



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

DISEÑO CURRICULAR DE TECNICO UNIVERSITARIO EN METALURGIA

- Plan 2023-

Buenos Aires, 28 de febrero de 2022.

VISTO la Ordenanza N° 1887/2022 mediante la cual se aprueba el diseño curricular de la carrera Ingeniería Metalúrgica para todo el ámbito de la Universidad Tecnológica Nacional, y

CONSIDERANDO:

Que por Ordenanza 1753 el Consejo Superior, aprobó 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, según lo establecido en las RM N° 1254/2018 y RM N° 1547/2021.

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, de acuerdo con las consideraciones establecidas, el Consejo Superior de la UTN por Ordenanza N° 1887 aprobó el nuevo Diseño curricular de la carrera Ingeniería Metalúrgica dando respuesta a las exigencias establecidas en las normativas vigentes por parte del Ministerio de Educación y cumpliendo 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, de acuerdo a lo establecido en el Diseño Curricular de Ingeniería metalúrgica, la carrera otorga el título intermedio de Técnico Universitario en Metalurgia/ Técnica Universitaria en Metalurgia.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

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 Tecnicatura Universitaria en Metalurgia título intermedio de la carrera Ingeniería Metalúrgica - Plan 2023 – para todo el ámbito de la Universidad Tecnológica Nacional.

ARTICULO 2°. - Regístrese. Comuníquese y archívese.

ORDENANZA N° 1936

UTN
Mgb



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ANEXO I

ORDENANZA N° 1936

DISEÑO CURRICULAR DE TECNICO UNIVERSITARIO EN METALURGIA

- Plan 2023-

INDICE

1.- FUNDAMENTACIÓN	4
1.1.- Antecedentes	4
1.2. El Técnico universitario en metalurgia en la UTN	6
1.3.- Marco Conceptual	8
2.- OBJETIVOS DE LA CARRERA	9
3.- PERFIL PROFESIONAL	10
3.1.- Título que otorga	10
3.2. Perfil del Técnico universitario en metalurgia y la Técnica universitaria en metalurgia	10
4.- ALCANCES DEL TÍTULO	10
5.- ORGANIZACIÓN DE LA CARRERA	11
5.1 Duración de la Carrera y modalidad de cursada	11
5.1.1. <u>Duración de la carrera en años</u>	11
5.1.2. <u>Duración de la carrera en hs reloj</u>	11
5.1.3. <u>Modalidad</u>	12
5.2 Organización por áreas y asignaturas	12
6.1.- Formación Práctica	13
6.2.- Metodología Pedagógica y Evaluación	14
7.- PLAN DE ESTUDIO	18
8.- PROGRAMAS SINTÉTICOS	20
9.- EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL DISEÑO CURRICULAR	50



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

DISEÑO CURRICULAR DE LA TECNICATURA UNIVERSITARIA EN METALURGIA

- Plan 2023-

1.- FUNDAMENTACIÓN

1.1.- Antecedentes

La acelerada evolución tecnológica a nivel mundial hace que la industria requiera, además de profesionales de grado, profesionales de nivel técnico altamente capacitados y competentes para desarrollar tareas de asistencia técnica, seguimientos de procesos a nivel industrial, ensayos de control y calificación tanto de calidad de materias primas como de productos, actividades en el marco de estándares técnicos, ambientales y de seguridad e higiene en el trabajo. Su desempeño debe incluir la aplicación de tecnologías instrumentales de laboratorio y herramientas informáticas. Esta dinámica de los cambios de la sociedad y la necesidad de liderarlos hace que la universidad asuma la responsabilidad 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. En este sentido, la carrera de Ingeniería metalúrgica propone, como alternativas de flexibilización y de formación de los perfiles técnicos que la industria requiere, una salida laboral intermedia con el título de Técnico Universitario en Metalurgia al finalizar el tercer nivel de la carrera de grado.

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 la inserción de las mismas 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 su papel. De su tradicional rol como formadora de

“75° Aniversario de la creación de la Universidad Obrera Nacional”



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

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 indisociables 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 la carrera, debe sustentarse en un modelo de formación que atienda simultáneamente varias dimensiones: la razonabilidad de la formación tanto en ciencias básicas como aplicadas que confluyen en el desarrollo de las competencias requeridas para la titulación intermedia, 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 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 habilidades, útiles y válidas en el contexto socioeconómico actual y prospectivo.

