



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

R E G I S T R A D O

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

DISEÑO CURRICULAR DE INGENIERÍA METALÚRGICA - Plan 2023-

Buenos Aires, 10 de agosto de 2022.

VISTO el desarrollo académico de la carrera Ingeniería Metalúrgica en el ámbito de la Universidad Tecnológica Nacional, y

CONSIDERANDO:

Que el Ministerio de Educación según Resolución Ministerial N° 1254/2018 estableció las nuevas actividades reservadas de las carreras de Ingeniería.

Que la Universidad Tecnológica Nacional – UTN, a través de su Consejo Superior aprobó, el 5 de marzo de 2020 según Ordenanza N° 1753, los Lineamientos Generales para Nuevos Diseños Curriculares de Ingeniería, con el objetivo de incorporar el nuevo enfoque sobre las actividades reservadas y alcances como los nuevos estándares de acreditación.

Que por Resolución de Consejo Superior N° 368/2021, se establecieron los lineamientos generales para dar inicio al proceso de adecuación de los diseños curriculares de las carreras de Ingeniería en todo el ámbito de la Universidad.

Que, para el desarrollo del nuevo diseño curricular de la carrera Ingeniería Química, se tomaron como base la Resolución Ministerial N° 1547/2021- Contenidos Curriculares Básicos, Carga Horaria Mínima, Criterios de Intensidad de la Formación Práctica y Estándares para la Acreditación de la carrera y las recomendaciones plasmadas en el Libro Rojo del Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI).

Que, de acuerdo con las consideraciones establecidas, el Diseño Curricular de Ingeniería Metalúrgica da respuesta a las exigencias determinadas en las normativas ministeriales



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”



vigentes y cumple con la misión de la Universidad Tecnológica Nacional, así como sus objetivos en relación con lo académico, establecidos en el Estatuto de la UTN.

Que la Comisión de Enseñanza evaluó la propuesta acordada por el Consejo de Directores y Directoras de Departamento de Ingeniería Metalúrgica con la coordinación de la Secretaría Académica y de Posgrado de la Universidad y aconsejó su aprobación.

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

Por ello,

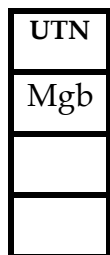
EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTICULO 1°. - Aprobar el Diseño Curricular de la Carrera Ingeniería Metalúrgica - Plan 2023 – para todo el ámbito de la Universidad Tecnológica Nacional.

ARTICULO 2°. - Regístrese. Comuníquese y archívese.

ORDENANZA N° 1887



Ing. RUBÉN SORO
Rector

Ing. PABLO ROSSO
Secretario del Consejo Superior



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

ANEXO I

ORDENANZA N° 1887

DISEÑO CURRICULAR DE INGENIERÍA METALÚRGICA

- Plan 2023-

INDICE

1.- FUNDAMENTACIÓN	4
1.1.- Antecedentes.....	4
1.2.- Marco Conceptual	8
2.- OBJETIVOS DE LA CARRERA.....	9
3.- PERFIL PROFESIONAL	10
3.1. Título que otorga	10
3.2. Perfil del Ingeniero y la Ingeniera de la UTN	10
3.3. Perfil Profesional	11
4.- ALCANCES DEL TÍTULO.....	14
5.- COMPETENCIAS DE EGRESO.....	15
5.1.- Competencias Genéricas.....	15
5.2.- Competencias Específicas.....	16
6.- ORGANIZACIÓN DE LA CARRERA	21
6.1 Duración de la Carrera y modalidad de cursada.....	21
6.2.- Organización por áreas, bloques y asignaturas	21
6.2.1.- Áreas:.....	21
6.2.2.- Conformación de bloques	25
6.3.- Formación Práctica.....	28
6.3.1.- Criterios de intensidad dentro la formación práctica:	29
6.4.- Matriz de Competencias Específicas	31
6.5.- Metodología Pedagógica y Evaluación.....	36
7.- PLAN DE ESTUDIO	40
8.- PROGRAMAS SINTÉTICOS	43
9.- EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL DISEÑO CURRICULAR	93



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

R E G I S T R A D O

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

DISEÑO CURRICULAR DE INGENIERÍA METALÚRGICA

- Plan 2023-

1.- FUNDAMENTACIÓN

1.1.- Antecedentes

Mediante la Ordenanza N° 1753 del 2020, el Consejo Superior (CS) de la UTN aprobó los Lineamientos Generales para Diseños Curriculares de ingeniería. La Resolución de CS N° 368/21 estableció lineamientos generales para el proceso de adecuación curricular. La Resolución Ministerial (RM) 1254/2018, establece las Actividades Reservadas de las carreras de Ingeniería, en tanto que la RM 1547/2021 aprueba los estándares de acreditación de la carrera. Esta normativa, junto con las recomendaciones plasmadas en el Libro Rojo del Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI), constituyen la base del presente Diseño Curricular.

El Diseño Curricular incluye un conjunto sistematizado de conceptos, objetivos, competencias, contenidos, series de asignaturas, metodologías y criterios de evaluación que definen una carrera universitaria y orientan la práctica educativa. Determina la organización de los recursos pedagógicos de la institución, los procesos de enseñanza y de aprendizaje y el sentido de la práctica profesional.

Debe tener en cuenta todas las variables intervinientes en el proceso de enseñanza y de aprendizaje, el perfil y los alcances del título, como así también la misión y los objetivos generales de la Universidad Tecnológica Nacional para formar profesionales que den respuestas a las necesidades del medio socio productivo, pero que a su vez sean capaces de adecuarse a las demandas que se presenten en el futuro y, eventualmente, influir en el medio de manera proactiva y propositiva.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

“Las Malvinas son argentinas”

R E G I S T R A D O

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

La dinámica de los cambios de la sociedad y la necesidad de liderarlos hace que, en la Universidad, se instale la exigencia de responder a los desafíos inminentes y fundamentales, para lo cual debe articular pertinencia y calidad.

Enfrentar airoosamente esos desafíos requiere la implementación de acciones sistemáticas que permitan idear un modelo prospectivo de Universidad que dé respuestas a la sociedad procurando la formación integral de sus profesionales.

La definición estratégica de las carreras de Ingeniería de la UTN requiere explicitar puntos de vista, marcos de significación, intereses y expectativas de los actores, así como su inserción en un contexto social y económico definido. Las funciones que se identifican para la Universidad desde la perspectiva de las actuales teorías sobre el conocimiento y su impacto sobre la trama socio productiva, modifican el papel de su rol tradicional como formadora de profesionales y generadora de conocimiento, hacia la articulación con empresas y entidades en general, de acuerdo con los postulados de la Economía de la Innovación, según la cual, la acumulación de conocimiento, proceso complejo de entrelazamiento entre ideas y habilidades, es la base del crecimiento económico y el desarrollo territorial. La investigación, el desarrollo tecnológico y la transferencia al medio, constituyen así funciones indisolubles de la enseñanza en la Universidad.

Por otra parte, la Universidad no puede desentenderse de las necesidades explícitas e inmediatas de la sociedad, expresadas como el requerimiento de un sistema educativo flexible, capaz de atender demandas de aprendizaje continuo a distintos niveles, acordes con los permanentes cambios sociales y tecnológicos.

De acuerdo con estas consideraciones, la definición curricular de las carreras de ingeniería, debe sustentarse en un modelo de formación que atienda simultáneamente varias dimensiones: la rigurosidad razonable de la formación tanto en ciencias básicas como aplicadas que confluyen en el desarrollo de competencias, el balance entre teoría y práctica tanto en la incorporación de habilidades, conceptos e información, como en el enfoque para la resolución de problemas no



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

R E G I S T R A D O

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

explícitos, la satisfacción de las expectativas vocacionales en el marco del desarrollo profesional, la inserción de los temas propios de cada asignatura en el paradigma técnico-productivo vigente, el desarrollo de competencias útiles y válidas en el contexto socioeconómico actual y prospectivo, la orientación de los y las cursantes hacia el reconocimiento y el desarrollo de ventajas competitivas que faciliten su acceso a empleos profesionales consistentes tanto con la formación, intereses y capacidades individuales, como con las demandas tácitas y explícitas del ámbito social y productivo inmediato o mediato, sin descuidar la formación emprendedora y de generación de empleos.

En función de la visión descripta, el diseño de las carreras de Ingeniería en UTN debe avanzar sustancialmente hacia la formación de profesionales capaces de atender las demandas y necesidades de la sociedad en general y del mercado laboral en particular, que hoy en día están signados por nuevos paradigmas tecno-productivos basados en el permanente y significativo avance de las TIC. También deben ser capaces de asumir la responsabilidad ética frente a requerimientos sociales, cada vez más explícitos, de respeto medioambiental y preservación de recursos para las generaciones futuras, que en el ámbito técnico se expresan mediante la concepción del desarrollo sostenible, teniendo en cuenta la configuración de nuevos espacios transdisciplinarios.

La Ingeniería Metalúrgica en Argentina y la UTN.

En este contexto, la industria ligada a procesos metalúrgicos y de materiales constituye un medio productor de relevancia en nuestro país, que presenta una evolución acelerada en torno al desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías, dada la necesidad de generar productos y procesos innovadores que permitan al país acceder a posiciones más destacadas del mercado mundial e integrarse a las necesidades y oportunidades significativas para Iberoamérica, con altos niveles de eficiencia, excelencia y competitividad. Esto constituye un gran desafío si se considera el impacto logístico, dada la ubicación geográfica de Argentina a nivel global, tanto para la producción



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

R E G I S T R A D O

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

como para la comercialización de los productos. Para concretar este objetivo quienes se gradúan en Ingeniería Metalúrgica deben tener formación y compromiso sólidos con el desarrollo sostenible de la región y el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes. Esto conlleva a la necesidad de concretar mejoras de los procesos productivos tendientes a que los mismos se enmarquen en el uso de tecnologías para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), dentro de los estándares internacionales asociados.

Cumplir con estos objetivos requiere formar profesionales de Ingeniería Metalúrgica con una visión prospectiva y estratégica, sobre la cual se puedan desarrollar tareas científico-tecnológicas, innovaciones y desarrollos tecnológicos, que superan los requerimientos usuales de la ingeniería corriente, garantizando la transferencia hacia el medio y el sector industrial. No menos importante es la generación de nuevos conocimientos, la formación de recursos humanos calificados, el mejoramiento de la infraestructura, el equipamiento y la participación en redes de conocimiento. Las y los profesionales de Ingeniería Metalúrgica deben ser capaces de generar proyectos metalúrgicos, de obtención y transformación de materiales. Esto contempla dirigir instalaciones y plantas industriales, diseñar productos metálicos y no metálicos, administrar desarrollos y realizar la gestión industrial. Cabe mencionar que toda actividad debe involucrar los aspectos de responsabilidad social empresaria, de salud y seguridad ocupacional de las personas y de desarrollo sostenible. Además, la formación dará la posibilidad de llevar a cabo pericias y asesoramientos técnicos. Como profesional de la ingeniería debe ser capaz de emplear diferentes tipos de herramientas: de simulación, modelización de procesos y sistemas de control. El logro de estos objetivos es el resultado de la articulación de una compleja estructura de conocimientos, experiencias, habilidades y destrezas, etc. unido al desarrollo de competencias actitudinales, sociales y ambientales, que requiere ser reconocida expresamente en el proceso de aprendizaje y por ende en la propuesta pedagógica que incluya actividades que permitan su desarrollo.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

R E G I S T R A D O

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

1.2.- Marco Conceptual

Se propone un Diseño curricular:

- Flexible, que establezca los contenidos básicos en relación con las competencias específicas, permitiendo la profundización de las mismas de acuerdo con los requerimientos de cada región, de los proyectos de cada Facultad Regional, el compromiso social y las necesidades de actualización, como también ofrecer asignaturas electivas que permitan a la y el estudiante explorar en áreas alternativas, definiendo su propio proceso de profundización conceptual y apropiación de las áreas del conocimiento a las cuales se sienta orientado.
- Con un balance equilibrado de competencias y conocimientos básicos, científicos, tecnológicos y de gestión, que incorpore una adecuada formación general; que facilite la adquisición de los nuevos conocimientos y herramientas derivados del avance de la ciencia y tecnología, en un marco multicultural y de inclusión y, sobre todo que permita desarrollar la competencia fundamental de “aprender a aprender”.
- Donde la convergencia de la educación tecnológica y humanística prepare a los y las estudiantes para vivir en un mundo donde los eventos tecnológicos, científicos, humanísticos y sociales están entremezclados. Es decir, personas formadas para un mundo complejo, en el cual la certidumbre y la linealidad han quedado en el pasado.
- Con formación que incluya un abordaje interdisciplinario, teniendo en cuenta que los descubrimientos científicos y tecnológicos que movilizan la frontera del conocimiento ya no son más de carácter disciplinar. Por el contrario, son de naturaleza inter y transdisciplinaria. Se propone abordar lo inter y transdisciplinario en la mayor cantidad de asignaturas, especialmente en las específicas de la disciplina y en espacios interdisciplinarios.
- Que vincule la formación con los problemas de la profesión, incorpore la tecnología como medio para facilitar los aprendizajes, y la formación en tecnologías propias y actuales del ejercicio profesional.
- Que considere procesos de acreditación de actividades extracurriculares.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

R E G I S T R A D O

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

- Que considere créditos para reconocer trayectos formativos, los cuales se basarán en la normativa que apruebe el CS de la Universidad.

2.- OBJETIVOS DE LA CARRERA

La carrera tiene como objetivo preparar profesionales en Ingeniería Metalúrgica en el ámbito de la tecnología, capaces de actuar con eficiencia, responsabilidad, creatividad, sentido crítico y sensibilidad social, para satisfacer las necesidades del medio socio productivo, y para generar y emprender alternativas innovadoras que promuevan sustentablemente el desarrollo económico nacional y regional, en un marco de justicia social y solidaridad.

Para lograr este objetivo, la carrera brinda una sólida formación técnica y principios éticos en el ejercicio de la profesión que permite diseñar y ejecutar creativamente proyectos de ingeniería con criterios de máxima calidad y competitividad, atendiendo a los Objetivos de Desarrollo Sostenible y utilizando racionalmente los recursos naturales del país o de la región, y la preservación y conservación del ambiente natural y humano. Desarrollar habilidades para el trabajo en equipos multidisciplinarios, aptitudes para la comunicación efectiva, interactuando en todos los posibles niveles del ejercicio profesional y con capacidades para ejercer en planos directivos, dentro de la industria y la sociedad, con nivel cultural y humanístico acordes con su jerarquía universitaria. Finalmente, ser capaces de emprender la formación continua que exige el ejercicio de la profesión.

En el contexto de la implementación de los nuevos estándares en las carreras de ingeniería es necesario introducir propuestas académicas de titulación intermedia, que den reconocimiento a los trayectos formativos comunes, claves para el desarrollo del ingeniero del futuro. De esta forma se posibilita la valoración a una titulación intermedia con reconocimiento por parte del mercado laboral. Los títulos intermedios habilitantes favorecen la incorporación del enfoque de aprendizaje basado en problemas y de esta manera es factible proporcionar los conocimientos básicos del saber conocer, saber hacer y saber ser que, si bien son retomados con complejidad creciente en



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”



años posteriores, enfatizan el dominio técnico o instrumental de un campo profesional. Por otra parte, aportan un derecho para quienes, luego de haber cumplimentado un ciclo de estudio, adquieren una certificación que mejora sus condiciones laborales al mismo tiempo que representa un estímulo para continuar con la carrera.

3.- PERFIL PROFESIONAL

3.1. Título que otorga

Grado: Ingeniero Metalúrgico/Ingeniera Metalúrgica

Intermedio: Técnico Universitario en Metalurgia/Técnica Universitaria en Metalurgia.

Cabe mencionar que se le otorgará el título intermedio de Técnico/a Universitario/a en Metalurgia a los y las estudiantes que aprueben las asignaturas del presente Plan de Estudios, comprendidas en el nivel I, II y III, incluyendo la acreditación del Taller Integrador que constituye un espacio para la integración del saber conocer, el saber hacer y el saber ser, de relevancia para el desempeño en tareas de laboratorios de control, caracterización y realización de asistencia técnica en metalurgia.

3.2. Perfil del Ingeniero y la Ingeniera de la UTN

Quienes se gradúan en la UTN en la UTN se han formado para ejercer su profesión con idoneidad, ética y competencia en cualquier lugar del mundo y, especialmente, en cualquiera de los países de la región debido a su comprensión de los valores históricos, culturales y sociales que nos identifican.

Su formación está orientada al manejo, aprovechamiento, cuidado y conocimiento de los recursos, en base a las expectativas y necesidades de la región iberoamericana.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

R E G I S T R A D O

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

La competencia de autoformación y la flexibilidad para aceptar la naturaleza permanente de los cambios son parte de su formación como profesional con capacidad de innovación para atender el impacto que tienen en la región los dinámicos cambios del conocimiento, la obsolescencia de las tareas profesionales, los virajes en la orientación geoeconómica, los acuerdos sobre protección del ambiente y las crecientes demandas de participación democrática y desarrollo sostenido.

