rápidamente obsoletos.

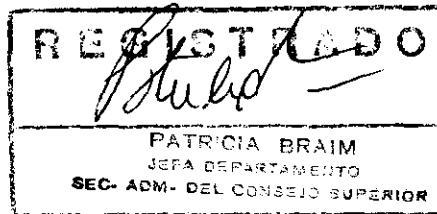
En este contexto los conocimientos de tecnología de obtención de avanzada le permiten, junto con otros conceptos tales como automatización y mecánica de los fluidos, optimizar cualquier tipo de diseño.

Es importante destacar que el avance de la informática y las técnicas computacionales relativizan cada vez más el papel del ingeniero como mero calculista, volcándose en consecuencia su formación hacia tareas más creativas e ingeniosas en el campo del proyecto metalúrgico.

En este plano, el conocimiento estadístico de fallas de los elementos mecánicos y sus soluciones le permite dirigir más eficazmente el diseño a sistemas, no sólo funcionales sino también durables.

2.4. En el área de equipamiento de producción o servicios.

Nuestros Ingenieros Metalúrgicos son fundamentalmente creativos, capaces de desarrollar ideas nuevas y originales en el marco de las limitaciones económicas en la empresa donde se desenvuelven.

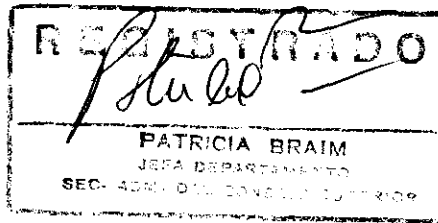


MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL
RECTORADO

Son precisamente los enfoques ingeniosos los que permitirán, a la generación de tecnología (no necesariamente sofisticadamente compleja) que revierta paulatinamente y en parte nuestra dependencia tecnológica con los países altamente industrializados.

Es en este marco de ideas, que los conocimientos sobre diseños de procesos de tratamientos de minerales, fabricación de hierro, acero y metales diversos, conformación plástica de los metales, tecnología de las fundiciones, tratamientos térmicos, soldadura, ensayo y selección de materiales, le permite resolver problemas con mayor eficiencia y lograr aumentos importantes de productividad de equipos, instalaciones y procesos.

En síntesis, este ingeniero poseerá acabados conocimientos de diseños metalúrgicos que lo harán hábil seleccionador de componentes y posibilitará congeniar los aspectos teórico-prácticos comunes a este tipo de problemas.



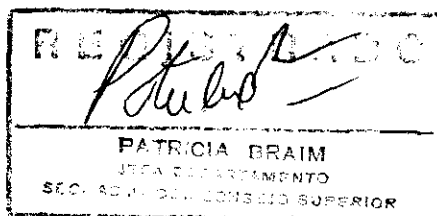
MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

3. INCUMBENCIAS PROFESIONALES

Este Diseño Curricular no modifica las Incumbencias vigentes para la Ingeniería Metalúrgica, que oportunamente fueron aprobadas por Resolución del Ministerio de Cultura y Educación Nº 1423 del 21 de septiembre de 1983 y homologadas en la Universidad Tecnológica Nacional por Ordenanza Nº 412 del 31 de octubre de 1983.

Se transcriben a continuación dichas incumbencias:

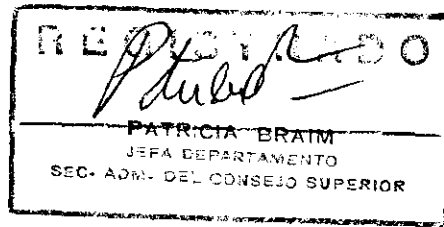
- A) Estudio, factibilidad, proyecto, dirección técnica, montaje, inspección y mantenimiento, excepto obras civiles de:
- 1 - Fábricas, talleres e instalaciones relacionados con la industria sidero-metalúrgica, como asimismo en sus instalaciones complementarias.
 - 2 - Laboratorios, plantas pilotos, institutos de diversa índole relacionados con la industria sidero-metalúrgica.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL
RECTORADO

B) Estudio, tareas de asesoramiento, relacionados con:

- 1 - Metalurgia Extractiva y Materias Primas.
- 2 - Transformación y acabado de los metales.
- 3 - Procesos metalúrgicos en sus diversos tipos.
- 4 - Factibilidad de aprovechamiento e industrialización de los recursos naturales y materias primas metalúrgicas.
- 5 - Asuntos de Ingeniería Legal, Económica y Financiera.
- 6 - Arbitrajes, pericias y tasaciones.
- 7 - Higiene, Seguridad Industrial y Contaminación Ambiental.

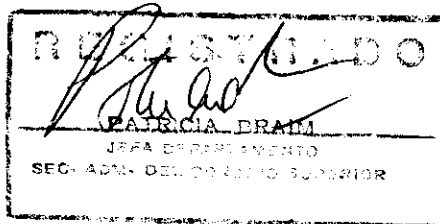


MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

4. OBJETIVOS GENERALES

Formar profesionales:

- capacitados para el manejo de empresas industriales y de servicio;
- con conocimientos tecnológicos que les permitan resolver problemas concretos de gestión, organización y producción;
- para planificar y programar la implementación de sistemas productivos, organizativos y de control de plantas industriales y de servicio.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

5.- ESTRUCTURA CURRICULAR

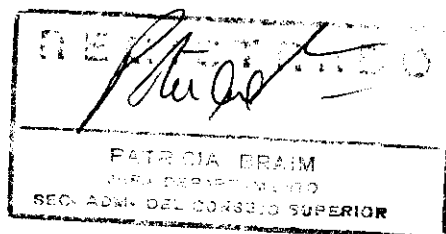
5.1. Diseño Curricular

Dado la fundamentación expuesta es necesario un cambio radical en la forma de preparación de los Ingenieros de la Universidad Tecnológica Nacional, de manera tal que se formen profesionales preparados, adecuados al contexto argentino y al desarrollo tecnológico mundial.

Para ello debe recordarse que además de los estudios de grado, es necesario organizar estudios de posgrado como actividad natural de la Universidad intensificando sus efectos de reciclaje, actualización y profundización de conocimientos.

El cumplimiento de esos objetivos puede alcanzarse con la formulación de un sistema INTEGRADO de enseñanza de la Ingeniería Metalúrgica con salida INTERMEDIA y un POSGRADO con profundización creciente de los conocimientos y que además prevea la posibilidad de una EDUCACION PERMANENTE.

La profundización creciente puede desarrollarse ESTRATIFICANDO los estudios de Ingeniería Metalúrgica en los tres niveles siguientes:



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

Carrera de grado (Primer nivel)

Carrera de Postgrado: Maestría (Segundo nivel)

Carrera de Postgrado: Doctorado (Tercer nivel)

5.1.1. Carrera de Grado.

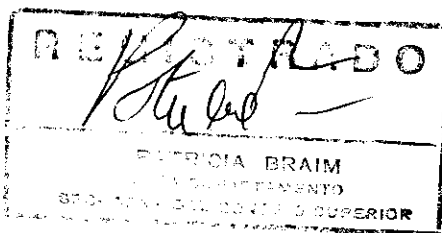
Los estudios desarrollados en este nivel corresponden a la Carrera de Ingeniería Metalúrgica con las incumbencias incluidas en el punto 3 de esta norma.

Se propone un Plan de Estudio de 5 años con 4800 horas totales (150 créditos).

En este nivel se obtendrá un profesional con un título de Ingeniero Metalúrgico preparado para operar, mantener y desarrollar ingenierías de tecnología conocida y consolidada. Además estará capacitado para ejercer la docencia universitaria de grado.

La flexibilización del 1er. nivel contempla además una salida laboral intermedia una vez finalizado el 3er. curso.

El título intermedio se denominará Técnico Universitario en Metalurgia y su preparación será la de operar procesos y labores intermedias y asistir en tareas



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

productivas, siendo este incentivo para ampliar y cubrir una franja real de trabajo.