En síntesis, el presente Diseño Curricular incluye un conjunto sistematizado de conceptos, objetivos, 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 aprendizaje y el sentido de la práctica profesional que esta titulación intermedia requiere. Tiene en cuenta todas las variables intervinientes en dicho proceso el perfil y los alcances del título, como así también la misión y los



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

objetivos generales de la universidad para formar profesionales que den respuestas a las necesidades del medio socioproductivo, 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.

En función de la visión descripta, el diseño de la carrera Tecnicatura Universitaria en Metalurgia 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 la tecnología. 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, con la concepción del desarrollo sostenible, teniendo en cuenta la configuración de nuevos espacios transdisciplinarios.

1.2. La Tecnicatura Universitaria en Metalurgia en la UTN

La Universidad debe atender las necesidades explícitas e inmediatas de la sociedad, expresadas como el requerimiento de un sistema educativo flexible, capaz de responder a demandas de aprendizaje continuo a distintos niveles, acordes con los permanentes cambios sociales y tecnológicos. La acelerada evolución tecnológica a nivel mundial hace que en el medio metalúrgico se generen necesidades de contar con profesionales de nivel de pregrado altamente capacitados y competentes para desarrollar tareas de asistencia técnica, seguimiento de procesos a nivel industrial, ensayos de control y calificación tanto de calidad de materias primas como de productos. Emprender actividades en el marco de estándares técnicos, ambientales y de seguridad e higiene en el trabajo. Su desempeño debe incluir la aplicación de tecnologías instrumentales de laboratorio y herramientas informáticas. Esta dinámica de cambios de la sociedad y la necesidad de liderarlos promueve que la Universidad, genere respuestas a estos desafíos inminentes y fundamentales,



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

para lo cual debe articular pertinencia y calidad en su formación. Enfrentar airoosamente esos desafíos requiere la implementación de acciones sistemáticas que permitan idear un modelo prospectivo de Universidad procurando la formación integral de sus profesionales. Por tal razón y como alternativa para facilitar a los alumnos una salida laboral intermedia, se propone el título de Técnico Universitario en Metalurgia/ Técnica Universitaria en Metalurgia, al finalizar el tercer nivel de la carrera.

De acuerdo con estas consideraciones, la definición curricular de la carrera, debe sustentarse en un modelo de formación que atienda simultáneamente, 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 de la especialidad y en las expectativas vocacionales en el marco del desarrollo profesional. Otros aspectos relevantes como la inserción de los temas propios de cada asignatura, el desarrollo de competencias, útiles y válidas en el contexto socioeconómico actual y prospectivo que orientan al alumnado hacia el reconocimiento y el desarrollo de ventajas competitivas que faciliten su acceso al empleo, sin descuidar la formación emprendedora.

En síntesis, el presente Diseño Curricular incluye un conjunto sistematizado de conceptos, objetivos, competencias, contenidos, series de asignaturas, metodologías y criterios de evaluación que definen a esta carrera universitaria y orientan la práctica educativa para formar profesionales que den respuestas a las necesidades del medio socioproductivo, pero que a su vez sean capaces de adecuarse a las demandas que se presenten en el futuro. En función de la visión descrita, el diseño de la carrera de Técnico Universitario en Metalurgia en UTN debe avanzar sustancialmente hacia la formación de profesionales 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



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

concepción del desarrollo sostenible, teniendo en cuenta la configuración de nuevos espacios transdisciplinarios.

1.3.- Marco Conceptual

Se propone un Diseño curricular:

- Flexible, que establezca los contenidos básicos en relación con las habilidades a desarrollar, permitiendo la profundización de las mismas de acuerdo con los requerimientos de cada localidad, de los proyectos de cada Facultad Regional, el compromiso social y las necesidades de actualización.
- Con un balance equilibrado de conocimientos, 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”.
- Que prepare a los y las estudiantes para vivir en un mundo donde los eventos tecnológicos, científicos, humanísticos y sociales están integrados. 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 de los conocimientos ya no son más de carácter disciplinar. Por el contrario, son de naturaleza inter y transdisciplinaria. Consecuentemente, se propondrá un abordaje inter y transdisciplinario en las asignaturas, y especialmente en las específicas de la disciplina y en espacios interdisciplinarios.
- Que vincule la formación con los problemas técnicos ligados a la profesión, incorpore la tecnología como medio para facilitar los aprendizajes, y la formación en tecnologías propias y actuales de la labor vinculada a su profesión.
- Que considere procesos de acreditación de actividades extracurriculares.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

- Que considere créditos para reconocer trayectos formativos de acuerdo con la normativa que apruebe el Consejo Superior (CS) de la Universidad.