Se caracterizan por enfocarse en la producción sostenible preservando los recursos naturales para las generaciones futuras y la responsabilidad de mantener el equilibrio entre la protección de estos recursos y la satisfacción de las necesidades básicas de la población. Asumen la responsabilidad de resolver los problemas de las comunidades y de las regiones o territorios a las que pertenecen.

En resumen, se forman profesionales globales con compromiso y pertinencia local, con sólidas bases científicas, técnicas, tecnológicas, culturales y con arraigados valores y principios, conscientes de la importancia y significado de sus nexos con la historia y el desarrollo regional, fieles a sus compromisos sociales y ambientales, con capacidad para identificar los problemas y oportunidades del entorno para actuar de manera responsable y competente en cualquier escenario nacional e internacional.

3.3. Perfil Profesional

El Ingeniero Metalúrgico y la Ingeniera Metalúrgica del país, se integran a profesionales de países Iberoamericanos y del mundo, participan y capitalizan la movilidad e intercambios académicos con otras universidades. Poseen visión nacional y supranacional. Acreditan capacidades y habilidades Tecnológicas, Sociales, Políticas, Actitudinales y Específicas, para saber conocer, saber hacer y saber ser, con perspectiva global. Cumplen con las actividades reservadas de la especialidad Ingeniería Metalúrgica. Su formación se presenta en varios planos: el del conocimiento científico avanzado, el de las relaciones humanas y sociales, el de la capacidad de diseño y operación de



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

R E G I S T R A D O

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

tecnologías consolidadas, y el de las competencias emprendedoras para organizar, manejar y asumir los riesgos de los negocios de una empresa.

Tienen formación para:

- Realizar estudios de factibilidad técnico-económica, investigar, diseñar, desarrollar, innovar, proyectar, modelar, construir, controlar, ensayar, validar, optimizar, evaluar, gerenciar, dirigir y operar: componentes, equipos, máquinas, instalaciones, obras no civiles, sistemas, prácticas y procesos relacionados con la industria metalúrgica y de materiales en general.
- Evaluar la seguridad y preservación del medio ambiente.
- Desarrollar y aplicar nuevas tecnologías, con actitud ética, crítica, flexible y creativa.
- Desarrollar competencias comunicacionales con efectividad en forma oral y escrita, en español.
- Desarrollar competencias comunicacionales básicas en lenguas extranjeras.
- Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social.
- Aprender en forma continua, enfrentar desafíos y emprendimientos propios.

En el plano de la administración de recursos:

- Liderar y gerenciar áreas ejecutivas/productivas,
- Evaluar la productividad y rentabilidad de empresas,
- Aplicar herramientas económicas, financieras y de comercialización para lograr eficiencia y crecimiento, con la inserción de productos y/o servicios al medio.
- Gestionar recursos materiales, energéticos y el aprovechamiento de recursos naturales, tendiente a la eficiencia ambiental de los procesos.
- Diseñar y controlar el ciclo de vida de los productos en el marco de la economía circular de los procesos, reutilizando, reciclando y minimizando la disposición final de los productos.
- Considerar aspectos de seguridad y salud ocupacional de las personas.
- Organizar y maximizar la formación y el desempeño de los colaboradores de la organización, espacios, recursos humanos y su formación.
- Asesorar a niveles ejecutivos.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

R E G I S T R A D O

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

- Planificar e implementar las instalaciones, infraestructura, equipos y el mantenimiento preventivo.
- Gestionar información dentro y fuera del medio de trabajo.

En el plano de los conocimientos profesionales específicos:

- Posee saberes de materiales y procesos de obtención, elaboración, transformación, tratamientos, reutilización, recuperación, reciclado y disposición final de materiales.
- Conocer tendencias de diseño,
- Aplicar tecnologías avanzadas en el marco de la Industria 4.0.
- Aplicar conocimientos de ciencias básicas y específicas, informática y modelos de simulación, para avanzar en tareas de ingenio, creativas, en anteproyectos/proyectos metalúrgicos y de materiales.
- Diagnosticar fallas de piezas y componentes, causas de degradación de materiales/piezas y diseñar sistemas sustentables.

En el área de equipamiento de producción o servicios:

- Innovar, desarrollar tecnologías originales y minimizar la dependencia tecnológica de países industrializados.
- Diseñar y desarrollar procesos metalúrgicos de: extracción y tratamiento de minerales, siderúrgicos y metales diversos, fundición, conformado, pulvimetalurgia, recubrimientos, soldadura, manufactura aditiva y reciclado, para lograr alta eficiencia y productividad de equipos e instalaciones.
- Diseñar y desarrollar procesos de obtención, elaboración, transformación, recubrimiento, protección y reciclado de materiales no metálicos, cerámicos y compuestos.
- Aplicar estándares, definir y/o elaborar métodos de evaluación de materiales, destructivos y no destructivos, ensayos y control de vida útil de materiales, piezas y componentes.
- Diseñar y seleccionar materiales e integrar aspectos teórico-prácticos para la solución de problemas de aplicación en la industria de manera creativa e innovadora.



R E G I S T R A D O

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

4.- ALCANCES DEL TÍTULO

A los fines de la enumeración de los alcances del título se ha tomado el criterio de separar aquellos alcances que constituyen Actividades Reservadas de la carrera, tal como se indican en la Resolución Ministerial 1254/2018 - Anexo XX identificándolos con el prefijo AR, quedando los restantes identificados con el prefijo AL.

- AR1:** Diseñar, calcular y proyectar instalaciones - excepto obras civiles - relacionadas con la producción, procesamiento y transformación de bienes en la industria sidero-metalúrgica, como así de los metales no ferrosos y materiales no metálicos en general.
- AR2:** Proyectar, dirigir y controlar la producción y operación de lo anteriormente mencionado.
- AR3:** Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.
- AR4:** Proyectar y dirigir lo referido a la higiene, seguridad y control de impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional.
- AL1:** Diseñar, desarrollar e innovar procesos metalúrgicos y ensayos de caracterización de materiales en general.
- AL2:** Calcular, plantear, interpretar y modelizar soluciones óptimas a problemas de ingeniería metalúrgica y materiales no metálicos, de acuerdo con condiciones técnicas, sociales, económicas y ambientales.
- AL3:** Realizar, supervisar y gerenciar estudios de factibilidad técnico-económica (de anteproyectos/proyectos y desarrollos), asociados a la especialidad Ingeniería Metalúrgica.
- AL4:** Validar, certificar, monitorear, controlar, diagnosticar fallas, realizar mantenimiento preventivo de componentes, productos y procesos vinculados con Ingeniería Metalúrgica.
- AL5:** Realizar estudios, desarrollos, innovaciones o tareas de asesoramientos relacionados con: metalurgia extractiva, materias primas, procesos metalúrgicos, transformación y acabado de productos, incluyendo la fabricación de insumos.
- AL6:** Asesorar en temas relacionados con: asuntos de ingeniería legal, económica y financiera como así también proyectos de inversión, trabajos de arbitrajes, pericias y tasaciones.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

R E G I S T R A D O

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

5.- COMPETENCIAS DE EGRESO

La UTN adopta para sus carreras de Ingeniería las Competencias Genéricas y Específicas de Egreso formuladas por el CONFEDI de Argentina e incorporadas a las Resoluciones Ministeriales de Acreditación de carreras de Ingeniería. Quienes se gradúan en la UTN no sólo deben saber, sino también saber hacer; puesto que el saber hacer no surge de la mera adquisición de conocimientos, sino que es el resultado de la puesta en funciones de una compleja estructura de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores, requiere ser reconocida expresamente en el proceso de aprendizaje para que la propuesta pedagógica incluya las actividades que permitan su desarrollo. Por consiguiente, la UTN determina para sus carreras la asociación de los descriptores de conocimiento con las competencias que permitirán la adecuada formación profesional.

El diseño así establecido, integrando las competencias al Plan de Estudios, ayuda a vigorizar el saber hacer requerido a quienes egresan de UTN. La formación de grado se propone desarrollar aquellas competencias que deberían poseer al egreso y en el nivel de desarrollo adecuado al inicio de su trayecto profesional. En este sentido, y dado el avance permanente de los conocimientos y las tecnologías, se forma a profesionales de manera que continúen su formación a lo largo de toda su vida.

5.1.- Competencias Genéricas.

Permiten cumplir con los ejes transversales de formación establecidos en la RM N° 1547/2021. En el curso de los distintos bloques, y de manera transversal, de acuerdo con las decisiones de cada Facultad Regional, se desarrollará la formación relacionada con los siguientes ejes:

– **Competencias Tecnológicas**

CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

R E G I S T R A D O

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

- CG2:** Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.
- CG3:** Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.
- CG4:** Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.
- CG5:** Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.
- **Competencias Sociales Políticas y Actitudinales**
- CG6:** Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
- CG7:** Comunicarse con efectividad.
- CG8:** Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
- CG9:** Aprender en forma continua y autónoma.
- CG10:** Actuar con espíritu emprendedor.

5.2.- Competencias Específicas

- Las competencias específicas que se detallan a continuación son las requeridas para acceder al título de Ingeniero e Ingeniera en Metalúrgica de la UTN y dan cumplimiento a los descriptores de conocimiento establecidos en la Res. ME 1547/21, Anexo I para cada uno de los bloques de conocimiento Dichos descriptores son:
- Diseño, cálculo y proyecto de instalaciones - excepto obras civiles - productos, procesos, sistemas y elementos complementarios, relacionados con la transformación física, energética, físico-química y química de la materia en la producción, procesamiento y disposición final de bienes en la industria sidero - metalúrgica, como así también de los metales no ferrosos y materiales no metálicos en general.
- Planteo, interpretación, modelización y solución de problemas de ingeniería en la industria sidero - metalúrgica, como así también de los metales no ferrosos y materiales no metálicos en general.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

R E G I S T R A D O

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

- Definición del concepto, diseño y elaboración de anteproyectos, gestión y evaluación de proyectos de producción y diseño de laboratorios de control.
- Aplicación de tecnologías para la implementación de los procesos y aplicación de normas y estándares internacionales asociados a procesos productivos, de evaluación y control de productos, reciclado y disposición final de los materiales metálicos y no metálicos.
- Cálculo de soluciones óptimas de acuerdo con condiciones técnicas, sociales, económicas y ambientales en la industria sidero - metalúrgica, como así también de los metales no ferrosos y materiales no metálicos en general.
- Elaboración y evaluación de proyectos de inversión de los productos y procesos metalúrgicos.
- Dirección, control, validación de la implementación de proyectos de inversión para los productos y procesos mencionados anteriormente.
- Supervisión de las actividades operativas y de mantenimiento de instalaciones/equipos y de control de productos y procesos metalúrgicos.
- Garantía y certificación del desempeño de los procesos operativos metalúrgicos.
- Monitoreo y control de la gestión de mantenimiento preventivo de los procesos metalúrgicos.
- Proyecto, dirección y monitoreo de higiene y seguridad ocupacional, de los procesos de obtención, elaboración, transformación y disposición final de metales y no metales.
- Evaluación y control de Impacto Ambiental de los procesos de obtención, transformación y disposición final de metales y no metales.

CE1.1 Diseñar, calcular y proyectar instalaciones (excepto obras civiles), procesos, sistemas, productos y elementos complementarios, relacionados con la transformación física, energética, fisicoquímica, química de la materia en la producción, procesamiento y disposición final de bienes metálicos y no metálicos, para optimizar procesos y productos en la industria sidero-metalúrgica, de metales no ferrosos y materiales no metálicos en general, comprendidos en las tecnologías verdes y estándares internacionales.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

R E G I S T R A D O

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

CE1.2 Plantear, interpretar, modelizar y solucionar problemas de ingeniería sidero-metalúrgica, de los metales no ferrosos y materiales no metálicos en general, para resolverlos de manera creativa e innovadora, en el marco de estándares internacionales y mitigando impactos nocivos sobre el ambiente y las personas.

CE1.3 Definir, diseñar, elaborar, gestionar y evaluar anteproyectos, proyectos de producción, laboratorios de control, para realizar la incorporación de nuevas tecnologías, mejoras en los procesos e infraestructura, la elaboración de nuevos productos, que se hallen comprendidos en los estándares internacionales y/o las tecnologías verdes.

CE1.4 Aplicar tecnologías a procesos productivos, de evaluación y control de productos, reciclado y disposición final de materiales metálicos y no metálicos, para trabajar bajo normas y estándares internacionales asociados con las tecnologías ecoamigables.

CE1.5 Calcular soluciones óptimas de acuerdo con condiciones técnicas, sociales, económicas y ambientales en la industria sidero-metalúrgica, como así también de los metales no ferrosos y materiales no metálicos en general, garantizando la obtención de productos, el reciclado de residuos industriales, para promover la inserción de productos en el mercado, cumpliendo con los estándares nacionales e internacionales.

CE2.1: Elaborar y evaluar proyectos de inversión para el desarrollo y obtención de procesos y productos dentro de los mencionados anteriormente, para dirigir y controlar la producción, garantizando procesos eficientes y productos de calidad comprendidos en los estándares nacionales e internacionales.

CE2.2: Dirigir, controlar y validar la construcción de facilidades e implementación de proyectos de inversión, para obtener productos a través de los procesos mencionados previamente, con responsabilidad social y profesional.

CE2.3: Supervisar actividades operativas, de mantenimiento de instalaciones/equipos, de control de productos y procesos dentro de los mencionados previamente, para garantizar que se hallen en el marco de los estándares de calidad y de preservación del medio ambiente.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

R E G I S T R A D O

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

CE3.1: Garantizar, validar y certificar los procesos operativos, comprendidos dentro de los anteriormente mencionados, para acreditar el funcionamiento y condición de uso o estado cumpliendo con normas de calidad, eficiencia energética y preservación del medio ambiente.

CE3.2: Monitorear y controlar la gestión de mantenimiento predictivo de los procesos anteriormente mencionados, para garantizar el funcionamiento en el marco de operaciones eficientes y seguras.

CE4.1: Proyectar, dirigir y monitorear los aspectos de Higiene y Seguridad ocupacional, de los procesos de obtención, elaboración, transformación y disposición final de residuos industriales, metales y no metales, para evitar impactos desfavorables sobre el medio ambiente o daños en el personal involucrado.

CE4.2: Efectuar la evaluación de procesos de obtención, transformación y disposición final de metales y no metales, para realizar un adecuado control del impacto ambiental en lo concerniente a la actividad profesional.

CEAL1. Diseñar, desarrollar y modernizar ensayos, sistemas, productos y elementos complementarios, contemplando el reciclado y la disposición final de bienes metálicos y no metálicos, para optimizar procesos y productos en la industria sidero-metalúrgica, bajo estándares internacionales.

CEAL2. Aplicar, plantear y resolver mediante herramientas computacionales los problemas de ingeniería metalúrgica con el fin de minimizar el impacto social, económico y ambiental de los procesos asociados.

CEAL3. Realizar, Supervisar y gerenciar proyectos de instalaciones industriales, talleres, ensayos y laboratorios de control para garantizar la factibilidad técnico-económica de los proyectos de la especialidad.

CEAL4. Evaluar, caracterizar y diagnosticar fallas de componentes, procesos y productos para validar, certificar, monitorear y realizar mantenimiento preventivo, teniendo en consideración la disposición final de bienes o residuos industriales bajo estándares internacionales.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

CEAL5: Desarrollar estudios, innovaciones o tareas de asesoramientos relacionados con: metalurgia extractiva, materias primas, procesos metalúrgicos, transformación y acabado de productos, incluyendo la fabricación de insumos.

CEAL6: Realizar estudios y/o asesoramientos relacionados con: asuntos de ingeniería legal, económica y financiera, arbitrajes, pericias y tasaciones, para cumplir con actividades de Ingeniería Metalúrgica, contemplando valores éticos, de responsabilidad profesional y compromiso social.

La siguiente tabla relaciona las competencias específicas descritas con los Alcances del título.