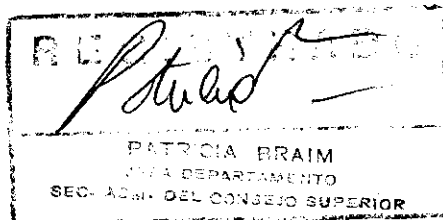
5.1.2. Carreras de Posgrado (Master y Doctorado)

Los estudios desarrollados en el 2do. nivel corresponden al Master (Maestría o Magister) con planes de 1600 hs. de estudio (50 créditos) desarrollables en 1 1/2 años. Para ingresar en este nivel se requiere haber completado la Carrera de Grado.

En este nivel se obtendrá un profesional capacitado para diseñar, dirigir y/o ejecutar proyectos de tecnología avanzada en áreas especializadas de la ingeniería tradicional, preparado para ejercer la docencia técnica universitaria.

Título otorgado: a su título de grado (Ingeniero Metalúrgico) se le agrega Master (o Magister) en la especialidad desarrollada.

En el 3er. nivel se profundizan los estudios con el objetivo manifiesto de una formación apropiada para la investigación, el desarrollo tecnológico y la actividad académica.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL
RECTORADO

En este nivel se obtendrá un profesional de Ingeniería de máxima jerarquía con aptitudes para la investigación científico-tecnológica y para la docencia universitaria de posgrado.

Título otorgado: Doctor en Ingeniería.

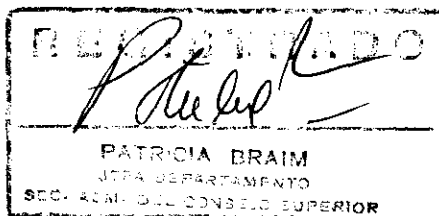
El desarrollo del Posgrado tendrá entonces por objetivos fundamentales la formación continua, estratificar en niveles crecientes la enseñanza del ingeniero y formar los recursos humanos para la actividad académica y la investigación tecnológica.

Alcanzar estos objetivos permitirá a la U.T.N. ocupar un lugar de vanguardia en la enseñanza de la Ingeniería Metalúrgica en el país.

Por ello es condición insoslayable que luego de finalizar la carrera de grado, se debe encarar inmediatamente el estudio y organización del posgrado.

5.2. Flexibilidad Curricular

El objetivo fundamental es la implementación de un diseño curricular flexible.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

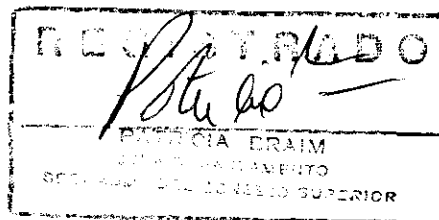
La flexibilidad curricular se concreta por la existencia de las siguientes características:

- a. Inclusión de un importante número de materias electivas.
- b. Sistema de créditos.
- c. Cursado por correlatividades.
- d. Desarrollo de posgrado.

5.2.1. Asignaturas Electivas

La inclusión de un importante número de ASIGNATURAS ELECTIVAS incorporadas en este Diseño Curricular, constituye una de las posibilidades más fecundas que lo caracterizan.

La particularidad de la Universidad Tecnológica Nacional, en lo que respecta a su distribución geográfica hace muy importante el desarrollo de actividades académicas de interés regional. Para ello, es de singular importancia, que asignaturas de nivel adecuado constituyan la OFERTA DE ASIGNATURAS ELECTIVAS que respondan a esos intereses y por otra parte puedan adecuarse rápidamente a los cambios de la tecnología moderna.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

Las materias electivas hacen posible al estudiante completar su propio plan de estudio, sin descuidar la formación básica que otorgan las asignaturas obligatorias, satisfaciendo vocación, predilecciones o adaptación al mercado laboral.

La existencia de un conjunto de materias que constituyen la OFERTA DE ASIGNATURAS ELECTIVAS de cada Facultad Regional posibilita los siguientes cursos de acción:

* En actividades de grado:

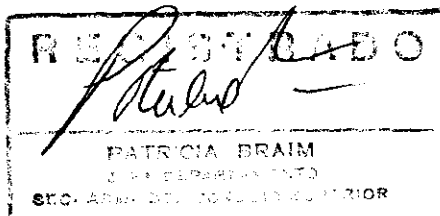
Cumplimentar las exigencias del Plan de Estudio de la carrera en lo que respecta a las asignaturas electivas.

La selección agrupada, con objetivos orientados hacia determinada área puede definir una formación especializada.

* En actividades de posgrado:

Reciclaje y/o perfeccionamiento en asignaturas de interés personal para egresados.

Cursar un conjunto determinado de Asignaturas



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

Electivas que satisfagan los objetivos y exigencias del 2do. y 3er. nivel, (Maestría y Doctorado).

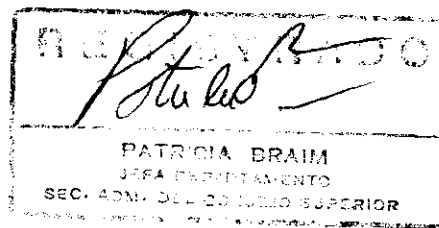
La concreción de estas finalidades posibilitará la formación de profesionales de la Ingeniería Metalúrgica con profundización de los conocimientos en niveles crecientes y orientados hacia áreas específicas de la actividad profesional.

En consecuencia es requerimiento básico de la oferta de Asignaturas Electivas una programación de las materias con niveles crecientes de profundización.

5.2.2. Sistema de Créditos.

La flexibilidad obtenida con las asignaturas electivas alcanza sus mejores resultados incorporando el SISTEMA DE CRÉDITOS. De esta manera la carrera puede complementarse con pasantías importantes, seminarios y convenios con otras facultades y universidades nacionales o internacionales.

La posibilidad curricular que el alumno pueda cumplir en diversas formas no prefijadas un determinado



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

número de créditos para ir cumplimentando su plan de estudio, resulta un mecanismo simple que permite y estimula la incorporación de novedades científicas y tecnologías de todo tipo.

Por supuesto que la incorporación de este tipo de flexibilidad exigirá una reglamentación y control adecuados, pero sin lugar a duda colocará a la Universidad Tecnológica en la metodología adoptada por las universidades extranjeras más importantes.

La contabilización de los créditos para definir el avance de un alumno en la carrera, podría hacerse de la siguiente manera:

Si se asigna el valor de 1 crédito a cada hora de clase semanal y por año lectivo, una asignatura anual de 6 hs. de clase por semana, aprobada por el alumno, tendrá un valor de 6 créditos. Una asignatura cuatrimestral con el mismo número de horas semanales de clase tendrá un valor de 3 créditos.

De esta manera una carrera con un régimen de 30 horas semanales durante 5 años, ya sean materias anuales y/o cuatrimestrales contabilizando todas las asignaturas previstas junto con el área de materias electivas, requerirá



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

150 créditos para alcanzar el título de Ingeniero Metalúrgico. Para el título intermedio de Técnico Universitario en Metalurgia se deberá cumplir con 90 créditos.

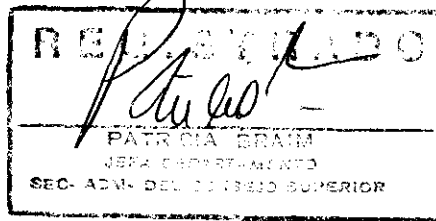
El Área de Asignaturas Electivas es la que mejor muestra las cualidades del sistema de créditos pues dentro de la carga horaria de esta área (10 horas), el alumno puede optar de acuerdo con las posibilidades de su Unidad Académica por: dos asignaturas anuales de 5 horas semanales cada una; dos asignaturas de 4 horas y una de 2 ó alguna combinación similar.

5.2.3. Cursado por Correlatividades

Para obtener una adecuada flexibilidad curricular, la implementación del Sistema de Créditos se complementará con el avance de la carrera, de acuerdo con la cursada mediante la modalidad y aplicación de las asignaturas correlativas.