2.- OBJETIVOS DE LA CARRERA

En el contexto de la implementación de los nuevos estándares en las carreras de ingeniería es necesario introducir propuestas académicas de titulación intermedia que faciliten la inserción laboral. Que den reconocimiento a trayectos formativos comunes, claves para el desarrollo profesional en ingeniería y que, de esta forma, posibilite poner en valor una titulación intermedia con reconocimiento por parte del ámbito laboral. Los títulos intermedios habilitantes favorecen la incorporación del enfoque de aprendizaje basado en problemas y de esta manera es factible dosificar los conocimientos básicos ya que su objetivo está más centrado en saber hacer que detenerse en una formación rígida. Por otra parte, aportan un derecho para quienes, habiendo aprobado cierta cantidad de años, adquieren una certificación que mejora sus condiciones laborales y otorga estímulos intermedios para continuar estudiando.

La Tecnicatura Universitaria en Metalurgia tiene como objetivo preparar técnicos 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 de modo sustentable avanzar hacia el desarrollo económico nacional y regional, en el marco de justicia social y solidaridad

En esta etapa de formación, el futuro profesional integrará saberes, saber hacer y saber ser, para desempeñarse en la industria ligada a procesos metalúrgicos y de materiales que constituye un medio productivo de relevancia en nuestro país. Desarrollará habilidades para el trabajo en equipos multidisciplinares, aptitudes para la comunicación efectiva, interactuando en todos los posibles niveles del ejercicio profesional dentro de la industria y la sociedad.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

3.- PERFIL PROFESIONAL

3.1.- Título que otorga: TÉCNICO UNIVERSITARIO EN METALURGIA/

TÉCNICA UNIVERSITARIA EN METALURGIA

3.2. Perfil del Técnico Universitario en Metalurgia y la Técnica Universitaria en Metalurgia

El Técnico/a Universitario/a en Metalurgia acredita destrezas, capacidades y habilidades Tecnológicas, Sociales, Políticas, Actitudinales y Específicas, para saber conocer, saber hacer y saber ser, con perspectiva internacional. Actúa con ética y responsabilidad social. Desarrolla habilidades para operar procesos y labores intermedias en tareas productivas, realizar ensayos destructivos y no destructivos para evaluación de materiales, para el control de vida útil de piezas y componentes interpretando procedimientos y estándares. Está formado para caracterizar materias primas/materiales y productos. Es capaz de analizar resultados de ensayos y datos de procesos productivos empleando herramientas informáticas y elaborar informes técnicos. Posee competencias para evaluar composición química, identificar fases presentes en metales, aleaciones, minerales, cerámicos, escorias y residuos industriales aplicando diferentes técnicas analíticas e instrumentales. Está formado para controlar procesos metalúrgicos y de materiales no metálicos mediante el uso de instrumentos, equipos, sistemas o modelos de control. Realiza el monitoreo de variables operativas mediante sistemas/programas estadísticos. Asiste en la selección de materiales en base a sus propiedades. Colabora en evaluaciones de salud y seguridad ocupacional e impacto ambiental de los procesos metalúrgicos y de materiales no metálicos. Comunica eficazmente en forma oral y escrita. Interactúa en equipos de trabajo.

4.- ALCANCES DEL TÍTULO

Se enumeran los alcances del título intermedio con el prefijo AL.

AL1: Controlar variables operativas y labores intermedias en las líneas industriales de productos metálicos y no metálicos, mediante el uso de equipos o sistemas de control, para garantizar tanto



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

la eficiencia tecnológica como la vinculada a aspectos ambientales y de seguridad e higiene en procesos metalúrgicos.

AL2: Colaborar en la evaluación del impacto ambiental de procesos metalúrgicos.

AL3: Realizar seguimientos de problemas industriales, relevamiento de datos de procesos y de calidad de productos, llevando a cabo diferentes ensayos de caracterización y análisis de variables, para seleccionar materiales o resolver problemas asociados a la práctica profesional.

AL3: Evaluar la composición química y fases presentes en metales, aleaciones, minerales, cerámicos, escorias y residuos industriales, contemplando el uso de diferentes técnicas analíticas e instrumentales, para resolver problemas de asistencia técnica.

AL4: Aplicar métodos de evaluación de materiales, incluyendo ensayos destructivos y no destructivos, y diferentes tipos de mediciones, para el control de la vida útil de materiales, productos y componentes.

AL5: Diseñar y caracterizar materias primas primarias o alternativas obtenidas a partir del reciclaje de residuos industriales, materiales y descartes.