Alcances	Competencias Específicas
AR1	CE1.1 - CE1.2 - CE1.3 - CE1.4 - CE1.5
AR2	CE2.1 - CE2.2 - CE2.3
AR3	CE3.1 - CE3.2
AR4	CE4.1 - CE4.2 - CEAL6
AL1	CEAL 1. - CE1.1
AL2	CEAL 2. - CE1.2
AL3	CEAL 3. - CE2.1
AL4:	CEAL 4. - CE3.2
AL5	CEAL 5
AL6	CEAL 6



6.- ORGANIZACIÓN DE LA CARRERA

6.1 Duración de la Carrera y modalidad de cursada.

Duración de la carrera en años: **5 (cinco años)**

Duración de la carrera en h reloj: **4086 h.**

Modalidad: **presencial**

6.2.- Organización por áreas, bloques y asignaturas

6.2.1.- Áreas:

Esta forma de organización agrupa áreas de conocimiento amplias, menos específicas, cortando la sectorización y favoreciendo la interdisciplina. Agrupa en función de los grandes problemas que se abordan en una ciencia o profesión y en función del proceder científico y profesional. Permite reordenar las cátedras en campos epistemológicos o campos del saber. La estructura en áreas de la carrera de Ingeniería Metalúrgica es la siguiente:

Área de conocimiento	Asignaturas	H Reloj del Área
Matemática	Análisis Matemático I Análisis Matemático II Algebra y Geometría Analítica Probabilidad y Estadística Cálculo y modelización numérica	504 h
Física	Física I Física II	240 h
Química	Química general Química inorgánica y orgánica Técnicas de análisis	288 h



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

R E G I S T R A D O

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Ciencias Sociales	Ingeniería y Sociedad Economía Legislación	168 h
Idiomas	Inglés I Inglés II	96 h
Tecnologías y fundamentos en metalurgia	Sistemas de Representación Fundamentos de Informática Termodinámica Metalúrgica Mineralogía y Tratamiento de los minerales Metalurgia Física I Técnicas de estudio aplicada a materiales Mecánica de los fluidos Estabilidad y Resistencia de los materiales Fisicoquímica metalúrgica Instalaciones térmicas metalúrgicas Ciencia de materiales Ensayo de materiales Electrotecnia y sistemas de control en plantas industriales Metalurgia Física II	1080 h



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

R E G I S T R A D O

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Área de conocimiento	Asignaturas	H Reloj del Área
Tecnologías metalúrgicas aplicadas a procesos y productos	Metalurgia Extractiva de metales no ferrosos. Refractarios y Cerámicos. Degradación, Corrosión y Protección de Materiales. Pulvimetalurgia y Recubrimiento de materiales. Metalografía y Tratamientos térmicos de los metales ferrosos. Soldadura. Fundición de los materiales Ferrosos y no Ferrosos. Metalografía y tratamientos térmicos de los metales no ferrosos. Procesos de conformación plástica Metalurgia de la laminación y productos especiales. Procesos de Reducción y Aceración. Modelización de los procesos metalúrgicos.	936 h
Gestión y Medio ambiente	Higiene y seguridad e Ingeniería ambiental. Gestión y organización empresarial. Reciclado y Economía circular.	168 h



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

R E G I S T R A D O

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Área de conocimiento	Asignaturas	H Reloj del Área
Espacios interdisciplinarios y de articulación práctica	Ingeniería de los Procesos I Ingeniería de los Procesos II Taller de Integración Proyecto final	288 h

Área materias electivas

Estas asignaturas aportan a la flexibilización académica del plan de estudio y posibilitan la adquisición de conocimientos teniendo en cuenta las necesidades regionales del medio. Se rigen por la normativa que emana del Consejo Superior.

Este espacio electivo amplía la formación académica y la concentra en áreas de la actividad ingenieril que representan campos de acción para el futuro profesional, redundando en beneficios para el alumnado (autodeterminando su propio proceso de profundización conceptual e iniciando el conocimiento de áreas a las cuales se sienta orientado) y para la institución constituye una manera de flexibilización del curriculum para adaptarse a la dinámica de avance de la ciencia y la tecnología.

Cada Facultad aprobará a través de su Consejo Directivo la oferta de materias electivas propuesta por la carrera. La carga horaria total en horas reloj es de 168 h.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”



6.2.2.- Conformación de bloques

El Plan de Estudios cumple con el estándar respecto de la conformación de Bloques curriculares en Ciencias Básicas de la Ingeniería, Tecnologías Básicas, Tecnologías Aplicadas y Ciencias y Tecnologías Complementarias según se detalla a continuación:

- Ciencias Básicas de la Ingeniería: Incluye los contenidos curriculares y los fundamentos necesarios para el desarrollo de las competencias lógico-matemáticas y científicas para las carreras de ingeniería, en función de los avances científicos y tecnológicos, a fin de asegurar una formación conceptual para el sustento de las disciplinas específicas.
- Tecnologías Básicas: Incluye los contenidos curriculares basados en las ciencias exactas y naturales y los fundamentos necesarios para el desarrollo de las competencias científico-tecnológicas que permiten la modelación de los fenómenos relevantes a la Ingeniería en formas aptas para su manejo y eventual utilización en sistemas o procesos. Sus principios fundamentales son aplicados luego en la resolución de problemas de ingeniería.
- Tecnologías Aplicadas: Incluye los contenidos curriculares para la aplicación de las Ciencias Básicas de la Ingeniería y las Tecnologías Básicas y los fundamentos necesarios para el diseño, cálculo y proyecto de sistemas, componentes, procesos o productos, para la resolución de problemas y para el desarrollo de las competencias propias de la terminal.
- Ciencias y Tecnologías Complementarias: Incluye los contenidos curriculares y los fundamentos necesarios para poner la práctica de la Ingeniería en el contexto profesional, social, histórico, ambiental y económico en que ésta se desenvuelve, asegurando el desarrollo de las competencias sociales, políticas y actitudinales del ingeniero para el desarrollo sostenible.

La organización en bloques de las asignaturas que conforman la carrera de Ingeniería Metalúrgica se resume en la tabla siguiente:



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

R E G I S T R A D O
PABLO A. HUEL JEFE DE DEPARTAMENTO APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Bloque de Conocimiento	Descriptores	Asignatura/s de la Especialidad	H. reloj anual
Ciencias Básicas de la Ingeniería	Matemática: Álgebra lineal, Cálculo diferencial e integral, Cálculo y análisis numérico, Ecuaciones diferenciales, Geometría analítica y Probabilidad y estadística.	Análisis Matemático I	120
		Algebra y Geometría Analítica	120
		Cálculo y modelización numérica.	72
		Análisis Matemático II	120
		Probabilidad y Estadística	72
	Física: Calor, Electricidad, Electromagnetismo, Magnetismo, Mecánica y Óptica	Física I	120
		Física II	120
	Química: Fundamentos de química	Química General	120
		Química Inorgánica y Orgánica.	96
	Total Bloque		
Tecnologías Básicas	Ciencias de la Ingeniería:	Ingeniería de los Procesos I	72
		Ingeniería de los Procesos II	72
	Termodinámica Química	Termodinámica metalúrgica	96
	Físico Química Metalúrgica	Fisicoquímica metalúrgica	96
	Metalurgia Física	Metalurgia Física I	96
		Metalurgia Física II	96
	Estabilidad y Resistencia de los Materiales	Ciencia de materiales	72
		Técnicas de estudio aplicada a materiales	72



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

R E G I S T R A D O
PABLO A. HUEL JEFE DE DEPARTAMENTO APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

		Estabilidad y Resistencia de los materiales	72
	Mecánica de los fluidos	Mecánica de los fluidos	72
	Termotecnia	Instalaciones térmicas metalúrgicas	72
	Química: Química aplicada	Técnicas de Análisis	72
	Tecnologías generales:	Mineralogía y tratamientos de los minerales	72
	Ensayos de Materiales y Técnicas de Análisis	Ensayos de materiales	72
	Electrotecnia y Sistemas de Control	Electrotecnia y sistemas de control en plantas industriales	72
Total Bloque			1176
Tecnologías Aplicadas	Tecnologías generales: Aleaciones no ferrosas	Metalurgia Extractiva de los no ferrosos	96
	Refractarios, Cerámicos, Compuestos	Refractarios y Cerámicos,	72
	Corrosión y Recubrimiento de los Metales	Degradación, Corrosión y Protección de Materiales	72
		Pulvimetalurgia y Recubrimiento de materiales	72
	Metalurgia Extractiva de Metales No Ferrosos	Metalografía y tratamientos térmicos de los ferrosos	96
	Procesos de reducción y aceración	Metalografía y tratamientos térmicos de metales no ferrosos	72
		Soldadura de Metales	Procesos de Reducción y Aceración
	Fundición de Metales Ferrosos y No Ferrosos	Soldadura	72
		Conformación Plástica, Procesos de Montaje, Mecanizado	Fundición de los metales ferrosos y no ferrosos
			Procesos de conformación plástica



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

R E G I S T R A D O
PABLO A. HUEL JEFE DE DEPARTAMENTO APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

	Tratamiento de los Minerales y procesamiento	Metalurgia de la laminación y productos especiales	72
		Reciclado y Economía circular	72
		Modelización de procesos metalúrgicos	72
		Taller de Integración	48
		Proyecto final	96
Total Bloque			1152
Ciencias y Tecnologías Complementarias	Ciencias Sociales: Ética y Legislación,	Ingeniería y Sociedad	48
		Legislación	48
	Economía y gestión: Gestión Ambiental, Higiene y Seguridad	Higiene y seguridad e Ingeniería ambiental	48
	Organización Industrial	Gestión y organización empresarial	48
	Economía, Formulación y evaluación de proyectos	Economía	72
	Idioma	Inglés I	48
		Inglés II	48
	Tecnologías: Sistema de Representación	Sistemas de Representación	72
	Informática: Fundamentos de Programación	Fundamentos de informática	48
Total Bloque			480

6.3.- Formación Práctica

En el proceso de desarrollo de competencias deben generarse instancias que posibiliten la intervención de la y el estudiante en la problemática específica de la realidad, contempla necesariamente, ámbitos o modalidades curriculares de articulación teórico-práctica con la



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

R E G I S T R A D O

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

finalidad de recuperar el aporte de las diversas disciplinas. El diseño de cada actividad de aprendizaje debe tender a un trabajo de análisis y reelaboración conceptual que permita su transferencia al campo profesional. Este criterio responde al supuesto de que el aprendizaje constituye un proceso de reestructuraciones continuas, que posibilita de manera progresiva alcanzar niveles cada vez más complejos de comprensión e interpretación de la realidad. La formación práctica se orienta a desarrollar en el ingeniero y la ingeniera, gradualmente, las competencias necesarias para el cumplimiento de las Actividades Reservadas en el contexto descripto del ejercicio profesional.

Esta formación práctica puede realizarse en diferentes espacios físicos (aula, laboratorio, campo u otros), propios o no, y con diferentes medios (instrumental físico, virtual, remoto o simulación). Las cuestiones relativas a la seguridad, el impacto social y la preservación del medio ambiente constituyen aspectos fundamentales que la práctica de la ingeniería debe observar. En ese sentido, es importante considerar desde el inicio de la carrera los aportes que las distintas áreas curriculares realizan a la formación integral, relacionando los aspectos teóricos con los prácticos, ya sea que estén vinculados o no con la práctica profesional.

Concretamente la carrera cumple con el requisito de carga horaria de formación práctica, incluyendo un Proyecto Integrador e instancias de Práctica Profesional Supervisada y distribuidas en la carga horaria especificada en los diferentes Bloques Curriculares.

6.3.1.- Criterios de intensidad dentro la formación práctica:

Formación experimental (mínimo 220 h)

Se establecen criterios para la intensidad de la formación práctica que garanticen una adecuada actividad experimental vinculada con el estudio de las ciencias básicas, así como tecnologías básicas y aplicadas (que incluye tanto actividades experimentales, considerando la carga horaria mínima, como la disponibilidad de infraestructura y equipamiento). Se incluyen en los



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

R E G I S T R A D O

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

correspondientes espacios curriculares para el trabajo en laboratorio y/o campo con la finalidad que permitan desarrollar habilidades prácticas en la operación de equipos, diseño de experimentos, toma de muestras y análisis de resultados.

Análisis y Resolución de problemas de ingeniería y estudio de casos (mínimo 200 h)

Se entiende como análisis y resolución de problemas de ingeniería a aquellas situaciones reales o hipotéticas cuya solución requiere la aplicación de los conocimientos de las ciencias básicas y de las tecnologías y que favorezcan el desarrollo de capacidades necesarias para la identificación de variables, diseño y solución de problemas de ingeniería. Estas habilidades serán desarrolladas especialmente en los bloques curriculares de las tecnologías básicas y las tecnologías aplicadas.

Formulación, análisis y desarrollo de proyectos (mínimo 180 h)

Se entiende por tales a las actividades que empleando ciencias básicas y de la ingeniería llevan al desarrollo de un sistema, componente o proceso, satisfaciendo una determinada necesidad y optimizando el uso de los recursos disponibles. Como parte de esta formación, se incluyen a partir del bloque curricular de tecnologías aplicadas una experiencia significativa en actividades integradas de proyecto y diseño de ingeniería.

Práctica supervisada en los sectores productivos y/o de servicios: (mínimo 150 h)

La misión de este tipo de prácticas es lograr aprendizajes profesionales en un contexto laboral que completa su formación; esta inmersión profesional tiene indudables ventajas para el estudiante que puede aprender en sectores productivos y/o de servicios, o bien en proyectos desarrollados por la institución para estos sectores o en cooperación con ellos asociados con la carrera que cursa. Estas actividades de formación contribuyen al desarrollo y fortalecimiento de las competencias necesarias para el cumplimiento de las Actividades Reservadas a través de actividades prácticas realizadas fuera de los espacios académicos; en el campo laboral, o bien en



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”



el marco de actividades universitarias extracurriculares, o solidarias, o de actuación ciudadana, entre otras.

Finalmente, tanto la Práctica Supervisada como el Proyecto Integrador son espacios de formación práctica que, a efectos de resolver problemas de ingeniería, constituyen una oportunidad de aplicación de las competencias.

6.4.- Matriz de Competencias Específicas

La matriz de tributación permite visualizar en qué asignaturas, como mínimo, deben desarrollarse las competencias específicas de egreso. Es indicativa y deberá ser complementada a través de la matriz de tributación desarrollada por cada FR que dicte la carrera y de las planificaciones de cátedra (que deben aprobar los Consejos Departamentales) indicando el nivel de desarrollo de cada competencia en cada asignatura.

Las asignaturas homogéneas, pertenecientes al Bloque de las Ciencias Básicas de la Ingeniería, aportan a las Competencias Genéricas, sociales políticas y actitudinales y especialmente a las Tecnológicas. Este aporte se realiza mediante modelos que gradualmente promueven el desarrollo de las Competencias Específicas necesarias para proyectar, diseñar y calcular.

Las asignaturas homogéneas pertenecientes al Bloque de Ciencias y Tecnologías Complementarias, aportan especialmente a las Competencias Genéricas sociales políticas y actitudinales.



R E G I S T R A D O
PABLO A. HUEL JEFE DE DEPARTAMENTO APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

PLAN DE ESTUDIOS		COMPETENCIAS ESPECÍFICAS																	
Nº	ASIGNATURAS	CE1.1	CE1.2	CE1.3	CE1.4	CE1.5	CE2.1	CE2.2	CE2.3	CE3.1	CE3.2	CE4.1	CE4.2	CEAL1	CEAL2	CEAL3	CEAL4	CEAL5	CEAL6
23	Fisicoquímica metalúrgica	x	x			x							x						
24	Instalaciones térmicas metalúrgicas	x	x			x		x			x								
25	Ciencia de materiales		x			x						x	x						
26	Ensayos de materiales				x				x	x	x								x
27	Electrotecnia y sistemas de control en plantas industriales	x						x	x		x								
28	Técnicas de estudio aplicada a materiales				x				x		x								
29	Taller de Integración				x				x		x		x		x		x		
30	Metalurgia Física II		x		x					x									
31	Metalurgia Extractiva de los no ferrosos		x				x					x	x					x	x



R E G I S T R A D O
PABLO A. HUEL JEFE DE DEPARTAMENTO APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

PLAN DE ESTUDIOS		COMPETENCIAS ESPECÍFICAS																	
Nº	ASIGNATURAS	CE1.1	CE1.2	CE1.3	CE1.4	CE1.5	CE2.1	CE2.2	CE2.3	CE3.1	CE3.2	CE4.1	CE4.2	CEAL1	CEAL2	CEAL3	CEAL4	CEAL5	CEAL6
32	Refractarios y Cerámicos	x	x		x		x												
33	Degradación, Corrosión y Protección de Materiales		x			x					x								
34	Pulvimetalurgia y Recubrimiento de materiales			x	x		x	x					x						
35	Metalografía y tratamientos térmicos de los ferrosos	x	x							x			x					x	
36	Gestión y organización empresarial								x	x	x								x
37	Cálculo y modelización numérica		x			x									x				
38	Economía															x			x
39	Legislación																		x



R E G I S T R A D O
PABLO A. HUEL JEFE DE DEPARTAMENTO APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

PLAN DE ESTUDIOS		COMPETENCIAS ESPECÍFICAS																	
Nº	ASIGNATURAS	CE1.1	CE1.2	CE1.3	CE1.4	CE1.5	CE2.1	CE2.2	CE2.3	CE3.1	CE3.2	CE4.1	CE4.2	CEAL1	CEAL2	CEAL3	CEAL4	CEAL5	CEAL6
40	Soldadura	x	x						x	x		x							
41	Fundición de los metales ferrosos y no ferrosos	x	x		x		x					x							
42	Metalografía y tratamientos térmicos de los no ferrosos	x	x							x			x						
43	Procesos de conformación plástica		x		x						x		x						x
44	Procesos de Reducción y Aceración	x	x			x	x					x		x					x
45	Modelización de los procesos metalúrgicos		x			x				x					x				
46	Metalurgia de la laminación y productos especiales				x				x	x								x	
47	Reciclado y Economía circular		x		x	x						x		x					
48	Proyecto final	x		x			x	x				x	x	x		x			x



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

“Las Malvinas son argentinas”

R E G I S T R A D O

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

6.5.- Metodología Pedagógica y Evaluación

El enfoque didáctico se sustenta en una concepción de aprendizaje constructivista y sociocultural. El aprendizaje se concibe como un proceso individual y social a la vez, es de carácter situado y se produce en el marco de procesos de interacción mediados en contextos específicos. La visión situada del aprendizaje da cuenta de que lejos de ser un proceso individual, se produce en el marco de la participación de los sujetos en actividades diversas. Es diverso, heterogéneo y distribuido, gradual y progresivo. Involucra la afectividad, el pensamiento y la acción de modo inseparable.