5.2.4. Desarrollo de Posgrado.

Se considera que los vertiginosos cambios que se producen en la tecnología moderna hacen peligrosa toda



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

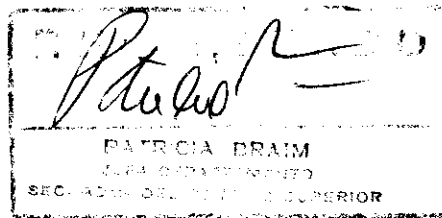
rigidez en la estructura profesional ya que resulta muy factible la presunción de que puede quedar perimida en muy pocos años. Por consiguiente, para alcanzar los objetivos del Diseño Curricular en lo que respecta a la estratificación de la enseñanza y a la formación continua, se estima insoslayable el desarrollo del Posgrado con una implementación de actividades académicas que aseguren una permanente actualización de los graduados.

Estimular la investigación tecnológica aplicada con fines específicos, es otro de los desafíos que serán facilitados con la implementación del Posgrado, ya que el tercer nivel, lleva implícita esta característica. De esta manera se resolverán situaciones nuevas que se le presentarán a nuestro país en el mundo del futuro, quien deberá competir en mercados internacionales.

5.3. Grupos de Asignaturas

En el presente Diseño Curricular, las asignaturas están agrupadas de la siguiente forma;

- Asignaturas Comunes (básicas homogeneizadas y de especialidad).
- Tronco Integrador.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

- Asignaturas Electivas.
- Idioma Inglés.

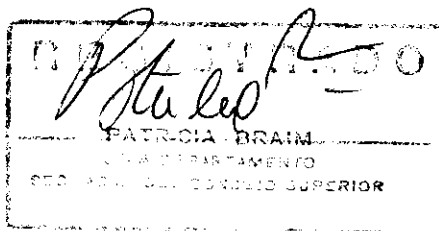
5.3.1. Asignaturas Comunes

Las asignaturas comunes corresponden a aquellas materias que dan fuerte formación básica, tanto científica como tecnológica que permiten la preparación general de acuerdo con los objetivos que define este Diseño Curricular.

Las asignaturas homogeneizadas tienen una estructura acorde con los términos de la Resolución Nº 68/94 de Consejo Superior del 22 de febrero de 1994.

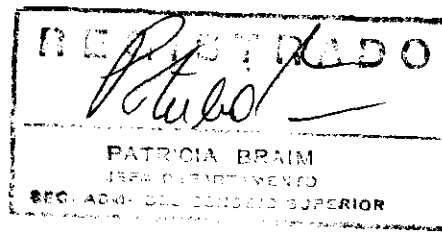
Las materias comunes son las siguientes:

- * 1. Análisis Matemático I
- * 2. Análisis Matemático II
- * 3. Probabilidad y Estadística
- * 4. Álgebra y Geometría Analítica
- * 5. Química General
- 6. Química Inorgánica y Orgánica
- 7. Técnicas de Análisis



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

- * 8. Física I
- * 9. Física II
- 10. Estabilidad y Resistencia de los Materiales
- 11. Metalurgia Física I
- 12. Termodinámica Química
- 13. Mecánica de los Fluidos
- 14. Físicoquímica Metalúrgica
- 15. Termotecnia
- 16. Electrotecnia y Sistemas de Control
- 17. Mineralogía y Tratamiento de los Minerales
- 18. Metalurgia y Tratamiento de los Metales
- 19. Ensayo de Materiales
- 20. Refractarios y Cerámicos
- 21. Metalografía y Tratamiento Térmico de los Ferrosos.
- 22. Corrosión y Recubrimiento de los Metales
- 23. Conformación Plástica
- 24. Soldadura
- 25. Procesos de Reducción y Aceración
- 26. Aleaciones no Ferrosas
- * 27. Ingeniería y Sociedad
- * 28. Legislación



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

* 29. Economía

30. Elementos de Ingeniería Industrial

31. Ingeniería Ambiental

* Asignaturas Homogeneizadas.

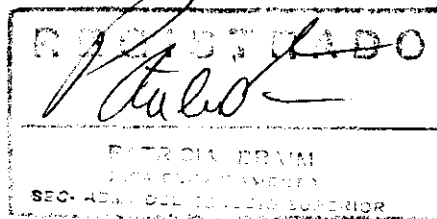
5.3.2. Tronco Integrador

El tronco integrador está constituido por un conjunto de materias cuya finalidad es la de crear a lo largo de la carrera, un espacio de estudio multidisciplinario de síntesis, que permita al estudiante conocer las características del trabajo ingenieril, partiendo desde los problemas básicos de la Ingeniería Metalúrgica.

Las asignaturas que lo componen se explicitan a continuación:

INGENIERIA METALURGICA I.

Objetivo: conocer los problemas básicos que resuelve la Ingeniería Metalúrgica. Conocer las áreas de desempeño del Ingeniero Metalúrgico. Interpretar la importancia de la



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

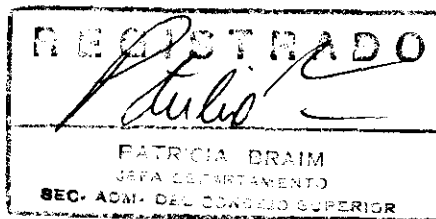
tecnología dentro de la Ingeniería Metalúrgica. Identificar fenómenos vinculados con la Ingeniería Metalúrgica. Adquirir una visión universal de la carrera.

INGENIERIA METALURGICA II.

Objetivo: conocer aspectos generales relacionados con ajustes y elementos de máquinas. Conocer las diferentes máquinas y herramientas, su configuración y aplicaciones. Adquirir conocimientos relacionados con el mecanizado y fluido de corte. Incorporar conceptos de Tribología.

INGENIERIA METALURGICA III.

Objetivo: incorporar conocimientos generales y específicos relacionados con materiales no metálicos, estructurales de uso ingenieril, principalmente materiales compuestos y termoplásticos. Adquirir los conceptos necesarios para interpretar su constitución, propiedades, fabricación y ensayos. Desarrollar criterios de selección y aplicación de los mismos.



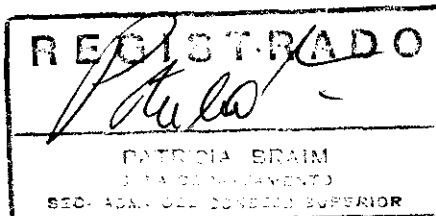
MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

METALURGIA FISICA II.

Objetivo: adquirir los conocimientos teóricos específicos para interpretar los fenómenos de los diferentes procesos metalúrgicos desde la física del metal. Aplicar la teoría fundamental en el desarrollo de la práctica metalúrgica. Interpretar los fenómenos prácticos desde una adecuada concepción teórica. Aplicar la metalurgia física como una efectiva herramienta de solución de problemas tecnológicos.

FUNDICION DE LOS METALES FERROSOS Y NO FERROSOS.

Objetivo: incorporar todos los conocimientos relacionados con las materias primas utilizadas en la tecnología de fundición. Adquirir los conceptos relacionados con el proyecto de piezas fundidas y los procesos para su obtención. Conocer las propiedades de los materiales fundidos, los ensayos, controles de proceso y control de calidad en fundición. Desarrollar criterios de selección y aplicación de materiales.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

5.3.3. Asignaturas Electivas

A manera de guía se agrega un conjunto de asignaturas que sirven de ejemplo; este listado no es cerrado sino que podrá ser ampliado con otras materias que formarán parte en la mencionada oferta que cada Unidad Académica hará en su oportunidad.

ASIGNATURAS ELECTIVAS

I- Area informática:

Conocimiento de software aplicado a procesos.

II- Area mecánica:

Máquinas y tecnología mecánica

Ingeniería de Calidad

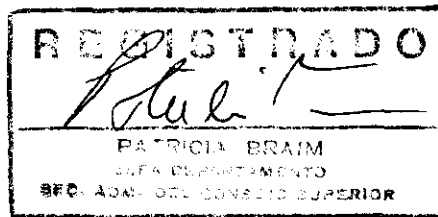
Diseños de materiales para procesos

III- Area diseño:

Dibujo técnico (Diseño asistido: CAD)

Diseño de procesos

Diseño de materiales para procesos



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

IV- Area metalúrgica:

Diseño y elección de hornos

Nuevos materiales y aplicaciones de los
mismos.

Materias primas e insumos para la
siderometalurgia.

Controles de procesos " On line"

Teorías de escorias

Actividades en laboratorios afines

(Metalúrgicos, no destructivos,
químicos)

Geología

Tratamientos térmicos especiales

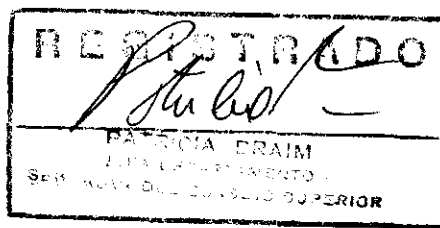
Pulvimetalurgia

V- Area gestión:

Ciencias Sociales

Relaciones laborales

Comercialización y estudio de mercado

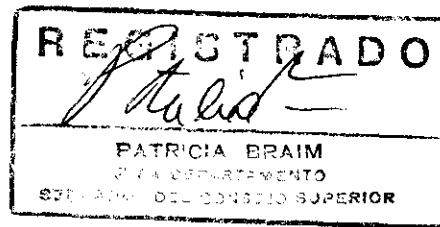


MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

5.3.4. Idioma Inglés

Es una exigencia curricular de carácter obligatorio, ubicada fuera del Plan de Estudio.

Para su aprobación se tomará al alumno una evaluación durante el tercer nivel, requisito necesario para obtener el título intermedio y acceder al cuarto nivel. La mencionada prueba consistirá en una traducción técnica, a determinar por cada Facultad Regional.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

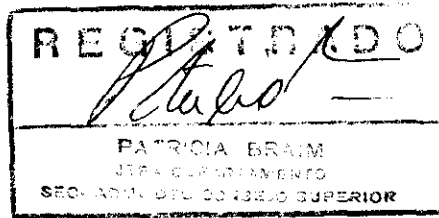
6. METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

6.1. Fundamentación pedagógica

El considerar los problemas básicos como punto de partida, posibilita una actividad autogestionaria y aproximarse a las situaciones problemáticas realizando los procesos característicos de la profesión.

Esta forma de enfocar el estudio conduce a la integración superando la separación, ya que toda área del saber es un conjunto coherente del saber interrelacionados y de procedimientos con los cuales se construyen los conocimientos.

La organización por áreas permite reordenar las cátedras en campos epistemológicos o campos del saber; su organización depende únicamente de un criterio científico que marca los límites. Se incluye la figura del profesor por áreas que permite una organización más ágil y se flexibiliza el cumplimiento anual de tareas de los docentes, dando a éstos una posibilidad cierta de intervenir en trabajos interdisciplinarios.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

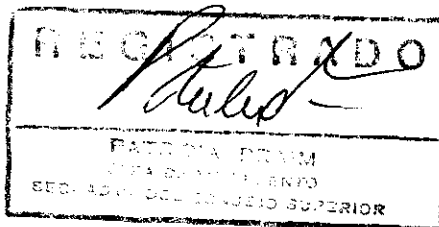
Si se parte del concepto de tecnología dado y del aprendizaje como construcción, no se puede aceptar una separación arbitraria entre teoría y práctica; la propuesta es acercarse a los problemas básicos de la ingeniería integrando teoría y práctica al modo de trabajo profesional.

Es necesario encarar lo teórico-práctico como forma de producción de conocimiento, considerando la práctica como praxis y no como aplicación.

Al seleccionar las estrategias se debe tener en cuenta:

- Que un estudiante se va a formar como profesional realizando los procesos característicos de la profesión.
- Que un estudiante se formará como pensador en los problemas básicos que dan origen a su carrera si se enfrenta con ellos desde el principio.

Las actividades deben ser seleccionadas en función de los problemas básicos de ingeniería y ser presentadas como situaciones problemáticas, que generen la necesidad de búsqueda de información y soluciones creativas.



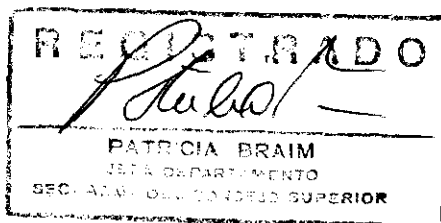
MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

De acuerdo con las etapas de cursado, las actividades se presentarán con mayor nivel de exigencia, profundidad e integración.

Por lo tanto se planificarán las actividades tendiendo a la observación, investigación, realización de informes, el planteo de situaciones problemáticas que impliquen el análisis, síntesis e integración, la búsqueda de información bibliográfica y el uso del método científico, generando relaciones y nuevos interrogantes para acceder a nuevos aprendizajes.

La ejecución de procesos y procedimientos que garanticen un nivel de elaboración de conocimientos, requiere del estudiante un cierto tiempo de acción, ese tiempo debe ser planificado partiendo del nivel de desarrollo del alumno, el inicio de un nuevo aprendizaje se realiza a partir de los conceptos, representaciones y conocimientos que ha construido el alumno en el transcurso de sus experiencias previas. Estos conocimientos le sirven de punto de partida e instrumento de interpretación de la nueva información.

El nuevo material de aprendizaje debe relacionarse significativamente, para integrarse en su estructura cognoscitiva previa, modificándola y produciendo



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

un aprendizaje duradero y sólido.

Si se producen aprendizajes verdaderamente significativos, se consigue uno de los objetivos principales de la educación: asegurar la funcionalidad de lo aprendido.

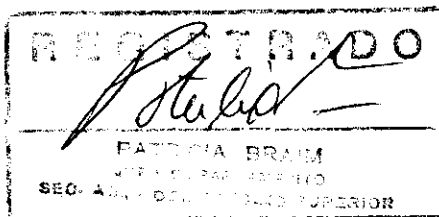
Se hace necesario plantear las situaciones de aprendizaje, como problema, de tal modo que las posibles soluciones generen relaciones y nuevos interrogantes para nuevos aprendizajes.

Este tipo de actividades posibilitan la transferencia a nuevas situaciones cada vez más complejas desarrollando soluciones creativas.

Estas situaciones de aprendizaje pueden ser planteadas en todas las materias. El tronco integrador es la instancia en que esta estrategia es esencial para que los conocimientos de las diferentes materias logren una integración y adquieran mayor significación.

6.2. Evaluación:

Es necesario incorporar la evaluación educativa al desarrollo curricular y al servicio del proceso de enseñanza-aprendizaje en toda su amplitud, es decir



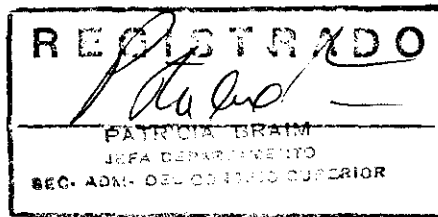
MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

integrada en el quehacer diario del aula y de la Facultad Regional de modo que oriente y reajuste permanentemente tanto el aprendizaje de los alumnos como los proyectos curriculares a fin de aumentar la significación del aprendizaje en la evaluación final y las instancias globalizadoras de la promoción directa.

Es importante considerar la evaluación como parte del proceso para no entenderla de manera restringida y única, como sinónimo de examen o parcial puntual.

La evaluación adquiere todo su valor en la posibilidad de retroalimentación que proporciona, se evalúa para mejorar el proceso de aprendizaje, para modificar el plan de actuación diseñado, para el desarrollo del proceso, para introducir los mecanismos de corrección adecuados, para programar el plan de refuerzo específico. Desde este punto de vista, la evaluación es un proceso que debe llevarse a cabo en forma ininterrumpida.

Con este enfoque (formativo, cualitativo, personalizado) puede hablarse propiamente de evaluación educativa, pues contribuye decisivamente al logro de metas propuestas.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

7. ORGANIZACION DE LA CARRERA

La presente propuesta del Diseño Curricular para la Carrera de Ingeniería Metalúrgica ha sido desarrollada por la Comisión Curricular, actualizando anteriores versiones.