Desde esta concepción, las posibilidades de aprendizaje no sólo dependen de las capacidades individuales, sino del tipo de vínculos que se generan en las situaciones en las que participan los sujetos y de las estrategias y recursos utilizados en la enseñanza. El contexto educativo, la propuesta curricular y las prácticas de enseñanza y evaluación tienen una influencia clave en las posibilidades de generar aprendizajes significativos y con sentido para las y los estudiantes.

El concepto de aprendizaje situado permite un cambio de perspectiva que enfatiza su dimensión social e interaccional, que se fundamenta en la participación y la colaboración.

Se produce en escenarios donde las personas acuerdan un objetivo común para realizar una actividad que todos experimentan y reconocen como significativa. A través del propio aporte al trabajo del grupo, se produce un proceso de construcción de conocimientos y se posibilita el acceso a conocimientos y prácticas, saberes profesionales, formas de resolver problemas sustentadas en teoría y experiencias.

Orientaciones didácticas

En el enfoque didáctico que se propone para la formación en Ingeniería es importante considerar las formas de seleccionar y organizar los distintos saberes a enseñar y las estrategias de enseñanza y de evaluación a privilegiar.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

R E G I S T R A D O

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Los contenidos mínimos - el qué enseñar - están definidos en el plan de estudio, para cada uno de los espacios curriculares. Incluyen el conjunto de conocimientos y saberes que se consideran valiosos y necesarios para la formación profesional a lo largo de la carrera, teniendo en cuenta también sus alcances y las competencias de egreso.

La forma de organizar los contenidos en las distintas actividades curriculares debe contribuir a secuenciar, integrar y articular los distintos saberes a enseñar. De este modo, podrán pensarse tanto actividades curriculares organizadas en torno a disciplinas como en función de actividades y problemas profesionales.

En cuanto a las metodologías de enseñanza, y considerando las competencias que tienen que lograr los y las estudiantes, se abordarán diversas estrategias que sean coherentes con las mismas y contribuyan a su desarrollo.

Las clases expositivas constituyen una estrategia muy utilizada. En ellas se transmiten conocimientos valiosos para la formación y se da coherencia a los mismos, asegurando a través de la explicación, el diálogo y otras actividades de enseñanza, la comprensión de los mismos, así como su jerarquización y organización. Sin embargo, no son suficientes para el desarrollo de competencias, que implican tramas complejas de conceptos y teorías, habilidades y actitudes.

En función de la concepción de aprendizaje señalada, es importante incluir estrategias que favorezcan la participación activa de los estudiantes en el aula, desde actividades colaborativas que favorezcan la comprensión y el logro de aprendizajes significativos y con sentido. La resolución de problemas, el aprendizaje basado en problemas, las actividades de diseño y proyecto, el aprendizaje invertido, el estudio de casos, los debates, la simulación, entre otras, son ejemplos de estrategias que favorecen abordajes colaborativos en torno a temas disciplinares y problemas interdisciplinares y multidimensionales, cercanos a la realidad y al contexto profesional. Permiten la articulación de la teoría y la práctica, de conocimientos y experiencias.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

R E G I S T R A D O

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Estas estrategias, si bien pueden ser planteadas en las distintas asignaturas, es importante abordarlas en espacios de carácter interdisciplinar, que focalicen en el desarrollo de problemas integradores para el desarrollo de competencias tanto genéricas como específicas.

En este marco, se adhiere a los enfoques de competencias que señalan su dimensión constructivista (las competencias se construyen en interacción con otros sujetos y en contextos determinados), holística e integrada (los conocimientos, habilidades, actitudes, no se pueden fragmentar o simplificar). En las mismas son claves el pensamiento complejo (metacognición, reflexión, dialogo) y el desempeño (actuación en contexto, mediante la realización de actividades o resolución de problemas), con aplicación guiada por un proceso metacognitivo, idoneidad y flexibilidad (considerar variables situacionales en cada contexto), compromiso ético y responsabilidad social.

Enfoques de esta índole permiten comprender que cuando se habla de formación centrada en el y la estudiante, se hace referencia a que se da especial importancia a las formas de aprender y a la participación de alumnos y alumnas. A la vez, el rol docente también cobra centralidad, ya que el proceso de enseñanza implica diseñar diversidad de actividades y favorecer distintos procesos interactivos que contribuyan a generar condiciones para mejores aprendizajes.

Evaluación

En relación con la evaluación, es fundamental su articulación con la modalidad de enseñanza.

Es importante considerar la evaluación no solamente en función de acreditación de asignaturas sino fundamentalmente en su aspecto formativo. Los instrumentos utilizados deben dar cuenta tanto de las competencias evaluadas en ellos, como sus alcances. Asimismo, tienen que poner en juego la diversidad de actividades de enseñanza que se proponen a lo largo de la cursada.

En este contexto se hace necesaria la enunciación de las formas e instrumentos de evaluación a utilizar para poder establecer la coherencia con las competencias indicadas en los contenidos



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

R E G I S T R A D O

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

mínimos de la asignatura y las actividades desarrolladas en la propuesta de enseñanza. Todo ello será plasmado en las planificaciones de cátedra, las cuales deberán respetar las orientaciones que para su redacción apruebe el Consejo Superior.

En este contexto, los y las docentes de carreras de Ingeniería se enfrentan al reto de plantear estrategias de enseñanza que promuevan el desarrollo de las competencias de egreso establecidas en el ítem 5.

Históricamente, la Universidad se ha dedicado a la enseñanza y evaluación de conocimientos. Sin embargo, las competencias hacen referencia a la capacidad que tienen quienes estudian para abordar con cierto éxito situaciones problemáticas en un contexto académico o profesional dado. Teniendo en cuenta que estas competencias se desarrollan o afianzan por medio de la ejercitación, para contribuir al proceso de formación de las mismas, es necesario que quien ejerza la docencia seleccione las técnicas con especial énfasis en la resolución de problemas, estudios de casos, trabajo cooperativo, etc. tareas en las que para su ejecución exigen que el y la estudiante pongan en juego capacidades y competencias.

Si se trata de asignaturas que se abordan bajo la opción pedagógica a distancia, parcial o totalmente, la evaluación deberá ser consistente y coherente con el modo de enseñanza implementado.

Asignaturas no presenciales

Las carreras, en función de la política que fije cada Facultad Regional, podrán ofrecer asignaturas dictadas bajo la opción pedagógica a distancia parcial o totalmente, o bajo la opción de Aprendizaje internacional colaborativo en línea (COIL), clases espejo, clases magistrales en formato webinar, siempre que dicha oferta no supere el porcentaje establecido por las normativas vigentes respecto a la carga horaria total de la carrera indicado para las carreras presenciales.



REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Las asignaturas dictadas total o parcialmente bajo la opción pedagógica a distancia serán aprobadas por los Consejos Departamentales y deberán contemplar las previsiones mínimas para dicha opción en base a la normativa vigente en la universidad.

7.- PLAN DE ESTUDIO

.N°	ASIGNATURAS	Carga horaria semanal (dictado anual) h catedra.	Carga horaria total anual h reloj.
PRIMER NIVEL			
1	Análisis Matemático I	5	120
2	Algebra y geometría analítica	5	120
3	Física I	5	120
4	Química General	5	120
5	Ingeniería de los Procesos I	3	72
6	Ingeniería y Sociedad	2	48
7	Sistemas de Representación	3	72
8	Fundamentos de informática	2	48
9	Inglés I	2	48
		32	768
SEGUNDO NIVEL			
10	Física II	5	120
11	Ingeniería de los Procesos II	3	72
12	Análisis Matemático II	5	120
13	Termodinámica Metalúrgica	4	96
14	Química Inorgánica y Orgánica	4	96
15	Técnicas de análisis	3	72
16	Mineralogía y tratamientos de los minerales	3	72
17	Probabilidades y estadística	3	72
18	Inglés II	2	48
		34	768



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

.N°	ASIGNATURAS	Carga horaria semanal (dictado anual) h catedra.	Carga horaria total anual h reloj.
TERCER NIVEL			
19	Higiene y seguridad e Ingeniería ambiental	2	48
20	Metalurgia Física I	4	96
21	Mecánica de fluidos	3	72
22	Estabilidad y Resistencia de materiales	3	72
23	Fisicoquímica metalúrgica	4	96
24	Instalaciones térmicas metalúrgicas	3	72
25	Ciencia de materiales	3	72
26	Ensayos de materiales	3	72
27	Electrotecnia y sistemas de control en plantas industriales	3	72
28	Técnicas de estudio aplicada a materiales	3	72
29	Taller de Integración	2	48
		33	792
CUARTO NIVEL			
30	Metalurgia Física II	4	96
31	Metalurgia Extractiva de los no ferrosos	4	96
32	Refractarios y Cerámicos	3	72
33	Degradación, Corrosión y Protección de Materiales	3	72
34	Pulvimetalurgia y Recubrimiento de materiales	3	72
35	Metalografía y tratamientos térmicos de los ferrosos	4	96
36	Gestión y organización empresarial	2	48
37	Cálculo y modelización numérica	3	72
38	Economía	3	72
39	Legislación	2	48
		30	744



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

.N°	ASIGNATURAS	Carga horaria semanal (dictado anual) h catedra.	Carga horaria total anual h reloj.
QUINTO NIVEL			
40	Soldadura	3	72
41	Fundición de los metales ferrosos y no ferrosos	3	72
42	Metalografía y tratamientos térmicos de los no ferrosos	3	72
43	Procesos de conformación plástica	3	72
44	Procesos de Reducción y Aceración	4	96
45	Modelización de los procesos metalúrgicos	3	72
46	Metalurgia de la laminación y productos especiales	3	72
47	Reciclado y Economía circular	3	72
48	Proyecto final	4	96
	Electivas	7	168
		33	864
	Práctica Profesional Supervisada*		150
	Duración de la carrera en h		4086

* La reglamentación instrumental para el desarrollo de la Práctica Profesional Supervisada deberá ser aprobada por el Consejo Directivo de cada Facultad Regional, en el marco dispuesto por la normativa específica aprobada por el CS.

Las Facultades Regionales tienen las atribuciones para modificar el nivel de implementación de cada asignatura del Plan, como así también su desarrollo en forma anual o cuatrimestral; siempre que se respete el régimen de correlatividades.



8.- PROGRAMAS SINTÉTICOS

En los programas sintéticos se incluirán únicamente las competencias específicas. Las planificaciones de cátedra deberán incluir los Resultados de Aprendizaje y las competencias genéricas y específicas a desarrollar, además de los aspectos que se definan en la normativa que apruebe el CS sobre pautas mínimas comunes para su redacción.

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	1
Asignatura:	ANÁLISIS MATEMÁTICO I	Horas cátedra semanales:	5
Departamento:	Materias Básicas	Horas reloj total:	120
Bloque:	Ciencias Básicas de la Ingeniería	Nivel:	1
Área:	Matemática		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none"> - Resolver situaciones problemáticas y de aplicación a la ingeniería utilizando herramientas del cálculo diferencial e Integral de una variable. - Resolver problemas de Razón de Cambio y Optimización en diferentes contextos, mediante la aplicación de conceptos, teoremas y propiedades del Cálculo Diferencial y la interpretación de los resultados obtenidos en el contexto de la situación. - Argumentar en lenguaje coloquial y/o simbólico para explicar justificar y/o verificar procedimientos empleados en la relación del cálculo integral con el cálculo de primitivas, con el proceso de derivación en el contexto de una situación problemática. - Utilizar software de aplicación para evidenciar el aprendizaje de conceptos, técnicas y modelos matemáticos propios de las funciones, el límite y la continuidad de funciones de variable real y sus aplicaciones. - Utilizar recursos bibliográficos y multimediales del Cálculo diferencial e Integral en la construcción de argumentos válidos y aceptables de las producciones escritas u orales. 			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none"> - Funciones de una variable real. - Límite de funciones reales. - Funciones continuas. - Funciones diferenciables. - Aplicaciones de la derivada. - Cálculo integral. - La integral definida. - Relaciones entre el Cálculo Diferencial e Integral. La primitiva. - Aplicaciones de la integral definida. - Series. 			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	2
Asignatura:	ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA	Horas cátedra semanales:	5
Departamento:	Materias Básicas	Horas reloj total:	120
Bloque:	Ciencias Básicas de la Ingeniería	Nivel:	1
Área:	Matemática		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Desarrollar capacidad de abstracción, generalización y particularización, fortaleciendo el pensamiento deductivo e inductivo mediante el uso y aplicación de espacios vectoriales y transformaciones lineales.- Aplicar modelos lineales (matrices, determinantes, sistemas de ecuaciones lineales, autovalores y autovectores) a la resolución de problemas, analizándolas mediante argumentos teóricos, empleando técnicas, procesos analíticos y representaciones gráficas- Resolver problemas de aplicación modelizados matemáticamente, utilizando vectores y matrices, interpretando los resultados obtenidos en el contexto de la situación, identificando sus elementos, usando distintas representaciones semióticas y comunicándolos mediante lenguaje matemático apropiado.- Resolver problemas de aplicación utilizando elementos de Geometría Analítica (rectas, planos y formas cuadráticas), interpretando los resultados obtenidos en el contexto de la situación, identificando sus elementos y comunicándolos mediante lenguaje geométrico y algebraico.- Utilizar software de lenguaje simbólico (sistemas de ecuaciones, matrices, transformaciones lineales, entre otros) y gráfico (vectores, rectas, planos, formas cuadráticas, entre otros) para la resolución de situaciones problemáticas			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Matrices.- Determinantes.- Sistemas de Ecuaciones Lineales.- Vectores en \mathbb{R}^2 y en \mathbb{R}^3.- Recta y Plano.- Formas Cuadráticas.- Espacios Vectoriales.- Transformaciones Lineales.- Autovalores y Autovectores.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	3
Asignatura:	FÍSICA I	Horas cátedra semanales:	5
Departamento:	Materias Básicas	Horas reloj total:	120
Bloque:	Ciencias Básicas de la Ingeniería	Nivel:	1
Área:	Física		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Conocer leyes, conceptos y principios de la Mecánica Clásica y la Óptica geométrica para explicar fenómenos de la naturaleza.- Aplicar nociones y procedimientos de la Mecánica, Ondas mecánicas y Óptica geométrica para resolver situaciones problemáticas de la Física y la Ingeniería.- Comprender los modelos de la Física para interpretar los fenómenos y leyes relacionadas con la mecánica las ondas mecánicas y la óptica geométrica.- Aplicar los principios y leyes de la Mecánica, Ondas mecánicas y Óptica geométrica para modelizar e interpretar situaciones cotidianas y/o experimentales de Física y de ingeniería.- Utilizar adecuadamente técnicas básicas del laboratorio de Física, para analizar e interpretar correctamente los resultados obtenidos en las actividades experimentales, que permitan validar los modelos teóricos.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Cinemática del punto material.- Dinámica del punto material y de los sistemas de puntos materiales.- Leyes y teoremas de conservación en Mecánica.- Cinemática y dinámica del rígido.- Estática.- Movimiento oscilatorio.- Ondas mecánicas.- Fluidos en equilibrio.- Dinámica de fluidos.- Óptica geométrica.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	4
Asignatura:	QUÍMICA GENERAL	Horas cátedra semanales:	5
Departamento:	Materias Básicas	Horas reloj total:	120
Bloque:	Ciencias Básicas de la Ingeniería	Nivel:	1
Área:	Química		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Describir la estructura de la materia en sus diferentes niveles, y su impacto en las propiedades físicas y químicas- Identificar las funciones químicas más comunes- Interpretar las uniones entre átomos, iones y moléculas- Describir el efecto de cambios de distintas variables que puedan modificar las propiedades de sistemas materiales.- Aplicar la información que brindan las Leyes Fundamentales de la Química en las reacciones químicas- Interpretar los factores que influyen en las velocidades de las reacciones y en el estado de equilibrio- Explicar el comportamiento de reacciones y procesos electroquímicos- Interpretar la influencia de la química en el ambiente y en los Objetivos de Desarrollo Sostenible			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Sistemas materiales.- Notación. Cantidad de sustancia.- Estructura de la materia.- Uniones químicas- Estados de agregación de la materia.- Estequiometría y relaciones energéticas de las reacciones químicas- Soluciones.- Cinética química.- Equilibrio químico- Equilibrio en soluciones- Electroquímica- Química del ambiente			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	5
Asignatura:	INGENIERÍA DE LOS PROCESOS I	Horas cátedra semanales:	3
Departamento:	Metalurgia	Horas reloj total:	72
Bloque:	Tecnologías Básicas	Nivel:	1
Área:	Espacios interdisciplinarios y de articulación práctica		
Competencias	Específicas		
	CE1.2 - CE1.5.		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Conocer los problemas básicos que resuelve la ingeniería metalúrgica y las áreas de desempeño del ingeniero metalúrgico.- Interpretar la importancia de la tecnología dentro de la ingeniería metalúrgica y los avances en el medio industrial local y global.- Interpretar los fenómenos tecnológicos asociados a los procesos industriales, vinculados al medio ambiente.- Conocer e interpretar tanto las normas de aplicación técnica como ambientales.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Mineralogía, procesos de obtención e impacto sobre el ambiente.- Metales y aleaciones- Procesos de elaboración de productos metálicos ferrosos y no ferrosos. Aleaciones comerciales. Productos y normas asociadas.- Reciclado.- Procesos metalúrgicos industriales.- Nuevos materiales y tecnologías.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	6
Asignatura:	INGENIERÍA Y SOCIEDAD	Horas cátedra semanales:	2
Departamento:	Materias Básicas	Horas reloj total:	48
Bloque:	Ciencias y Complementarias Tecnologías	Nivel:	1
Área:	Ciencias Sociales		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Analizar críticamente las relaciones entre la ciencia y la tecnología para comprender las potencialidades y los impactos del conocimiento científico y tecnológico en pos del bienestar individual y colectivo.- Interpretar la ciencia y la tecnología desde los paradigmas actuales y comprender el vínculo que tienen con el desarrollo y la sostenibilidad, en el contexto nacional e internacional actual.- Comprender el carácter transformador de la ingeniería en la construcción de una sociedad más inclusiva, equitativa y solidaria, incluyendo aspectos relativos a la perspectiva de géneros.- Analizar el desempeño de la ingeniería desde el punto de vista de la ética, la responsabilidad profesional y el compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.			
Contenidos Mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Conocimiento científico y tecnológico como base de la Ingeniería.- Ciencia, tecnología, industria y desarrollo sostenibles.- Dimensión e impacto social de la ingeniería.- Políticas para el desarrollo nacional y regional.- La profesión de la Ingeniería en la Argentina y las problemáticas contemporáneas.- Perspectiva de género.- Ética profesional.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	7
Asignatura:	SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN	Horas catedra semanales:	2
Departamento:	Metalurgia	Horas reloj total:	48
Bloque:	Ciencias Básicas de la Ingeniería	Nivel:	1
Área:	Tecnologías y fundamentos en metalurgia		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Aplicar los métodos, sistemas y normas para transmitir y representar las formas espaciales propias de la especialidad.- Aplicar programas de computación en la confección de planos.- Utilizar vocabulario técnico.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">-- Introducción a los Sistemas de Representación: con especial énfasis en el croquisado a mano alzada y el uso de CAD (Diseño asistido por computadora)- Normas nacionales e internacionales relacionadas a la especialidad.- Códigos y normas generales para la enseñanza del Dibujo Técnico.- Introducción al Diseño Asistido, aplicado al diseño y representación de planos.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	8
Asignatura:	FUNDAMENTOS DE INFORMÁTICA	Horas cátedra semanales:	2
Departamento:	Ingeniería Metalúrgica	Horas reloj total:	48
Bloque:	Ciencias Básicas de la Ingeniería	Nivel:	1
Área:	Tecnologías y fundamentos en metalurgia		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Evaluar y resolver situaciones problemáticas utilizando la programación como herramienta.- Utilizar la informática para el desarrollo de tareas integradoras e interdisciplinarias.- Utilizar vocabulario técnico.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Estructura de una computadora.- Utilitarios.- Software de especialidad- Introducción al diseño de algoritmos y lógica de programación			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