Se propone el siguiente marco de referencia:

7.1. Duración de la carrera.

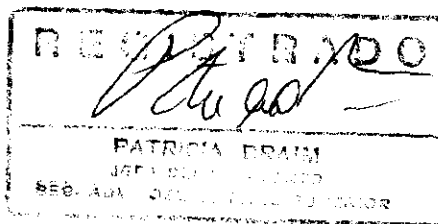
Duración: 5 años, 4800 hs/clase, 30 hs/semanales máxima.

Ciclos Lectivos: 2 cuatrimestres, 16 semanas cada uno.

Asignaturas: 36 (anuales y/o cuatrimestrales).

Áreas electivas: 10 horas semanales (320 hs. totales).

Distribución de Materias:



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

Materias	Nº asig.	Hs/clase	Cred.	%
Ciencias Básicas	9	1408	44	29,33
Ciencias de la Ing.	7	896	28	18,67
Tecnológicas Generales.	10	1280	40	26,67
Economía y Gestión	5	352	11	7,33
Integradoras	5	544	17	11,33
Electivas	-	320	10	6,67
TOTALES	36	4800	150	100,00

7.2. Organización por áreas

La organización por áreas se adecua a las múltiples exigencias de las formas de enseñanza, a las nuevas concepciones de la ciencia y a los requerimientos para la formación profesional.

Esta organización permite reordenar las cátedras en campos epistemológicos o campos del saber. Agrupa áreas de conocimiento amplias, y menos específicas, favoreciendo la interdisciplina. Agrupa en función de los



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

grandes problemas que se abordan en una ciencia o profesión
y en función del proceder científico y profesional.

Esta carrera se subdivide en siete áreas:

Area Matemática

Area Física

Area Química

Area Ciencias de la Ingeniería

Area Tecnológicas Generales

Area Economía y Gestión

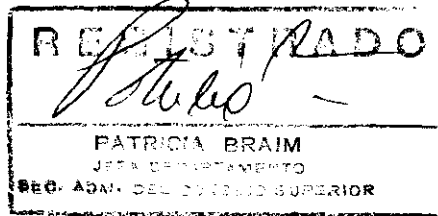
Area Asignaturas Integradoras

Los objetivos de las mencionadas áreas se indican a continuación:

7.2.1. Objetivos de las áreas.

Area Matemática

1. Adquirir los fundamentos de las ciencias formales.

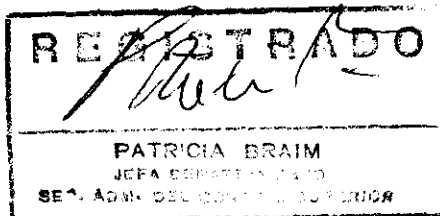


MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

2. Comprender los enunciados, definiciones, reglas y teoremas que constituyen la estructura matemática.
3. Ampliar adecuadamente las consecuencias o conclusiones que surgen de los enunciados, definiciones, reglas y teoremas.
4. Analizar en forma crítica los problemas que se plantean en las distintas disciplinas matemáticas.
5. Adquirir destreza de cálculo por la ejercitación de la memoria y por la aplicación de paquetes de programas a utilizar mediante computadoras.

Area Fisica

1. Adquirir los fundamentos de las ciencias experimentales o de observación.
2. Adquirir interés por el método científico y desarrollar actitudes experimentales.
3. Comprender los fenómenos físicos.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

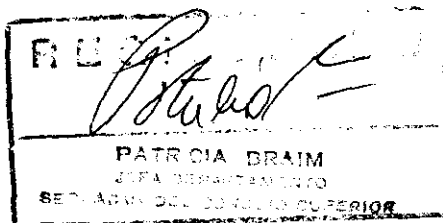
4. Aplicar los conocimientos matemáticos para deducir, a partir de hechos experimentales, las leyes de la Física.

Area Química

1. Adquirir los fundamentos de las ciencias experimentales.
2. Adquirir interés por el método científico y por una actitud experimentadora.
3. Conocer la estructura de la materia y las propiedades de algunos materiales básicos.
4. Comprender las diferentes técnicas de análisis químico.
5. Obtener conocimientos de las propiedades y estructuras de los elementos de la Tabla Periódica.

Area Economía y Gestión

1. Ampliar los conocimientos en la Teoría Económica General.

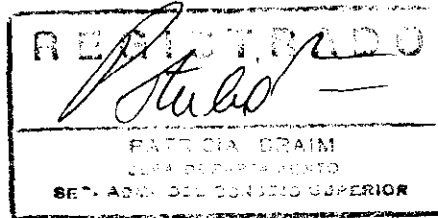


MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

2. Conocer e interpretar balances.
3. Adquirir conocimientos en comercialización.
4. Comprender normas de organización en una empresa.
5. Aplicar métodos de mantenimiento preventivo programado.
6. Conocer el campo del trabajo profesional y los elementos que intervienen en él.
7. Adquirir conocimientos de derecho-obligaciones que actúan en el ámbito constitucional argentino.
8. Conocer la legislación específica relacionada con la Ingeniería Ambiental.

Area Ciencias de la Ingeniería

1. Conocer distintos tipos de fluidos y sus propiedades físicas.
2. Aplicar la mecánica de los fluidos en Metalurgia.
3. Diseñar instalaciones para conducción de fluidos.
4. Conocer los fundamentos de la materia en base a la mecánica cuántica.
5. Estudiar los fenómenos de instalación aplicada a los diferentes fases metálicas.

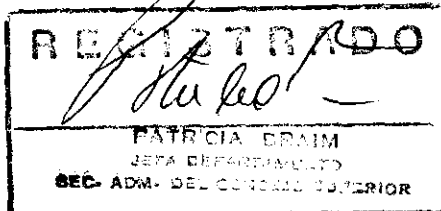


MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

6. Conocer los defectos cristalinos y sus influencias.
7. Aplicar los conocimientos de nucleación y crecimiento de distintos tipos de aleaciones.
8. Interpretar diferentes mecanismos de fracturas.
9. Conocer los diferentes ensayos mecánicos destructivos y no destructivos y su aplicación en los diferentes materiales metálicos y no metálicos.
10. Adquirir conocimientos sobre resistencia de materiales.
11. Interpretar diagramas de equilibrio de fases
12. Manejar la Termodinámica Química empleando variables como Entalpía, Energía Libre, Entropía.

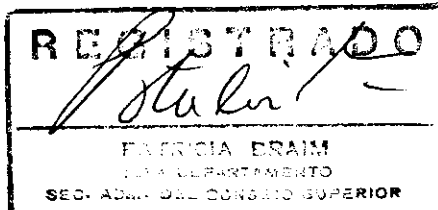
Area Tecnológicas Generales

1. Estudiar las aleaciones no ferrosas, así como su aplicación, selección y propiedades.
2. Adquirir conocimientos de soldadura, los diferentes tipos y sus aplicaciones.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

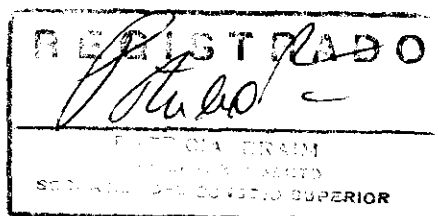
3. Conocer los diferentes tipos de refractarios y su aplicación.
4. Estudiar los materiales cerámicos, sus propiedades y usos.
5. Analizar propiedades de los materiales refractarios por los diferentes ensayos físicos.
6. Comprender el Diagrama de Fe-C, sus fases a diferentes temperaturas y su importancia para los tratamientos térmicos.
7. Adquirir conocimientos para seleccionar aceros en base a sus propiedades y su posterior aplicación.
8. Interpretar los mecanismos de la deformación plástica, tanto en frío como en caliente.
9. Conocer los procesos de corrosión química y sus correspondientes métodos de protección.
10. Entender los distintos fenómenos geológicos.
11. Comprender los procesos pirometalúrgicos, hidrometalúrgicos, electrometalúrgicos para beneficiar minerales.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

Area Materias Integradoras.

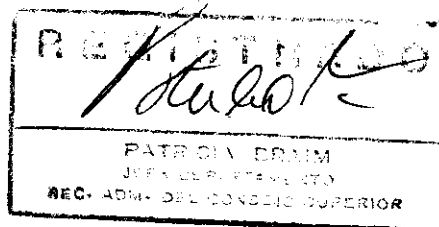
1. Conocer los problemas básicos que resuelve la Ingeniería Metalúrgica.
2. Comprender las áreas de desempeño del profesional metalúrgico.
3. Interpretar los diferentes procesos tecnológicos en una primera etapa.
4. Conocer aspectos generales relacionados con ajustes y elementos de máquinas.
5. Adquirir conocimientos de materiales no metálicos, su obtención, propiedades y usos.
6. Comprender los distintos procesos metalúrgicos mediante la física del metal.
7. Conocer los pasos necesarios para la obtención de una pieza fundida.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

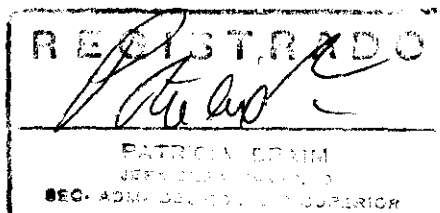
7.2.2. DISTRIBUCION DE ASIGNATURAS POR AREA.

AREA\NUMERO	ASIGNATURAS
A	AREA MATEMATICA
1	ANALISIS MATEMATICO I
2	ANALISIS MATEMATICO II
3	PROBABILIDAD Y ESTADISTICA
4	ALGEBRA Y GEOMETRIA ANALITICA
B	AREA QUIMICA
5	QUIMICA GENERAL
6	QUIMICA INORGANICA Y ORGANICA
7	TECNICAS DE ANALISIS
C	AREA FISICA
8	FISICA I
9	FISICA II
D	CIENCIAS DE LA INGENIERIA
10	ESTABILIDAD Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES
11	METALURGIA FISICA I
12	TERMODINAMICA QUIMICA
13	MECANICA DE LOS FLUIDOS
14	FISICO QUIMICA METALURGICA
15	TERMOTECNIA
16	ELECTROTECNIA Y SISTEMAS DE CONTROL
F	TECNOLOGICAS GENERALES
17	MINERALOGIA Y TRATAMIENTO DE LOS MINERALES
18	METALURGIA EXTRACTIVA DE METALES NO FERROSOS
19	ENSAYOS DE LOS MATERIALES
20	REFRACTARIOS Y CERAMICOS
21	METALOGRAFIA Y TRATAMIENTOS TERMICOS DE LOS FERROSOS
22	CORROSION Y RECURRIMIENTO DE LOS METALES
23	CONFORMACION PLASTICA
24	SOLDADURA
25	PROCESOS DE REDUCCION Y ACERACION
26	ALEACIONES DE METALES NO FERROSOS



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

G	ECONOMIA Y GESTION
27	INGENIERIA Y SOCIEDAD
28	LEGISLACION
29	ECONOMIA
30	ELEMENTOS DE INGENIERIA INDUSTRIAL
31	INGENIERIA AMBIENTAL
H	MATERIAS INTEGRADORAS
32	INGENIERIA METALURGICA I
33	INGENIERIA METALURGICA II
34	INGENIERIA METALURGICA III
35	METALURGIA FISICA II
36	FUNDICION DE LOS METALES FERROSOS Y NO FERROSOS

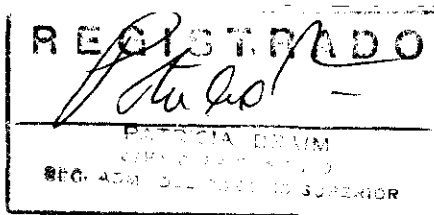


MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

7.2.3. CARGA HORARIA

El cuadro siguiente indica la cantidad de horas correspondientes a cada área en los distintos niveles, junto con la incidencia porcentual de dichas áreas.

AREAS	NIVELES					NRO. DE CREDITOS	x 32	PORCENTAJE
	1er.	2do.	3er.	4to.	5to.			
MATEMATICA	11	5	3			19	608	12,66 %
QUIMICA	6	9				15	480	10,00 %
FISICA	10					10	320	6,66 %
CIENCIAS DE LA INGENIERIA		7	21			28	896	18,66 %
TECNOLOGICAS GENERALES		4	3	15	18	40	1280	26,66 %
ECONOMIA Y GESTION		2		6	3	11	352	7,33 %
MATERIAS INTEGRADORAS	3	3	3	4	4	17	544	11,33 %
MATERIAS ELECTIVAS				5	5	10	320	6,66 %
TOTAL	30	30	30	30	30	150	4800	100,00 %



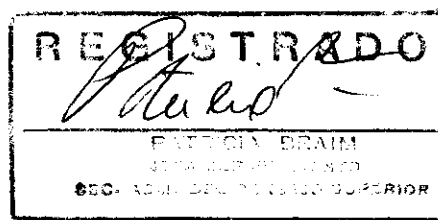
MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

8.- INGENIERIA METALURGICA - Plan de Estudio.

1er. NIVEL	1º C.	Anual	2º C.
* 1 Análisis Matemático I		5	
* 4 Algebra y Geometría Analítica		6	
* 8 Física I	10		
* 5 Química General		6	
* 9 Física II			10
32 Ingeniería Metalúrgica I		3	

2do. NIVEL

* 2 Análisis Matemático II	5
33 Ingeniería Metalúrgica II	3
31 Ingeniería Ambiental	2
12 Termodinámica Química	4
6 Química Inorgánica y Orgánica	6
7 Técnicas de Análisis	3
16 Electrotecnia y Sistemas de Control	3
17 Mineralogía y Tratamiento de los Minerales	4



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

3er. NIVEL

* 3 Probabilidad y Estadística	3
11 Metalurgia Física I	4
13 Mecánica de los Fluidos	4
10 Estabilidad y Resistencia de Materiales	5
14 Fisicoquímica Metalúrgica	4
15 Termotecnia	4
19 Ensayo de Materiales	3
34 Ingeniería Metalúrgica III	3

4to. NIVEL

35 Metalurgia Física II	4
18 Metalurgia Extract. de Metales no Ferrosos	4
20 Refractarios y Cerámicos	4
22 Corrosión y Recubrimiento de los Metales	3
21 Metalografía y Tratamientos Térmicos de los Ferrosos	4
30 Elementos de Ingeniería Industrial	2
* 28 Legislación	2
* 27 Ingeniería y Sociedad	2
Electivas	5

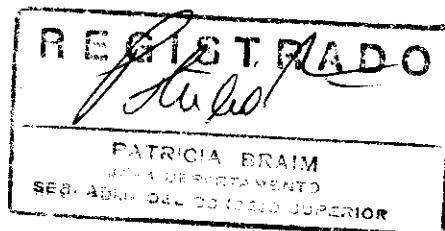


MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

5to. NIVEL

24 Soldadura	4
36 Fundición de Metales Ferrosos y no Ferrosos	4
26 Aleaciones de Metales no Ferrosos	4
23 Conformación Plástica	4
* 29 Economía	3
25 Procesos de Reducción y Aceración	6
Electivas	5

Nota: * Materias Homogéneas. El programa sintético está
incluido en la Resolución Nº 68\94 de C.S.U.

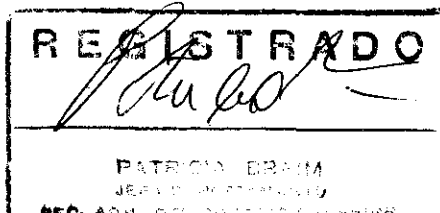


MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

9.- INGENIERIA METALURGICA - Régimen de Correlatividades.