R E G I S T R A D O
PABLO A. HUEL JEFE DE DEPARTAMENTO APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	9
Asignatura:	INGLÉS I	Horas cátedra semanales:	2
Departamento	Materias Básicas	Horas reloj total:	48
Bloque:	Ciencias y Tecnologías Complementarias	Nivel:	2
Área:	Idiomas		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Desarrollar las dimensiones de la competencia comunicativa intercultural en inglés general y técnico para comprender y producir textos en el dominio académico-profesional.- Interactuar en equipos de trabajo negociando saberes lingüístico-discursivos y estratégicos para favorecer la construcción colaborativa según la tarea o problema a resolver.			
Contenidos Mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Dimensión lingüística: agencia y nominalización simple; campos semánticos y lexicales; temporalidad, aspectualidad, modalidad y voz (frases verbales simples); complementación circunstancial simple; coordinación y subordinación.- Dimensión sociolingüístico-discursiva: géneros discursivos (dominio académico-profesional con carga lexical y estructura discursiva sencilla); mecanismos de construcción de textos para su interpretación y producción; coherencia y cohesión.- Dimensión estratégica: elementos textuales y paratextuales como facilitadores de la comprensión, uso de extranjerización, interpretación y traducción léxica, formación de palabras, demostración, descripción, entre otras.- Dimensión socio-cultural: componentes del contexto comunicativo en el que la comunicación emerge. Reconocimiento de contexto socio-histórico en el dominio académico-profesional: convenciones sociales, costumbres, sistema de valores, normas de convivencia, organización institucional, entre otros.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	10
Asignatura:	FÍSICA II	Horas cátedra semanales:	5
Departamento:	Materias Básicas	Horas reloj total:	120
Bloque:	Ciencias Básicas de la Ingeniería	Nivel:	2
Área:	Física		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Conocer leyes, conceptos y principios de la Termodinámica y Electromagnetismo y Óptica Física para explicar fenómenos de la naturaleza.- Aplicar nociones y procedimientos de la Termodinámica, el Electromagnetismo y la Óptica Física para resolver situaciones problemáticas, de la Física y la Ingeniería.- Comprender los modelos que usa la Física para interpretar los fenómenos y leyes relacionadas con la Termodinámica, el Electromagnetismo y la Óptica Física.- Aplicar los principios y leyes de la Termodinámica, el Electromagnetismo y la Óptica Física para modelizar e interpretar situaciones cotidianas y/o experimentales de Física y de ingeniería.- Utilizar técnicas básicas del laboratorio de Física, para analizar e interpretar correctamente los resultados obtenidos en las actividades experimentales, que permitan validar los modelos teóricos.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Introducción a la termodinámica. Calor y temperatura.- Mecanismos de intercambio de calor.- Primer y Segundo Principio de la termodinámica.- Electrostática.- Capacidad. Capacitores.- Propiedades eléctricas de la materia.- Circuitos de corriente continua. Ley de Ohm.- Magnetostática.- Inducción magnética.- Propiedades magnéticas de la materia.- Ecuaciones de Maxwell. Electromagnetismo.- Movimiento ondulatorio.- Ondas electromagnéticas.- Polarización.- Interferencia y difracción.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	11
Asignatura:	INGENIERÍA DE LOS PROCESOS II	Horas cátedra semanales:	3
Departamento:	Metalurgia	Horas reloj total:	72
Bloque:	Tecnologías Básicas	Nivel:	2
Área:	Espacios interdisciplinarios y de articulación práctica		
Competencias	Específicas		
	CE1.2 - CE 1.5 - CE2.3 - CE3.2.		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Conocer fundamentos generales de los procesos de conformado (impacto ambiental y posibilidades de reciclado), análisis de variables de proceso empleando herramientas informáticas.- Reconocer máquinas herramientas, ajustes y elementos de máquinas, su configuración y usos.- Conocer aspectos generales relacionados a instrumentos de medición, incertidumbre de medición y tolerancias de fabricación.- Diseñar procesos de mecanizado considerando aspectos de lubricación y tribología.- Conocer procesos que involucren nuevas tecnologías de fabricación.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Fundamentos generales de los procesos de conformado metalúrgicos, variables de procesos, seguimientos y evaluación. Otros procesos de manufactura.- Metrología. Cálculo de incertidumbre.- Máquinas herramientas, ajustes de fabricación, tolerancias. Tipos de uniones. Solicitaciones y dimensiones.- Teoría de lubricación, aplicaciones.- Máquinas de embolo. Biela-manivela. Volantes. Mecanismos de levas y resortes.- Herramientas. Mecanizado, potencia de accionamiento. Fluidos de corte. Controles periódicos.- Estadística aplicada a procesos.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

R E G I S T R A D O

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	12
Asignatura:	ANÁLISIS MATEMÁTICO II	Horas cátedra semanales:	5
Departamento:	Materias Básicas	Horas reloj total:	120
Bloque:	Ciencias Básicas de la Ingeniería	Nivel:	2
Área:	Matemática		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none"> - Describir la trayectoria de un objeto a partir de funciones vectoriales de una variable real. - Resolver situaciones problemáticas en contextos de Ingeniería utilizando recursos del cálculo diferencial e integral de funciones reales de varias variables. - Modelizar fenómenos naturales o inducidos que evolucionan en el tiempo, mediante el empleo de Ecuaciones Diferenciales, reconociendo su importancia y aplicabilidad en Ingeniería. - Argumentar en lenguaje coloquial y simbólico para explicar y justificar razonamientos, y fundamentar procedimientos empleados en la resolución de problemas relacionados con cálculo de gradiente, rotacional, divergencia y con los teoremas fundamentales del Cálculo Vectorial (de los campos conservativos, de Green, de Stokes y de Gauss-Strogradski). - Resolver problemas de aplicación en los que se evidencie la utilización criteriosa de los tópicos de la asignatura, utilizando lenguaje disciplinar adecuado en producciones escritas u orales. - Utilizar las TIC y software de aplicación en Matemática para la resolución de problemas y simulación de problemas matemáticos relacionados con superficies, curvas y campos vectoriales, favoreciendo la construcción de conocimiento. 			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none"> - Funciones vectoriales de una variable real y sus aplicaciones. - Funciones escalares de varias variables y sus aplicaciones. - Cálculo diferencial de funciones reales de varias variables reales y sus aplicaciones. - Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer y segundo orden y sus aplicaciones. - Integrales dobles y triples y sus aplicaciones. - Campos vectoriales. Rotacional y Divergencia. - Integrales de línea, de superficie y sus aplicaciones - Teoremas fundamentales del Cálculo Vectorial y sus aplicaciones. 			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	13
Asignatura:	TERMODINÁMICA METALÚRGICA	Horas cátedra semanales:	4
Departamento:	Metalurgia	Horas reloj total:	96
Bloque:	Tecnologías Básicas	Nivel:	2
Área:	Tecnologías y fundamentos en metalurgia		
Competencias	Específicas		
	CE1.1 - CE1.2 - CE3.1		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Emplear los principios termodinámicos para describir los intercambios de masa y energía que ocurren en los procesos metalúrgicos.- Aplicar las leyes de los gases ideales y reales.- Interpretar y aplicar los conceptos relacionados con la termodinámica de las disoluciones.- Aplicar conceptos de aire húmedo y calor.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Termodinámica, sistema y medio, variables de estado.- Termometría, calorimetría. Capacidad calorífica, calor específico, calor molar.- Gases ideales y reales, ecuaciones de estado. Primer principio: funciones termodinámicas. Reacciones químicas, calor de reacción y entalpía molar.- Segundo principio y tercer principio. Ciclos.- Funciones características, energía libre de Helmholtz y Gibbs. Relaciones de Maxwell. Ecuación de Clausius-Clapeyron.- Vapores. Propiedad molar parcial. Equilibrio químico. Ley de acción de masas.- Soluciones ideales y reales, Gibbs-Duhem, presión de vapor. Ley de Raoult y Ley de Henry.- Aire seco y húmedo. Humedad absoluta y relativa. Punto de rocío. Saturación.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	14
Asignatura:	QUÍMICA INORGÁNICA y ORGÁNICA	Horas cátedra semanales:	4
Departamento:	Metalurgia	Horas reloj total:	96
Bloque:	Ciencias Básicas de la Ingeniería	Nivel:	2
Área:	Química		
Competencias	Específicas		
	CE1.1 - CE1.4 - CE 4.1.		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Analizar el efecto de las propiedades y estructuras de los elementos de la tabla periódica sobre sus principales aplicaciones- Comprender los procesos de obtención de los diferentes elementos y las reacciones y/o transformaciones involucradas, considerando el impacto ambiental asociado.- Aprender los fundamentos básicos de la química del carbono. Conocer y evaluar aglomerantes, combustibles y lubricantes utilizados en procesos o productos asociados a la metalurgia.- Evaluar materiales sustitutos y fuentes de energía alternativas para mitigar el daño sobre el medio ambiente. Conocer normas técnicas y ambientales nacionales e internacionales.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Hidrógeno, oxígeno. Agua. Agua pesada. Gases nobles, halógenos y calcógenos.- Elementos del grupo 3, 4 y nitrógeno. 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.- Química del carbono, hidrocarburos, análisis conformacional. Aglomerantes, combustibles, grasas y lubricantes.- Mecanismos de reacción por adición y condensación. Concepto de carga, agentes de curado, desmoldantes y catalizadores. Protecciones y recubrimientos orgánicos.- Procesos de obtención, aplicaciones y evaluación del impacto ambiental.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	15
Asignatura:	TÉCNICAS DE ANÁLISIS	Horas cátedra semanales:	3
Departamento:	Metalurgia	Horas reloj total:	72
Bloque:	Tecnologías Básicas	Nivel:	2
Área:	Química		
Competencias	Específicas		
	CE1.3 - CE1.4 - CE2.3 - CEAL6		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Aprender los fundamentos de la química analítica incluyendo las técnicas de análisis instrumental, para la caracterización de materiales (minerales, metales, escorias, etc.).- Aplicar las técnicas de análisis más adecuadas en función del tipo de material de estudio considerando los alcances y limitaciones de cada una, contemplando los consumibles y la preparación de las muestras.- Desarrollar criterios de exactitud y precisión de los valores experimentales obtenidos.- Correlacionar los resultados con datos históricos, normas o especificaciones de los materiales, productos nacionales e internacionales.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Análisis químico de metales y no metales, clasificación, fundamentos.- Soluciones y equilibrio químico. 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. Otras técnicas instrumentales alternativas.- Cromatografía líquida y gaseosa. Espectrofotometría de infrarrojo y ultravioleta. FTIR, Raman y otras técnicas.- Criterios de exactitud y precisión de los valores experimentales obtenidos. Normas y estándares nacionales e internacionales.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	16
Asignatura:	MINERALOGÍA Y TRATAMIENTO DE MINERALES	Horas cátedra semanales:	3
Departamento:	Metalurgia	Horas reloj total:	72
Bloque:	Tecnologías Básicas	Nivel:	2
Área:	Tecnologías y Fundamentos en Metalurgia		
Competencias	Específicas		
	CE1.2 - CE1.4 - CE4.1 - CE4.2		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Conocer los orígenes de la Tierra, edades geológicas, la constitución del planeta, la génesis de los minerales, los tipos de yacimientos y explotaciones mineras.- Adquirir los conocimientos de la estructura y propiedades de los minerales empleando técnicas de caracterización utilizadas en mineralogía.- Aplicar los tratamientos de beneficio de minerales y las instalaciones requeridas.- Evaluar el impacto ambiental, las técnicas de protección del medio ambiente y metodologías de tratamientos alternativos.- Aplicar normas nacionales e internacionales técnicas y ambientales asociadas a los procesos de obtención y recuperación.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Planeta Tierra, origen, estructura, formación y clasificación de rocas. Fenómenos geológicos. Génesis de minerales. Yacimientos. Explotación.- Minerales, clasificación. Combustibles minerales, carbones. Metodologías de caracterización. Recursos geotérmicos.- Economía del beneficio de minerales y rocas. Procesos de desintegración. Concentración hidráulica, magnética, eléctrica. Colas y recuperación. Control ambiental.- Procesos térmicos, Procesos de aglomeración (briqueteado y peletización). Procesos alternativos ecoamigables.- Aplicación de herramientas computacionales a la resolución de problemas de metalurgia extractiva.- Normativas técnico-ambientales nacionales e internacionales.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