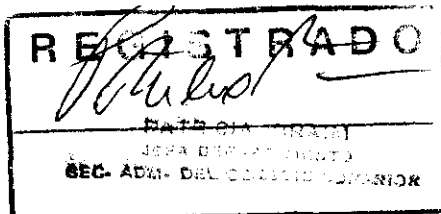
DEBE TENER:	PARA CURSAR: CURSADAS	APROBADAS	PARA RENDIR APROBADA
1er. NIVEL			
1 Análisis Matemático I	-	-	-
4 Álgebra y Geometría Analítica	-	-	-
5 Química General	-	-	-
8 Física I	-	-	-
9 Física II	(8)	-	(1)(4)(8)
32 Ingeniería Metalúrgica I	-	-	-
2do. NIVEL			
2 Análisis Matemático II	(1) (4)	-	(1)(4)
6 Química Inorgánica y Orgánica	(5)	-	(5)
7 Técnicas de Análisis	(5)	-	(5)
12 Termodinámica Química	(1)(5)	-	(1)(5)
16 Electrotecnia y Sistemas de Control	(1)(9)	(1)(4)(8)	(1)(9)
17 Mineralogía y Tratamientos de los Minerales	-	(5)	(6)
31 Ingeniería Ambiental	(5)(32)	-	(5)(32)
33 Ingeniería Metalúrgica II	(32)	-	(32)
3er. NIVEL			
3 Probabilidad y Estadística	(2)	(1)(4)	(2)
10 Estabilidad y Resistencia de Materiales	(2)(8)	(1)(4)	(2)(8)
11 Metalurgia Física I	(2)(9)	(1)(4)(8)	(2)(9)
13 Mecánica de los Fluidos	(2)(12)	(1)(4)(5)	(2)(12)
14 Fisicoquímica Metalúrgica	(6)(12)	(1)(5)	(6)(12)
15 Termotecnia	(12)	(1)(5)	(12)(13)
19 Ensayo de Materiales	(9)	(8)	(9)(11)
34 Ingeniería Metalúrgica III	(33)	(32)	(33)

NOTA: Se deberá aprobar Inglés Extracurricular, exigido como requisito para obtener el Título de Técnico Universitario en Metalúrgica y poder acceder a cualquier asignatura de 4to. Nivel.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

DEBE TENER:	PARA CURSAR:		PARA RENDIR
	CURSADAS	APROBADAS	APROBADA
4to. NIVEL			
18 Metalurgia Extractiva de Metales no Ferrosos	(14)(17)	(6)(12)	(14)(17)
20 Refractarios y Cerámicos	(14)(15)	(6)(12)	(14)(15)
21 Metalografía y Tratamientos Térmicos de los Ferrosos	(11)(14)	(2)(6)(9)(12)	(11)(14)
22 Corrosión y Recubrimiento de los Metales	(14)	(6)(12)	(14)(35)
27 Ingeniería y Sociedad	(34)	(33)	(34)
28 Legislación	(34)	(33)	(34)
30 Elementos de Ingeniería Industrial	(3)	(2)	(3)
35 Metalurgia Física II	(11)(12)	(1)(2)(5)(9)	(11)(12)
5to. NIVEL			
24 Soldadura	(21)(35)	(11)(14)	(21)(35)
23 Conformación Plástica	(10)(35)	(8)(11)(12)(14)	(21)(35)
25 Procesos de Reducción y Aceración	(20)	(14)(15)	(20)
26 Aleaciones de Metales no Ferrosos	(18)(35)	(11)(14)(17)	(18)(35)
29 Economía	(28)	(34)	(28)
36 Fundición de Metales Ferrosos y no Ferrosos	(20)	(14)(15)	(20)



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

RECTORADO

10. INGENIERIA METALURGICA Programas Sintéticos.

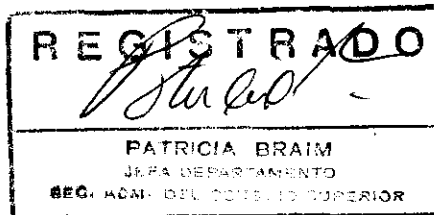
Carrera: Ingeniería Metalúrgica
Departamento: Ciencias Básicas
Area: Matemática

Código: 1
Clase: Anual
Hs/Sem: 5
Hs : 160

MATERIA: ANALISIS MATEMATICO I

Objetivos: formar al estudiante en el cálculo diferencial e integral de funciones de una variable. Dotar al alumno de los elementos computacionales que le permitan resolver los problemas involucrados operando como usuario y no como programador.

1. Números reales.
2. Sucesiones y series numéricas.
3. Funciones.
4. Continuidad.
5. Sucesiones de funciones.
6. Derivadas y diferenciales.
7. Estudio de funciones.
8. Teoremas del valor medio.
9. Desarrollo de Taylor.
10. Integración.
11. El teorema fundamental del cálculo.
12. Integración, cálculo y uso.
13. Integrales impropias.
14. Computación simbólica y numérica aplicada al cálculo diferencial e integral.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

Carrera: Ingeniería Metalúrgica
Departamento: Ciencias Básicas
Area: Matemática

Código: 2
Clase: Anual
Hs/Sem: 5
Hs : 160

MATERIA: ANALISIS MATEMATICO II

Objetivos: formar al estudiante en los tópicos básicos de las funciones de varias variables y de ecuaciones diferenciales ordinarias. Capacitar al estudiante en el uso de paquetes computacionales como usuario de los mismos para la resolución de problemas y la representación gráfica de los mismos.

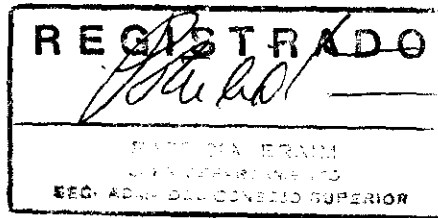
Aplicar los conocimientos de simulación de modelos planteados con ecuaciones diferenciales.

1. CALCULO VECTORIAL

- a. Funciones de varias variables.
- b. Límites dobles e integrados.
- c. Derivadas parciales y direccionales.
- d. Diferencial.
- e. Integrales múltiples y de líneas.
- f. Divergencia y rotor.
- g. Teorema de Green.
- h. Computación numérica y simbólica aplicada al cálculo.
- i. Análisis Matemático II

2. ECUACIONES DIFERENCIALES

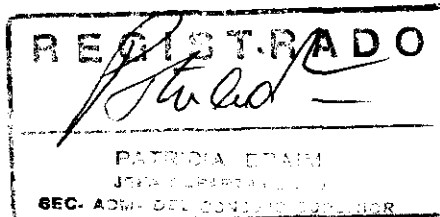
- a. Lineales con coeficientes constantes.
- b. Ejemplos con ecuaciones de 1er y 2do orden.
- c. Variación de parámetros.
- d. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.
- e. Aplicaciones de álgebra lineal a las ecuaciones diferenciales.
- f. Solución fundamental: la exponencial matricial.
- g. Teoría cualitativa: puntos de equilibrio, estabilidad.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

ANÁLISIS MATEMÁTICO II (cont.)

- h. Ejemplos con modelos de situaciones de la realidad.
- i. Simulación computacional.
- j. Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales.
- k. La ecuación del calor.
- l. Introducción a las series de Fourier.
- m. Separación de variables.
- n. La ecuación de las ondas.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

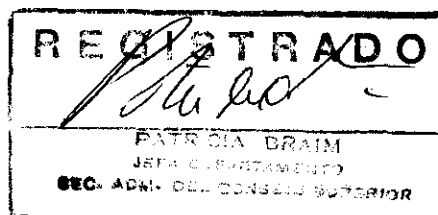
Carrera: Ingeniería Metalúrgica
Departamento: Ciencias Básicas
Area: Matemática

Código: 3
Clase: Anual
Hs/Sem: 4
Hs : 128

MATERIA: PROBABILIDAD Y ESTADISTICA

Objetivos: comprender y aplicar los conocimientos de estadística. Comprender y aplicar tópicos matemáticos necesarios en la Ingeniería Metalúrgica. Emplear como usuario recursos computacionales.

1. Definiciones de probabilidad.
2. Espacio de probabilidad.
3. Probabilidad condicional y eventos independientes.
4. Experimentos repetidos. Fórmula de Bernoulli.
Teorema de Bayes.
5. Variables aleatorias. Distribuciones y densidades.
6. Funciones de variables aleatorias.
7. Momentos.
8. Distribuciones y densidades condicionales.
9. Variables aleatorias independientes.
10. Sucesiones de variables conjuntamente normales.
11. Sucesiones de variables aleatorias. La ley de los grandes números.
12. El teorema central del límite.
13. Inferencia estadística. Fórmula de Bayes.
14. Muestras. Estimadores consistentes, suficientes, eficientes.
15. Máxima verosimilitud.
16. Estimación por intervalos de confianza.
17. La distribución χ^2
18. Verificación de la hipótesis.
19. Introducción a los procesos estocásticos.
20. Procesos estacionarios.
21. Ruido blanco y ecuaciones diferenciales como modelos de procesos.
22. Correlación y espectro de potencia.
23. Computación numérica y simulación.
24. Probabilidad y Estadística



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

Carrera: Ingeniería Metalúrgica
Departamento: Ciencias Básicas
Area: Matemática

Código: 4
Clase: Anual
Hs/Sem: 6
Hs : 192

MATERIA: ALGEBRA Y GEOMETRIA ANALITICA

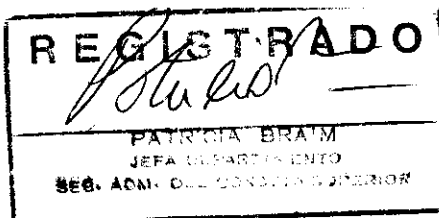
Objetivo: formar al estudiante en el álgebra lineal básica aplicable. Conocer y aplicar los conocimientos básicos de la geometría. Aplicar recursos computacionales y computación gráfica para realizar los ejercicios planteados.

1. ALGEBRA

- a. Vectores y matrices. Operaciones básicas.
- b. Algebra de matrices: matriz inversa, partición de matrices.
- c. Ejemplos motivadores: cadenas de Markov, modelos de crecimientos de poblaciones, planificación de producción u otros.
- d. Sistemas de ecuaciones lineales. Métodos de solución.
- e. La noción de cuadrados mínimos en el estudio de sistemas lineales.
- f. La matriz pseudoinversa.
- g. Introducción motivada a los espacios vectoriales.
- h. Independencia lineal, bases y dimensión.
- i. Matrices y transformaciones lineales.
- j. Autovalores y autovectores.
- k. Diagonalización. Transformaciones de similaridad.
- l. Norma de vectores y matrices.
- m. Producto interno y ortogonalidad.
- n. Programa lineal.
- o. Computación numérica y simbólica aplicada al álgebra.

2. GEOMETRIA

- a. Rectas y planos.
- b. Dilataciones, traslaciones, rotaciones.
- c. Cónicas, cuadráticas.
- d. Ecuaciones de segundo grado en dos y tres variables.
- e. Curvas paramétricas.
- f. Coordenadas polares, cilíndricas, rotaciones.
- g. Computación gráfica, numérica y simbólica.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

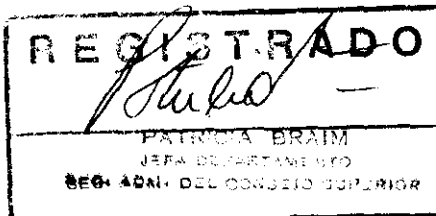
Carrera: Ingeniería Metalúrgica
Departamento: Ciencias Básicas
Area: Química

Código: 5
Clase: Anual
Hs/Sem: 6
Hs : 192

MATERIA: QUIMICA GENERAL

Objetivos: adquirir los fundamentos de las ciencias experimentales. Adquirir interés por el método científico y por una actitud experimental. Conocer la estructura de la materia y las propiedades de algunos materiales básicos.

Sistemas materiales
Notación. Cantidad de sustancia.
Estructura de materia.
Fuerzas intermoleculares.
Termodinámica Química.
Estados de agregación de la materia.
Soluciones.
Soluciones diluidas.
Dispersiones coloidales.
Equilibrio químico.
Cinética química.
Equilibrio en solución.
Electroquímica y pilas.
Introducción a la química inorgánica.
Introducción a la química orgánica.
Introducción al estudio del problema de residuos y afluentes.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

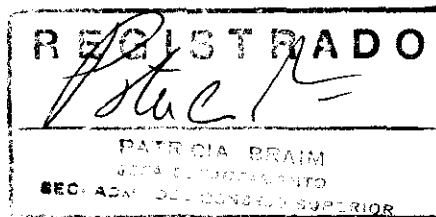
Carrera: Ingeniería Metalúrgica
Departamento: Química
Area: Química

Código: 6
Clase: Anual
Hs/Sem: 6
Hs : 192

MATERIA: QUIMICA INORGANICA Y ORGANICA

Objetivos: adquirir el conocimiento de las propiedades y estructuras de los elementos de la tabla periódica. Conocer sus tratamientos y principales aplicaciones. Conocer los fundamentos básicos de la química del carbono. Introducir al alumno en el conocimiento de la estructura molecular y propiedades de los materiales no metálicos.

Hidrógeno y Oxígeno. Agua. Agua pesada.
Gases nobles, halógenos y calcógenos.
Elementos del grupo 4 y Nitrogeno. Elementos del grupo 3.
Metales alcalinos y alcalino - térreos. Elementos de transición.
Elementos del grupo de Fe, Pt, Cu, Ag, Au.
Metales del grupo de cinc. Elementos de transición interna.
Hidrocarburos, análisis conformacional. Reacciones de adición y de oxidación.
Conjugación. Benceno y aromaticidad. Acidos orgánicos, carboxílicos, carboniones, fenoles.
Polímeros. Adición y Condensación. Concepto de carga, agentes de curado, desmoldante y catalizador.
Elastómeros, plásticos, adhesivos.
Protecciones y recubrimientos orgánicos. Grasas y lubricantes.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

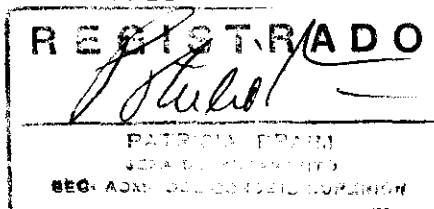
Carrera: Ingeniería Metalúrgica
Departamento: Metalúrgica
Area: Química

Código: 7
Clase: Anual
Hs/Sem: 3
Hs : 96

MATERIA: TECNICAS DE ANALISIS

Objetivos: conocer las diferencias técnicas de análisis químicos y metalográficos de los materiales; aprender sus fundamentos o aplicaciones. Adquirir el conocimiento de las diferentes técnicas instrumentales de análisis. Incorporar los conceptos teóricos y la utilización práctica.

Análisis químico de metales y no metales, clasificación, fundamentos.
Muestreo y preparación de muestras.
Vía húmeda, redox, volumetría, gravimetría, electroquímica, potenciometría, etc.
Espectrometría, colorimetría. Ley de Lambert-Beer.
Espectrofotometría de emisión óptica.
Espectroscopía de fluorescencia de rayos x.
Espectrofotometría de absorción atómica y de emisión.
Cromatografía líquida y gaseosa.
Espectrofotometría de infrarrojo y ultravioleta.
Análisis metalográficos, micrográficos y macrográficos.
Microscopía óptica. Microscopía electrónica.
Microsonda.
Analizador de imágenes.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RECTORADO

Carrera: Ingeniería Metalúrgica
Departamento: Ciencias Básicas
Area: Física

Código: 8
Clase: Cuat.
Hs/Sem: 10
Hs : 160

MATERIA: FISICA I

Objetivos: adquirir los fundamentos de las ciencias experimentales de observación. Adquirir interés por el método científico y desarrollar actitudes experimentales. Comprender los fenómenos y leyes relativas a la mecánica y el calor. Aplicar los conocimientos matemáticos para deducir a partir de los hechos experimentales, las leyes de la Física.

La Física como ciencia fáctica.
Cinemática del punto.
Movimiento relativo.
Principios fundamentales de la dinámica.
Dinámica de la partícula.
Dinámica de los sistemas.
Cinemática del sólido.
Dinámica del sólido.
Estática.
Movimiento oscilatorio o vibratorio.
Elasticidad.
Fluidos en equilibrio.
Dinámica de fluidos.