R E G I S T R A D O
PABLO A. HUEL JEFE DE DEPARTAMENTO APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	17
Asignatura:	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	Horas cátedra semanales:	3
Departamento:	Materias Básicas	Horas reloj total:	72
Bloque:	Ciencias Básicas de la Ingeniería	Nivel:	2
Área:	Matemática		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar los conceptos de la estadística descriptiva en el análisis de conjuntos de datos y la formulación de hipótesis estadísticas, utilizando planillas de cálculo y/o programas estadísticos específicos - Reconocer experimentos y problemas de aplicación en los que interviene el componente aleatorio para calcular probabilidades aplicando propiedades, teoremas e interpretando los resultados obtenidos. - Aplicar las distribuciones de probabilidad en la modelización de situaciones problemáticas del campo de la ingeniería u otros campos del conocimiento. - Estimar los parámetros de las variables de interés para caracterizar a poblaciones en estudio aplicando propiedades, teoremas y técnicas estadísticas. - Plantear pruebas de hipótesis de problemas relacionados con la ingeniería aplicando propiedades, teoremas y técnicas estadísticas. - Analizar situaciones donde se plantea la relación entre dos variables, evaluar los supuestos teóricos para determinar la factibilidad de aplicación del análisis de regresión y efectuar los cálculos adecuados interpretando los resultados obtenidos. - Utilizar las TICs y software de aplicación en Estadística para la construcción de conocimiento, para la resolución y simulación de los modelos aleatorios planteados. 			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none"> - Estadística descriptiva. - Probabilidad. - Variables aleatorias. Distribuciones de Probabilidad. - Inferencia estadística. Estimación de parámetros puntual y por intervalos de confianza. Pruebas de hipótesis. - Introducción al análisis de regresión. 			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	18
Asignatura:	INGLÉS II	Horas cátedra semanales:	2
Departamento:	Materias Básicas	Horas reloj total:	48
Bloque:	Ciencias y Tecnologías Complementarias	Nivel:	2
Área:	Idiomas		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Integrar las dimensiones de la competencia comunicativa intercultural en inglés general y técnico para generar nuevos textos pertinentes en el dominio académico-científico.- Interactuar en equipos de trabajo generando saberes lingüístico-discursivos y estratégicos para favorecer la construcción colaborativa según la tarea o problema a resolver.			
Contenidos Mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- <u>Dimensión lingüística</u>: agencia y nominalización compleja; campos semánticos y lexicales; temporalidad, aspectualidad, modalidad y voz (frases verbales compuestas); complementación circunstancial compleja; coordinación y subordinación.- <u>Dimensión sociolingüístico- discursiva</u>: géneros discursivos (dominio académico-científico con carga lexical y estructura discursiva compleja); mecanismos elaborados de construcción de textos para su interpretación y producción; coherencia y cohesión; dispositivos de prominencia textual.- <u>Dimensión estratégica</u>: interpretación y uso de paráfrasis, sustitución, circunloquio, gesticulación, entre otras.- <u>Dimensión socio-cultural</u>: componentes del contexto comunicativo intercultural en el que la comunicación emerge. Reconocimiento de contexto socio-histórico en el dominio académico-científico: sistema de valores, patrones de socialización, organización institucional, posicionamiento político local-global, entre otros.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

R E G I S T R A D O
PABLO A. HUEL JEFE DE DEPARTAMENTO APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	19
Asignatura:	HIGIENE Y SEGURIDAD E INGENIERÍA AMBIENTAL	Horas cátedra semanales:	2
Departamento:	Ingeniería Metalúrgica	Horas reloj total:	48
Bloque:	Ciencias y Tecnologías Complementarias	Nivel:	3
Área:	Gestión y Medio ambiente		
Competencias	Específicas		
	CE1.5 - CE4.1 - CE4.2 - CEAL6		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none"> - Comprender la relación entre planeta y medio ambiente, con el fin de asegurar la no contaminación de este. - Aplicar la legislación ambiental relacionada con los procesos metalúrgicos, normas nacionales e internacionales técnicas y ambientales. - Adquirir los conocimientos relacionados con el tratamiento de residuos industriales. - Analizar y evaluar técnicas y procedimientos capaces de generar sistemas metalúrgicos y mecánicos no contaminantes. - Incorporar conceptos de higiene y seguridad en el trabajo. Evaluar y proponer procedimientos para la prevención de accidentes. 			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none"> - Ecología y medio ambiente, contaminación ambiental. Tratamiento de efluentes. Legislación ambiental relacionada con los procesos metalúrgicos, normas nacionales e internacionales técnicas y ambientales. - Evaluar y proponer procedimientos de prevención de impactos ambientales negativos para mitigar o remediar la contaminación. Minimizar residuos y desperdicios industriales. - Higiene y seguridad en el trabajo. Normas nacionales e internacionales asociadas al medio de trabajo. Accidente. Análisis de riesgo. Relación causa efecto. Denuncias. Ambiente de trabajo y enfermedad profesional. - Características requeridas en el medio ambiente laboral. Ergonomía. Análisis de puestos de trabajo. Evaluación de riesgos laborales tanto en el ámbito de la higiene como de la seguridad en el trabajo. - Formación en primeros auxilios y uso de elementos de protección personal. 			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	20
Asignatura:	METALURGIA FÍSICA I	Horas cátedra semanales:	4
Departamento:	Metalurgia	Horas reloj total:	96
Bloque:	Tecnologías Básicas	Nivel:	3
Área:	Tecnologías y Fundamentos en Metalurgia		
Competencias	Específicas		
	CE1.1 - CE1.4 - CE1.5		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Comprender los fenómenos abarcados en la mecánica cuántica y la física atómica y su influencia sobre las propiedades de los materiales.- Analizar el arreglo de los átomos en los cristales y las características de sus interacciones para justificar las propiedades macroscópicas de los sólidos.- Aplicar los fundamentos de la metalurgia física para resolver problemas específicos de la profesión.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Fundamentos de la mecánica cuántica. Átomos mono y multielectrónicos. Espectros ópticos y espectros de rayos X. Moléculas.- Estado sólido. Mecánica estadística clásica. Entropía. Láser.- Núcleo atómico.- Cristal ideal. Elementos y operaciones de simetría. Proyección estereográfica.- Cristal real: Defectos cristalinos. Dislocaciones. Borde de grano. Defectos puntuales: Vacancias, divacancias e intersticiales. Fallas de apilamiento.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	21
Asignatura:	MECÁNICA DE LOS FLUIDOS	Horas cátedra semanales:	3
Departamento:	Metalurgia	Horas reloj total:	72
Bloque:	Tecnologías Básicas	Nivel:	3
Área:	Tecnologías y Fundamentos en Metalurgia		
Competencias	Específicas		
	CE1.1 - CE1.2 - CE2.3.		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Conocer y aplicar las propiedades estáticas y dinámicas de los fluidos.- Aplicar las ecuaciones fundamentales asociadas a fenómenos de fluidos.- Aplicar las ecuaciones básicas para el funcionamiento de conducción de fluidos.- Conocer el fundamento del funcionamiento de las fluido-máquinas.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Fluidos, Ley de Newton de viscosidad.- Estática de fluidos, estabilidad de flotación, aceleración lineal y rotación en eje vertical.- Cinemática y dinámica, tipos de flujo. Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernoulli.- Fluidos incomprensibles y comprensibles. Diagrama de Energías. Teorías de capas límite. Análisis dimensional. Números adimensionales.- Cálculo de conducciones reales, pérdida de cargas. Factor de fricción.- Mediciones en fluidos. Calibraciones.- Sistema de control. Válvulas. Mantenimiento preventivo.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	22
Asignatura:	ESTABILIDAD Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES	Horas cátedra semanales:	3
Departamento:	Ingeniería Metalúrgica	Horas reloj total:	72
Bloque:	Tecnologías Básicas	Nivel:	3
Área:	Tecnologías y Fundamentos en Metalurgia		
Competencias	Específicas		
	CE1.1 - CE1.2 - CE2.2		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Comprender y aplicar las leyes que rigen el equilibrio en sistemas mecánicos.- Comprender y aplicar las leyes para calcular elementos isostáticos.- Comprender y aplicar las leyes que gobiernan el estado elasto-resistente de los cuerpos.- Comprender y aplicar las leyes anteriores a los distintos estados simples y combinados.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Sistemas de planos de fuerzas. Equilibrio. Polígono fonicular, Ritter, Cremona, Cullman. Fuerzas paralelas en el plano.- Geometría de masas, baricentros. Momentos estáticos de primer y segundo orden, momentos de inercia.- Resistencias de materiales, estado elástico doble o plano. Estado simple de tensiones, normal y tangencial.- Estado de deformación del sólido continuo: tensor de deformación y tensor de tensiones.- Relación entre tensiones y deformaciones elásticas. Energías elásticas.- Relación entre tensiones y deformaciones plásticas, criterios de fluencia. Coeficiente de seguridad.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	23
Asignatura:	FISICOQUÍMICA METALÚRGICA	Horas cátedra semanales:	4
Departamento:	Metalurgia	Horas reloj total:	96
Bloque:	Tecnologías Básicas	Nivel:	3
Área:	Tecnologías y Fundamentos en Metalurgia		
Competencias	Específicas		
	CE1.1 - CE1.2 - CE1.5 - CE4.2.		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Interpretar y aplicar los diagramas de energía libre.- Aplicar los conceptos relacionados con el equilibrio de sistemas de dos o más componente al estudio de procesos metalúrgicos y los diagramas de equilibrio.- Aplicar los fundamentos de electroquímica, cinética de reacción y catálisis, al control y optimización energética de los procesos de elaboración, protección y reciclado de los materiales involucrados en los procesos metalúrgicos.- Aplicar la teoría de las escorias considerando los requerimientos metalúrgicos de los procesos.- Aplicar herramientas computacionales a la simulación y control de procesos.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Efecto de la T y P en el equilibrio de procesos metalúrgicos. Diagrama de Ellingham. Diagramas de energía libre vs. concentración.- Equilibrio en sistemas de unarios, binarios, ternarios y multicomponentes, sistemas condensados, diagramas de equilibrio.- Cambios de estado. Fases, reglas de fases. Curvas de enfriamiento. Le Chatelier. Diagrama de equilibrio.- Sistemas binarios, solubilidad total y parcial, puntos críticos. Sistemas ternarios, diagramas de equilibrio, interpretación.- Físicoquímica de los procesos metalúrgicos. Cinética de procesos químicos. Energía de activación. Orden de reacciones. Catálisis.- Soluciones electrolíticas. Teoría de escorias, teoría iónica. Requerimientos metalúrgicos.- Electroquímica. Celdas electroquímicas. Equilibrio en electrolitos, pH. Producto de solubilidad.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	24
Asignatura:	INSTALACIONES TÉRMICAS METALÚRGICAS	Horas cátedra semanales:	3
Departamento:	Metalurgia	Horas reloj total:	72
Bloque:	Tecnologías Básicas	Nivel:	3
Área:	Tecnologías y Fundamentos en Metalurgia		
Competencias	Específicas		
	CE1.1 - CE1.2 - CE1.5 - CE2.2 - CE3.2		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Adquirir los conocimientos generales y específicos sobre instalaciones térmicas.- Aplicar los conceptos para el cálculo de instalaciones.- Conocer y seleccionar sistemas de control.- Dominar la teoría de la combustión y los combustibles metalúrgicos.- Manejar las variables de generación de atmósferas en hornos industriales de: fusión, afino, tratamientos térmicos, etc.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Mecanismos de transmisión del calor.- Combustibles, poder calorífico. Combustión. Circulación de humos, pérdida de carga, tiro natural y estático, artificial, velocidad de gases.- Llamas y quemadores. Pilotos. Recuperación del calor, precalentadores, regeneradores. Control de hornos de combustión. Riesgos, sistemas de protección y control. Generadores de atmósfera protectora.- Hornos eléctricos y de inducción. Controles. Calibración.- Mediciones de temperatura: pirómetros, termocuplas, otros métodos.- Cálculo de rendimiento y optimización de un horno.- Normas y estándares nacionales e internacionales técnicos y ambientales.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	25
Asignatura:	CIENCIA DE MATERIALES	Horas cátedra semanales:	3
Departamento:	Metalurgia	Horas reloj total:	72
Bloque:	Tecnologías Básicas	Nivel:	3
Área:	Tecnologías y Fundamentos en Metalurgia		
Competencias	Específicas		
	CE1.2 - CE1.5 - CE4.1 - CE4.2		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Aplicar conocimientos relacionados a la Ciencia de materiales relacionados con materiales metálicos y no metálicos.- Vincular y aplicar los fundamentos de la estructura de materiales con el comportamiento de estos en relación al uso ingenieril.- Desarrollar criterios de diseño y selección de materiales en función de la aplicación.- Diseñar productos y procesos de fabricación considerando el reciclado de materiales.- Evaluar el impacto de los materiales y su procesamiento sobre el medio ambiente.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Estructura de materiales y su vinculación con el comportamiento de los mismos.- Aleaciones especiales, procesamientos industriales. Caracterización y diagramas particulares, aplicaciones.- Materiales cerámicos, tipos, características estructurales, procesamiento y aplicaciones.- Materiales poliméricos, tipos, características estructurales, procesamiento, aplicaciones. Resinas. Inyección y conformado.- Materiales compuestos, tipos y características estructurales, procesamiento, aplicaciones. Propiedades mecánicas y térmicas.- Selección de materiales. Aplicación de herramientas informáticas para el diseño de productos.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	26
Asignatura:	ENSAYOS DE MATERIALES	Horas cátedra semanales:	3
Departamento:	Metalurgia	Horas reloj total:	72
Bloque:	Tecnologías Aplicadas	Nivel:	3
Área:	Tecnologías y Fundamentos en Metalurgia		
Competencias	Específicas		
	CE1.4 - CE2.3. - CE3.1 - CE3.2 - CEAL6		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none"> - Adquirir los fundamentos de los diferentes ensayos sobre distintos tipos de materiales. - Conocer los equipos, metodologías e interpretación de resultados de acuerdo a normas nacionales e internacionales relacionadas. - Aplicar recursos computacionales. Conocer las calificaciones y certificaciones habilitantes. - Desarrollar procedimientos de caracterización de materiales y productos, integrando diferentes ensayos de materiales. - Adquirir habilidades para la resolución de problemas de ingeniería metalúrgica. 			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none"> - Tipos de ensayos, clasificación, aplicaciones, normalización. - Ensayos mecánicos, tracción, flexión, compresión, torsión, otros. Módulos elásticos. Curvas tensión-deformación. Ley de semejanza. - Dureza en metales y no metales. Microdureza Vickers y Knoop. Ensayo de rebote. - Ensayos de impacto, Charpy e Izod. Ensayos de Fatiga. Ensayos de creep. - Fractomecánica, KLC, COD o Curva R. Comportamiento elastoplástico, integral de Rice (J). - Ensayos no destructivos. Certificación. Normalización. Seguridad. - Ensayos de análisis térmico diferencial. Propiedades físicas: Densidad, viscosidad. Punto de inflamación y combustión, punto de escurrimiento, envejecimiento, compresión set, etc. 			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	27
Asignatura:	ELECTROTECNIA Y SISTEMAS DE CONTROL EN PLANTAS INDUSTRIALES	Horas cátedra semanales:	3
Departamento:	Metalurgia	Horas reloj total:	72
Bloque:	Tecnologías Básicas	Nivel:	3
Área:	Tecnologías y Fundamentos en Metalurgia		
Competencias	Específicas		
	CE1.1 - CE2.2 - CE2.3 - CE3.2		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Conocer aspectos tecnológicos de la electricidad.- Conocer y comprender las leyes de la electricidad.- Aplicar las leyes al cálculo de circuitos eléctricos.- Comprender los principios de funcionamiento de las instalaciones eléctricas.- Comprender el funcionamiento de los sistemas de control de instalaciones.- Comprender los controles y ensayos pertinentes.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Máquinas de corriente continua. Pérdidas, rendimientos y calentamientos.- Máquinas de corriente alterna. Rectificación de potencia.- Medidas y mediciones eléctricas. Calibraciones. Iluminación, medición.- Aplicaciones en metalurgia, sistemas de calentamiento, equipos para inducción y soldadura, etc. Instalaciones eléctricas auxiliares, cintas transportadoras, extracción, ventilación, bombas, etc. Mantenimiento preventivo.- Sistemas de control. Servomecanismos. Aplicaciones a procesos metalúrgicos (caudal, temperatura, presiones, niveles, velocidad, peso, humedad, pH, etc.).- Condiciones ambientales y de seguridad industrial. Normas y estándares internacionales.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	28
Asignatura:	TÉCNICAS DE ESTUDIO APLICADA A MATERIALES	Horas cátedra semanales:	3
Departamento:	Metalurgia	Horas reloj total:	72
Bloque:	Tecnologías Básicas	Nivel:	3
Área:	Tecnologías y fundamentos en Metalurgia		
Competencias	Específicas		
	CE1.4 - CE2.3 - CE3.2		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Conocer los fundamentos y equipos asociados a técnicas de estudios de caracterización estructural de materiales.- Conocer y aplicar técnicas y normas para las determinaciones de microscopía cualitativa y cuantitativa incluyendo microdureza.- Aprender las técnicas de preparación de muestras para cada tipo de metodología de estudio a utilizar.- Seleccionar y aplicar las técnicas de estudio de materiales para caracterizar, evaluar calidad de productos (incluyendo defectos, fases, texturas, tensiones residuales, etc.).- Interpretar y analizar los resultados obtenidos, correlacionado normas nacionales e internacionales utilizadas en la industria o laboratorios de control de calidad de productos.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Aplicación de difracción de rayos X en la caracterización de distintos tipos de materiales e interpretación de resultados. Preparación de muestras.- Fundamentos y aplicación de las técnicas de microscopía óptica, microscopía electrónica de barrido (SEM/EDS) y de transmisión (TEM), entre otras.- Registro de imágenes y microscopía cuantitativa, determinación de la composición química mediante SEM-EDS, interpretación de resultados.- Técnicas de análisis térmicos diferencial (DTA-TG-DSC y dilatometría), preparación de muestras, selección ensayos e interpretación de resultados.- Aplicaciones y estudios de caso de caracterización de materiales y productos.- Laboratorios de control y normas de seguridad e higiene específicas para el manejo de reactivos o materiales que puedan requerir cuidados especiales.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	29
Asignatura:	TALLER DE INTEGRACIÓN	Horas cátedra semanales:	2
Departamento:	Metalurgia	Horas reloj total:	48
Bloque:	Tecnologías Aplicadas	Nivel:	3
Área:	Espacios Interdisciplinarios y de Articulación Práctica		
Competencias	Específicas		
	CE1.4 - CE2.3 - CE3.2 - CE4.2 - CEAL2 - CEAL4		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Realizar análisis de alternativas de acción en problemas de procesos, toma de decisiones, asistencia técnica, estudios de casos, desarrollos y caracterizaciones de productos y diagnóstico de fallas.- Seleccionar y aplicar metodologías de estudio experimental, incluyendo la preparación de muestras y la evaluación estadística de datos disponibles.- Integrar conocimientos y metodologías para resolver problemas metalúrgicos y generar innovaciones, en el marco de normas técnicas y ambientales.- Desempeñarse en equipos multidisciplinarios industriales o de laboratorios de control participando activamente en la discusión o presentación de resultados.- Elaborar informes técnicos (incluyendo formatos normalizados) y realizar la transferencia al solicitante.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Estudios de casos vinculados a productos o problemas industriales en relación a procesos metalúrgicos.- Relevamiento de información. Variables de procesos. Seguimientos en planta. Aplicación de estudios estadísticos.- Caracterización de productos, piezas, defectos de calidad, fallas, etc., considerando la selección de ensayos, cálculos y herramientas informáticas de uso específico.- Elaboración de informes técnicos, contemplando normas y especificaciones nacionales e internacionales.- Elaboración y presentación de resultados e informes técnicos al medio solicitante.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	30
Asignatura:	METALURGIA FÍSICA II	Horas cátedra semanales:	4
Departamento:	Metalurgia	Horas reloj total:	96
Bloque:	Tecnologías Básicas	Nivel:	4
Área:	Tecnologías y Fundamentos en Metalurgia		
Competencias	Específicas		
	CE1.2 - CE1.4 - CE3.1		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Interpretar los fundamentos físicos de los mecanismos de deformación plástica.- Comprender los mecanismos de las transformaciones en estado sólido.- Aplicar los conocimientos específicos de metalurgia física para resolver problemas del desempeño profesional.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Cinética de nucleación y crecimiento. Solidificación direccional, crecimiento de monocristales y crecimiento epitaxial. Solidificación del lingote. Defectos.- Dislocaciones y deformación plástica. Fuente de dislocaciones: Frank-Read. Nucleación. Movimiento de dislocaciones. Sistemas de deslizamiento: plano y dirección. Tensión crítica resuelta.- Fenómenos anexos a la deformación. Elasticidad y anelasticidad. Fricción interna. Fatiga. Termofluencia. Mecánica de fractura. Integral J.- Movimiento de átomos en cristales. Primera y segunda ley de Fick.- Homogeneización estructural. Energía almacenada durante el trabajado en frío. Recristalización.- Transformaciones en estado sólido. Transformaciones difusionales. Transformaciones adifusionales. Transformación orden-desorden.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	31
Asignatura:	METALURGIA EXTRACTIVA DE METALES NO FERROSOS	Horas cátedra semanales:	4
Departamento:	Metalurgia	Horas reloj total:	96
Bloque:	Tecnologías Aplicadas	Nivel:	4
Área:	Tecnologías Metalúrgicas Aplicadas a Procesos y Productos		
Competencias	Específicas		
	CE1.2 - CE2.1 - CE 4.1 - CE4.2 - CEAL5 - CAL6		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Aplicar los principios fisicoquímicos, incluyendo herramientas computacionales, a los diferentes procesos de extracción de metales no ferrosos.- Conocer los procesos e instalaciones utilizadas en la obtención de metales no ferrosos, la generación de escorias particulares y residuos industriales.- Diseñar procesos de recuperación y reciclado de metales no ferrosos, escorias, entre otros residuos industriales incluyendo la evaluación de proyectos.- Evaluar los procesos contemplando la huella de carbono y normas nacionales e internacionales técnicas y ambientales.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Sistemas pirometalúrgicos, fases presentes, escorias y matas. Diagramas. Procesos de calcinación, tostación, fluidización, sinterización, peletización. Alternativas de mayor eficiencia ambiental.- Hidrometalurgia, lixiviación. Purificación de soluciones, cementación, extracción por solventes, intercambio iónico.- Procesos electrometalúrgicos.- Obtención de Al, Mg, Cu, Ni, Pb, Sn, Zn, Ti, Mn, U, W, Au, Ag, etc. Obtención de ferroaleaciones.- Selección, diseño y modelización de procesos de tratamiento de residuos, recuperación y reciclado.- Evaluación técnico-económica de proyectos. Huella de carbono. Normas nacionales e internacionales técnicas y ambientales.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	32
Asignatura:	REFRACTARIOS Y CERÁMICOS	Horas cátedra semanales:	3
Departamento:	Metalurgia	Horas reloj total:	72
Bloque:	Tecnologías Aplicadas	Nivel:	4
Área:	Tecnologías Metalúrgicas Aplicadas a Procesos y Productos		
Competencias	Específicas		
	CE1.1 - CE1.2 - CE1.4 - CE2.1		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Adquirir los conocimientos teórico-prácticos de las diferentes técnicas de fabricación de materiales refractarios.- Conocer y seleccionar las materias primas y tratamientos de elaboración.- Formar criterio de selección de materiales refractarios en función de la aplicación.- Conocer propiedades, ensayos y utilización de cerámicos y refractarios.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Refractarios, naturaleza, constitución, clasificación. Materias primas, yacimientos, minerales, tratamientos, propiedades, métodos de producción.- Refractarios de sílice y sílico-aluminosos. Refractarios de magnesita y dolomita. Refractarios de Cromo y Cromo magnesita. Refractarios de Carbono.- Cementos y hormigones, clasificación, propiedades, obtención, aplicaciones. Fibras refractarias, carburos, aluminio, sílice, zirconio y níquel.- Aplicaciones de refractarios a procesos metalúrgicos en general.- Ensayos térmicos, físicos, químicos, microscópicos, mecánicos, abrasión, impacto y desgaste de refractarios (de uso industrial). Normas y estándares nacionales e internacionales.- Consideraciones económicas, cadena de suministros, control de proceso de producción, de calidad de producto e impacto ambiental. Reciclado de refractarios en general.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	33
Asignatura:	DEGRADACIÓN, CORROSIÓN Y PROTECCIÓN DE MATERIALES	Horas cátedra semanales:	3
Departamento	Metalurgia	Horas reloj total:	72
Bloque:	Tecnologías Aplicadas	Nivel:	4
Área:	Tecnologías Metalúrgicas Aplicadas a Procesos y Productos		
Competencias	Específicas		
	CE1.2 - CE1.5 - CE3.2		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Aplicar los conceptos físico-químicos, metalúrgicos y electroquímicos, para interpretar los procesos de corrosión en distintos tipos de materiales.- Conocer los medios agresivos y de protección, preparación de superficies y aplicaciones.- Seleccionar materiales resistentes a la corrosión adoptando criterios de aceptación de acuerdo con la aplicación.- Conocer los mecanismos de degradación por corrosión frecuentes en la industria.- Seleccionar ensayos específicos aplicando normas nacionales e internacionales.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Corrosión química y electroquímica de materiales. Curvas de polarización. Disolución y pasividad.- Tipos de corrosión. Corrosión localizada. Corrosión promovida por factores mecánicos, uniones soldadas, concentración de tensiones, etc. Determinar la velocidad de corrosión de materiales en distintos medios corrosivos.- Ensayos de corrosión sobre diferentes tipos de materiales: metálicos, cerámicos y refractarios. Ensayos de cámara niebla salina.- Protección contra la corrosión sobre distintos materiales. Inhibidores. Recubrimientos inorgánicos, poliméricos, etc. Protección por métodos electroquímicos.- Materiales resistentes a la corrosión e interacción con el medio.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	34
Asignatura:	PULVIMETALURGIA Y RECUBRIMIENTO DE LOS MATERIALES	Horas cátedra semanales:	3
Departamento:	Metalurgia	Horas reloj total:	72
Bloque:	Tecnologías Aplicadas	Nivel:	4
Área:	Tecnologías Metalúrgicas Aplicadas a Procesos y Productos		
Competencias	Específicas		
	CE1.3 - CE1.4 - CE2.1 - CE2.2 - CE4.2		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Conocer las técnicas de fabricación de piezas y productos a partir polvos metálicos.- Adquirir y aplicar conceptos de sinterización, diseñando los ciclos térmicos en función del metal o aleación empleado.- Caracterizar piezas a nivel estructural e identificar defectos de productos.- Conocer y seleccionar los tipos de recubrimientos superficiales, tecnologías de deposición o aplicación, resistencia al desgaste y propiedades generales de acuerdo a la aplicación y a las normas técnicas y ambientales nacionales e internacionales.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Fundamentos de los procesos de fabricación en pulvimetalurgia.- Fabricación de polvos metálicos, caracterización y acondicionamiento de polvos. Procesos alternativos de reciclados de metales.- Conformado y compactación de piezas.- Proceso y tecnologías de sinterización, principios, equipos y atmósferas.- Tratamientos secundarios y aplicaciones.- Tipos de recubrimientos superficiales y aplicaciones. Tecnologías de aplicación. Procesos alternativos de reciclados de metales.- Propiedades generales y caracterización de defectos de producto.- Diseño y desarrollos de procesos de fabricación. Evaluación técnico-económica y de impacto ambiental contemplando normas nacionales e internacionales.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	35
Asignatura:	METALOGRAFÍA Y TRATAMIENTOS TÉRMICOS DE LOS FERROSOS	Horas cátedra semanales:	4
Departamento:	Metalurgia	Horas reloj total:	96
Bloque:	Tecnologías Aplicadas	Nivel:	4
Área:	Tecnologías Metalúrgicas Aplicadas a Procesos y Productos		
Competencias	Específicas		
	CE1.1 - CE1.2 - CE3.1 - CE4.2 - CEAL4		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Adquirir los conceptos teóricos para interpretar los distintos tipos de tratamientos térmicos y termoquímicos.- Conocer los procesos, equipamientos, variables operativas, atmósferas u otros medios de tratamientos y el impacto sobre diferentes tipos de aleaciones.- Diseñar tratamientos térmicos o termoquímicos, implementando controles de proceso.- Desarrollar, realizar y diagnosticar fallas de componentes, procesos y productos para validar, certificar, monitorear y realizar mantenimiento preventivo teniendo en consideración la disposición final de bienes o residuos industriales bajo estándares internacionales.- Preparar muestras y realizar estudios metalográficos sobre muestras de aleaciones ferrosas.- Utilizar normas y criterios de aceptación de productos.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Diagrama Fe-C. Clasificación de aleaciones ferrosas. Ciclos térmicos. Fases y estructuras de equilibrio y fuera de equilibrio en aceros. Equipamiento. Atmósferas.- Recocido, normalizado, temple y revenido, austempering, patenting, martempering. Tratamientos por inducción y llama. Ensayo Jominy, curvas de la determinación de tamaño crítico. Curvas de enfriamiento continuo, aplicación.- Aceros de temple y revenido, aceros al C y aleados, aceros para tratamientos termoquímicos. Aceros para herramientas, tratamientos térmicos y superficiales.- Aceros inoxidables, envejecibles. Aceros para usos especiales, Hadfield, Maraging y otros aceros especiales.- Tratamientos superficiales. Cementación, carbonitruración, nitruración, nitrocarburation, deposición en fase vapor, etc.- Normas técnicas y ambientales, nacionales e internacionales.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	36
Asignatura:	GESTIÓN Y ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL	Horas cátedra semanales:	2
Departamento:	Metalurgia	Horas reloj total:	48
Bloque:	Ciencias y Tecnologías Complementarias	Nivel:	4
Área:	Gestión y Medio ambiente		
Competencias	Específicas		
	CE2.3 - CE3.1 - CE3.2 - CEAL6		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Aplicar las técnicas de organización de procesos industriales metalúrgicos, en distintos sectores productivos.- Conocer los métodos de organización, control y programación de producción aplicables a los procesos metalúrgicos.- Adquirir las pautas que rigen el manejo y almacenamiento de materiales o la administración de recursos/insumos.- Adquirir conocimientos en el área de mantenimiento preventivo y predictivo.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- La ciencia de la organización, tipo de empresa, estructura y tamaño. Eficiencia y productividad. Definición de producto, bienes y servicios. Investigación de mercado. Ingeniería de producto. Tamaño de empresa.- Conceptos básicos de la calidad. Sistema de gestión de la calidad. Estadísticas aplicadas a la calidad. Control estadístico de procesos. Análisis de varianzas. Indicadores de gestión de la calidad.- Ingeniería de proceso, métodos y tiempo. Concepto de capacidad de planta. Logística. Recepción y expedición. Lote económico, control de stock. Planificación y programación. Kanban y justo a tiempo.- Mantenimiento de fábrica. Mantenimiento programado, preventivo y predictivo.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	37
Asignatura:	CÁLCULO Y MODELIZACIÓN NUMÉRICA	Horas cátedra semanales:	3
Departamento:	Metalurgia	Horas reloj total:	72
Bloque:	Ciencias Básicas de la Ingeniería	Nivel:	4
Área:	Matemática		
Competencias	Específicas		
	CE1.2 - CE1.5 - CEAL2		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Concebir a la matemática como una práctica social de argumentación, defensa, formulación y demostración.- Utilizar la matemática para resolver problemas básicos de la ingeniería, en particular en el campo de la ingeniería metalúrgica.			
- Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Variable Compleja. Funciones de variable compleja. Límite, continuidad de funciones de variable compleja.- Diferenciabilidad, funciones analíticas.- Integración en el campo complejo.- Sucesiones y series. Series funcionales de Taylor y Laurent.- Teorema del residuo.- Resoluciones de integrales reales.- Análisis de Fourier. Series y transformada de Fourier.- Problemas de contorno. Métodos numéricos. Introducción al cálculo numérico. Cálculo numérico de raíces de ecuaciones. Interpolación y aproximación de funciones. Diferenciación e integración numérica. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales.- Métodos computacionales. Transferir los fundamentos principales del método de elementos finitos y métodos de matemática discreta, para aplicaciones sencillas.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	38
Asignatura:	ECONOMÍA	Horas cátedra semanales:	3
Departamento:	Materias Básicas	Horas reloj total:	72
Bloque:	Ciencias y Tecnologías Complementarias	Nivel:	4
Área:	Ciencias Sociales		
Competencias:	Específicas		
	CEAL3 - CEAL 6		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Identificar, formular y resolver problemas relacionados con aspectos económicos de productos.- Identificar, formular y resolver problemas relacionados con el diseño financiero y el análisis económico de proyectos de inversión.- Interpretar la realidad económica del contexto nacional e internacional			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Objeto de la economía.- <u>Microeconomía</u>.<ul style="list-style-type: none">· Función de producción· Tipos de Mercados· Los agentes económicos y sus decisiones- <u>Macroeconomía</u><ul style="list-style-type: none">· Variables e indicadores· Cuentas Nacionales· Interpretación de la realidad económica- Análisis económico de proyectos de inversión.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	39
Asignatura:	LEGISLACIÓN	Horas cátedra semanales:	2
Departamento:	Materias Básicas	Horas reloj total:	48
Bloque:	Ciencias y Tecnologías Complementarias	Nivel:	4
Área:	Ciencias Sociales		
Competencias	Específicas		
	CEAL6		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Interpretar leyes, decretos y disposiciones del Sistema Jurídico Argentino para desempeñarse profesionalmente conforme a pautas éticas, y en particular para su aplicación en los dictámenes y peritajes.- Distinguir y valorar situaciones relativas al ejercicio profesional.- Valorar los aspectos éticos y de responsabilidad social de la actividad profesional desde la perspectiva del derecho, para desarrollar innovación en tecnología, en contexto de cambio.- Detectar situaciones de riesgo y potencialmente dañinas y proponer los recaudos pertinentes a la normativa aplicable para su prevención en materia de responsabilidad profesional y compromiso social- Identificar la relación entre el ejercicio de la ingeniería y el impacto con la ingeniería sustentable en función de las regulaciones normativas vigentes.			
Contenidos mínimos			
LEGISLACIÓN <ul style="list-style-type: none">- Derecho. Derecho público y privado.- Constitución nacional.- Sistema normativo argentino.- Sociedades.- Contratos.- Derecho Laboral. EJERCICIO PROFESIONAL <ul style="list-style-type: none">- Ejercicio profesional.- La ética en el ejercicio profesional.- Derechos y deberes legales del profesional.- Actividad pericial (abarca arbitraje).- Responsabilidad profesional: civil, administrativa y penal.- Legislación sobre obras.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	40
Asignatura:	SOLDADURA	Horas cátedra semanales:	3
Departamento:	Metalurgia	Horas reloj total:	72
Bloque:	Tecnologías Aplicadas	Nivel:	5
Área:	Tecnologías Metalúrgicas Aplicadas a Procesos y Productos		
Competencias	Específicas		
	CE1.1 - CE1.2 - CE2.3 - CE3.1 - CE 4.1		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Conocer y aplicar los conocimientos teóricos y prácticos de soldadura para comprender, evaluar, analizar y diagnosticar fenómenos metalúrgicos, técnicos y realizar el control de calidad de uniones soldadas.- Comprender los diferentes tipos de procesos de unión y los equipos particulares que permitan resolver problemas ingenieriles, incluyendo las nuevas tecnologías de unión.- Seleccionar materiales asociados a los procesos de unión contemplando normas y especificaciones técnicas y ambientales asociadas.- Conocer los procedimientos de calificación y certificación de personal, equipos y procesos.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Soldadura, procesos, clasificación. Nuevas tecnologías de unión y sus aplicaciones tecnológicas. Metalurgia de la soldadura. Soldabilidad.- Soldadura manual, procesos, consumibles, máquinas. Arco eléctrico, plasma de soldadura. Soldadura semiautomática, combustibles, fuentes y equipos.- Soldaduras de aceros al C, aleados, inoxidables, tratados, materiales disimiles. Soldadura de fundiciones ferrosas y de aleaciones no ferrosas.- Diseño y modelización de uniones. Tensiones residuales y distorsiones en soldaduras. Fórmulas empíricas para determinar la magnitud de las deformaciones.- Control de procesos y de calidad de las uniones. Ensayos no destructivos y metalográficos. Ensayos mecánicos de acuerdo a normas nacionales e internacionales Evaluación técnico-económica. Calificación y certificación de soldadores.- Evaluación de impacto ambiental de los procesos. Normas de seguridad e higiene.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	41
Asignatura:	FUNDICIÓN DE LOS METALES FERROSOS Y NO FERROSOS	Horas cátedra semanales:	3
Departamento:	Metalurgia	Horas reloj total:	72
Bloque:	Tecnologías Aplicadas	Nivel:	5
Área:	Tecnologías Metalúrgicas Aplicadas a Procesos y Productos		
Competencias	Específicas		
	CE1.1 - CE1.2 - CE1.4 - CE2.1 - CE 4.1		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Conocer y aplicar los conocimientos sobre las materias primas utilizadas en los procesos de fundición.- Diseñar y construir modelos manejando variables técnicas y económicas en cuanto a cantidad y calidad de piezas a producir.- Seleccionar los procesos de obtención contemplando los materiales fundidos e integrando herramientas informáticas para el diseño de procesos y piezas.- Conocer y evaluar las propiedades de los materiales fundidos, los ensayos, controles de proceso y control de calidad de productos. Cadena de suministros.- Diseñar, desarrollar y modernizar ensayos, sistemas, productos y elementos complementarios, contemplando el reciclado y la disposición final de bienes metálicos y no metálicos, para optimizar procesos y productos en la industria de la fundición, bajo estándares internacionales.- Evaluar aspectos de impacto ambiental y de higiene y seguridad de los procesos de fundición, en el marco de normas nacionales e internacionales.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Proyecto de piezas fundidas. Diseño de modelos y cajas de noyos.- Arenas de moldeo y noyos. Tipos de moldeo y materias primas. Coladas. Aplicación de herramientas informáticas para el diseño de productos.- Fundición de aleaciones ferrosas, combustibles, fundentes, escorias, controles, operación. Tratamiento térmico de fundiciones.- Fundición de aleaciones de Al, desgasificado, afino. Fundición de aleaciones de Cu, Mg, aleaciones base Ni y de aleaciones refractarias.- Afino de grano y control estructural, desgasificación, desoxidación, defectos, operaciones de terminación. Defectos de fundición.- Control de procesos y de calidad de piezas, de acuerdo a las normativas nacionales e internacionales.- Evaluar los aspectos de impacto ambiental y de higiene y seguridad de los procesos de fundición, en el marco de normas nacionales e internacionales. Reciclado de metales.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	42
Asignatura:	METALOGRAFÍA Y TRATAMIENTOS TÉRMICOS DE LOS METALES NO FERROSOS	Horas cátedra semanales:	3
Departamento:	Metalurgia	Horas reloj total:	72
Bloque:	Tecnologías Aplicadas	Nivel:	5
Área:	Tecnologías Metalúrgicas Aplicadas a Procesos y Productos		
Competencias	Específicas		
	CE1.1 - CE1.2 - CE3.1 - CE4.2		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Adquirir criterios de selección de aleaciones especiales, incorporando los conceptos de control de calidad y de impacto ambiental de los diferentes tratamientos térmicos asociados a la metalurgia de productos no ferrosos.- Aplicar los fundamentos básicos que facilitan la comprensión de las propiedades y características de los metales no ferrosos y sus aleaciones.- Reconocer estructuras metalográficas de las aleaciones comerciales y especiales de acuerdo a los tratamientos térmicos, químicos, electroquímicos y mecánicos usados.- Diseñar y evaluar los procesos de tratamientos térmicos de acuerdo a las normas técnicas y ambientales nacionales e internacionales.- Desarrollar, realizar y diagnosticar fallas de componentes, procesos y productos para validar, certificar, monitorear y realizar mantenimiento preventivo teniendo en consideración la disposición final de bienes o residuos industriales bajo estándares internacionales.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Al y sus aleaciones. Zn y sus aleaciones. Tratamientos termomecánicos, selección y aplicación.- Cu y sus aleaciones. Mg y sus aleaciones. Ni y sus aleaciones. Ti y sus aleaciones. Tratamientos térmicos, selección y aplicación.- Pb y sus aleaciones, selección y aplicación.- Superalaciones y aleaciones para usos especiales, nucleares, aeroespaciales, refractarias, etc. Tratamientos termomecánicos, selección, aplicaciones.- Control de calidad de productos. Defectos y estructuras metalográficas.- Diseñar y evaluar los procesos, la cadena de suministro y la huella de carbono, de acuerdo a las normativas nacionales e internacionales.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	43
Asignatura:	PROCESOS DE CONFORMACIÓN PLÁSTICA	Horas cátedra semanales:	3
Departamento:	Metalurgia	Horas reloj total:	72
Bloque:	Tecnologías Aplicadas	Nivel:	5
Área:	Tecnologías Metalúrgicas Aplicadas a Procesos y Productos		
Competencias	Específicas		
	CE1.2 - CE1.4 - CE3.2 - E4.2 - CEAL5		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Incorporar los fundamentos de los procesos de conformado plástico, sus instalaciones, variables de proceso y métodos de control.- Adquirir el criterio de selección del material de acuerdo con el tipo de proceso.- Diseñar y evaluar procesos contemplando aspectos técnico-económicos, de eficiencia ambiental y de seguridad e higiene.- Aplicar normas técnicas y ambientales nacionales e internacionales asociadas a cada tipo de proceso/producto.- Resolver mediante herramientas computacionales los problemas de ingeniería metalúrgica con el fin de minimizar el impacto social, económico y ambiental de los procesos asociados.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Métodos de estudio de los procesos de conformado de metales. Deformación y solicitaciones involucradas. Mediciones, métodos analíticos, ecuaciones básicas.- Influencia de la temperatura y velocidad de procesamiento. Conformado en caliente y en frío. Fricción y lubricación. Variables de proceso.- Laminación de productos planos y no planos. Chapas metálicas, procesos de corte, doblado y embutido. Forja, estampado, extrusión y trefilado. Equipos y variables de proceso.- Fabricación de tubos, con costura y sin ella.- Procesos de conformación no convencionales. Materiales y productos.- Evaluación de procesos y calidad de productos. Normativas nacionales e internacionales técnicas y ambientales.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	44
Asignatura:	PROCESOS DE REDUCCIÓN Y ACERACIÓN	Horas cátedra semanales:	4
Departamento:	Metalurgia	Horas reloj total:	96
Bloque:	Tecnologías Aplicadas	Nivel:	5
Área:	Tecnologías Metalúrgicas Aplicadas a Procesos y Productos		
Competencias	Específicas		
	CE1.1 - CE1.2 - CE1.5 - CE2.1 - CE4.1 - CEAL1 - CEAL5		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Incorporar los conocimientos relacionados con la extracción, obtención, aplicación y reciclado de materias primas para la industria siderúrgica.- Aplicar las herramientas fisicoquímicas para la comprensión y resolución de problemas y fenómenos tecnológicos asociados a procesos de reducción y acería.- Conocer los distintos procesos, equipos, instalaciones, variables de proceso y sistemas de control operativos y ambientales.- Adquirir y aplicar conocimientos de modelación, monitoreo de procesos, control de calidad, eficiencia productiva y de impacto ambiental.- Utilizar normas y estándares nacionales e internacionales técnicos y ligados a la minimización de la huella de C, de los procesos involucrados en la siderurgia.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Materias primas siderúrgicas y alternativas. Coque metalúrgico, diseño y caracterización. Físico-química siderúrgica, diagramas característicos. Escorias metalúrgicas.- Procesos de Reducción: Alto horno (instalaciones, reacciones, balance de materiales y balance térmico), Reducción directa, Sistemas alternativos Midrex, HyL. Fiord, RN/SL, etc.- Desulfuración y desfosforación. Desoxidación. Desoxidantes y aleantes.- Fabricación de acero. Afino primario y secundario. Tecnologías de vacío, otras alternativas.- Colada continua. Lingotes de acero. Lingoteras. Solidificación y problemas operativos. Tipos de productos semielaborados, variables y control de proceso. Defectos y calidad de producto. Normas nacionales e internacionales.- Residuos industriales, caracterización y tratamiento. Procesos de recuperación o reciclado que minimicen la huella de carbono. Normas ambientales nacionales e internacionales.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	45
Asignatura:	MODELIZACIÓN DE LOS PROCESOS METALÚRGICOS	Horas cátedra semanales:	3
Departamento:	Metalurgia	Horas reloj total:	72
Bloque:	Tecnologías Aplicadas	Nivel:	5
Área:	Tecnologías Metalúrgicas Aplicadas a Procesos y Productos		
Competencias	Específicas		
	CE1.2 - CE1.5 - CE3.1 - CEAL2		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Abordar problemas de fluido dinámica, comportamientos mecánicos y elementos discretos mediante la resolución por métodos numéricos utilizando las herramientas informáticas.- Simular fenómenos y procesos asociados a la metalurgia extractiva, pirometalúrgicos en general y termomecánicos.- Aplicar herramientas informáticas que facilitan la creación, el diseño y la predicción de fenómenos o comportamientos ligados a procesos metalúrgicos en general.- Utilizar la modelización como metodología de estudio de problemas concretos asociados a procesos, productos y desempeño de sistemas.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Introducción a Workbench. Estructura de Workbench. Aplicaciones.- Pre-procesamiento, crear el modelo de un dominio. Mallado: introducción, métodos, control global y local, calidad de la malla y aplicaciones avanzadas.- Procesamiento. Configuración del solver, inicialización y solución, convergencia.- Post procesamiento con softwares específicos para la resolución de problemas asociados a fluidos, mecánicos, entre otros.- Estudio y aplicaciones de casos complejos.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	46
Asignatura:	METALURGIA DE LA LAMINACIÓN Y PRODUCTOS ESPECIALES	Horas cátedra semanales:	3
Departamento:	Metalurgia	Horas reloj total:	72
Bloque:	Tecnologías Aplicadas	Nivel:	5
Área:	Tecnologías Metalúrgicas Aplicadas a Procesos y Productos		
Competencias	Específicas		
	CE1.4 - CE2.3 - CE3.1 - CEAL4		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Interpretar la evolución microestructural de productos planos y no planos de aleaciones ferrosas y no ferrosas sometidos a procesos de deformación termomecánicos.- Identificar y correlacionar defectos de productos (internos y superficiales) con las condiciones de procesamiento específicas.- Identificar el impacto de las condiciones de proceso sobre los fenómenos de endurecimiento, recristalización, tamaño de grano, precipitación, texturas y microtexturas, etc.- Identificar el impacto de los tratamientos térmicos finales y recubrimientos.- Correlacionar los comportamientos mecánicos finales de los productos con las normas y estándares nacionales e internacionales técnicos y ambientales.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Impacto de la deformación en caliente sobre la microestructura de productos en función de la composición química de aceros. Defectos de producto internos y superficiales. Precipitación. Temperatura fin de laminado, impacto en las propiedades.- Conformado en frío. Microestructura de productos planos y no planos. Trefilado. Defectos internos y superficiales de productos. Comportamientos mecánicos.- Procesos termomecánicos y tratamientos térmicos finales de productos. Recubrimientos finales y el comportamiento mecánico. Aptitud al conformado. Defectos de productos.- Normas nacionales e internacionales técnicas y ambientales asociadas.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	47
Asignatura:	RECICLADO Y ECONOMÍA CIRCULAR	Horas cátedra semanales:	3
Departamento:	Metalurgia	Horas reloj total:	72
Bloque:	Tecnologías Aplicadas	Nivel:	5
Área:	Gestión y Medio ambiente		
Competencias	Específicas		
	CE1.2 - CE1.4 - CE1.5 - CE4.1 - CEAL 1		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Incorporar los fundamentos de Economía circular- Considerar el uso de residuos industriales como materias primas secundarias, adecuando variables de proceso y métodos de control.- Seleccionar el tipo de proceso de recirculación acorde con el residuo industrial o materia prima secundaria.- Diseñar y evaluar procesos contemplando aspectos técnico-económicos, de eficiencia ambiental y de seguridad e higiene.- Aplicar normas técnicas y ambientales nacionales e internacionales asociadas a economía circular.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Marco conceptual de la economía circular.- Clasificación de residuos industriales.- Procesos selección y obtención de materias primas secundarias.- Caracterización y valoración de la calidad del producto final obtenido.- Normativas nacionales e internacionales técnicas y ambientales.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

“Las Malvinas son argentinas”

R E G I S T R A D O

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Carrera:	INGENIERÍA METALÚRGICA	N° de orden:	48
Asignatura:	PROYECTO FINAL	Horas cátedra semanales:	4
Departamento:	Metalurgia	Horas reloj total:	96
Bloque:	Tecnologías Aplicadas	Nivel:	5
Área:	Espacios Interdisciplinarios y de Articulación Práctica		
Competencias	Específicas		
	CE1.1 - CE1.3 - CE2.1 - CE2.2 - CE 4.1 - CE4.2 - CEAL1 - CEAL3-CEAL6		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Integrar y aplicar con criterio profesional, creatividad e iniciativa, los conocimientos y técnicas adquiridas durante la carrera para realizar desarrollos/innovaciones, que representen una solución eficiente y transferible al medio.- Aplicar las metodologías/herramientas de diseño y modelización, requeridas para formular proyectos metalúrgicos de procesos y productos, en el marco de normas nacionales e internacionales.- Proyectar, gestionar, dirigir y evaluar proyectos metalúrgicos eficientes, contemplando el impacto ambiental y las normas de seguridad e higiene.- Supervisar y gerenciar proyectos de instalaciones industriales, talleres, ensayos y laboratorios de control para garantizar la rentabilidad económica de los proyectos de la especialidad.- Seleccionar y desarrollar soluciones alternativas a problemas de la especialidad.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- El anteproyecto y proyecto: elaboración del documento y presentación.- El proyecto metalúrgico, aplicación de metodologías/herramientas requeridas, análisis estadístico de datos. Normas nacionales e internacionales técnicas y ambientales asociada a los problemas de ingeniería metalúrgica.- Gestión, dirección y evaluación de proyectos metalúrgicos eficientes, contemplando el impacto ambiental y las normas de seguridad e higiene.- Aspectos económicos: factibilidad del proyecto, costo y rentabilidad.- Medio laboral, integración con otras áreas.			



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

“Las Malvinas son argentinas”

R E G I S T R A D O

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

9.- EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL DISEÑO CURRICULAR

El Consejo de Directores y Directoras de la Especialidad tendrá a su cargo la evaluación permanente de la implementación del Diseño Curricular con el objetivo de analizar las necesidades de actualización y mejora.

Con este objetivo, se elaborarán informes trianuales que den cuenta del grado de cumplimiento de los objetivos plasmados en el Diseño Curricular respecto a la formación profesional ofrecida, las condiciones para su implementación, la articulación con las demandas del medio y la incorporación de la mirada de los claustros y de los actores de la sociedad. Los informes serán presentados a la Comisión de Enseñanza del Consejo Superior cumpliendo los criterios que dicho Cuerpo colegiado reglamente.

Para esta tarea, el Consejo de Directores y Directoras contará con la colaboración de la Secretaría Académica del Rectorado y los equipos técnicos que esta disponga.