AL6: Certificar resultados y procedimientos de medición obtenidos mediante diferentes técnicas de estudio, incluyendo la aplicación de herramientas informáticas, para realizar la selección de materiales, diagnósticos de defectos e informes técnicos.

AL7: Aplicar e integrar información, normas y especificaciones técnicas nacionales e internacionales (en español e inglés), en los informes técnicos asociados a problemas de proceso, resultados de ensayos, estudios de defectos y caracterización de materiales.

5.- ORGANIZACIÓN DE LA CARRERA

5.1 Duración de la Carrera y modalidad de cursada.

5.1.1. Duración de la carrera en años 3 años

5.1.2. Duración de la carrera en hs reloj: 2352 h reloj



Ministerio de Educación
 Universidad Tecnológica Nacional
 Rectorado

5.1.3. Modalidad: presencial

5.2 Organización por áreas y asignaturas

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 Tecnicatura Universitaria en Metalurgia es la siguiente:

Área de conocimiento	Asignaturas	h Reloj del Área
Matemática	Análisis Matemático I	432h
	Algebra y geometría analítica	
	Análisis Matemático II	
	Probabilidad y Estadística	
Física	Física I	240h
	Física II	
Química	Química general	312h
	Química Inorgánica y Orgánica	
	Técnicas de Análisis	
Ciencias Sociales	Ingeniería y Sociedad	48h
Tecnologías y fundamentos de metalurgia	Sistemas de Representación	984h
	Fundamentos de Informática	
	Termodinámica Metalúrgica	
	Mineralogía y Tratamiento de los minerales	
	Metalúrgica Física I	
	Técnicas de estudio aplicada a materiales	
	Mecánica de los fluidos	
Estabilidad y Resistencia de los materiales		

“75° Aniversario de la creación de la Universidad Obrera Nacional”



Ministerio de Educación
 Universidad Tecnológica Nacional
 Rectorado

	Fisicoquímica metalúrgica	
	Instalaciones térmicas metalúrgicas	
	Ciencia de materiales	
	Ensayos de materiales	
	Electrotecnia y sistemas de control en plantas industriales	
Medio Ambiente	Higiene y seguridad e Ingeniería ambiental	48 h
Espacios interdisciplinarios y de articulación práctica	Ingeniería de los Procesos I	192h
	Ingeniería de los Procesos II	
	Taller integrador	
Idioma	Inglés I	96 h
	Inglés II	

6.1.- Formación Práctica

En el proceso de formación deben generarse instancias que posibiliten la intervención del y la estudiante en la problemática específica de la realidad que contempla, necesariamente, ámbitos o modalidades curriculares de articulación teórico – práctica con la 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, gradualmente, las competencias necesarias para el cumplimiento de las capacidades en el contexto descripto del ejercicio profesional.

Dicha formación debe incluir prácticas experimentales, de resolución de problemas vinculados con la disciplina metalúrgica, esto involucra la realización de ensayos, caracterización básica de



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

metales y no metales, la realización de estudios de fallas, la elaboración de protocolos o prácticas operativas y la participación en actividades de diseño asociadas a proyectos.

Puede realizarse en diferentes espacios físicos (aula, laboratorio, campo u otros), propios o no, y con diferentes medios (instrumental físico, virtual, remoto o simulación), propios o no. Las cuestiones relativas a la seguridad, el impacto social y la preservación del medio ambiente constituyen aspectos fundamentales que la práctica 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 del técnico o técnica vinculado a la especialidad de metalurgia, relacionando los aspectos teóricos con los prácticos.

6.2.- 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.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

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 del técnico o técnica es importante considerar las formas de seleccionar y organizar los distintos saberes y las estrategias de enseñanza y de evaluación a privilegiar.

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.

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 se espera desarrollar, se abordarán diversas estrategias que 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 las y los estudiantes en el aula, desde actividades



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

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 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.

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 que garanticen una formación integral de quienes estudian esta carrera.

Este enfoque, de formación centrada en el y la estudiante, hace referencia a que se da especial importancia a las formas de aprender y a la participación de quienes aprenden. 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 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 los objetivos de logro, los contenidos mínimos 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.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

Históricamente, la Universidad se ha dedicado a la enseñanza y evaluación de conocimientos. Sin embargo, el enfoque actual requiere desarrollar y evaluar la capacidad que tiene quien estudia para abordar con cierto éxito situaciones problemáticas en un contexto académico o profesional dado. Teniendo en cuenta que estas capacidades 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, entre otras, tareas en las que para su ejecución exigen poner en juego no sólo conocimientos sino también capacidades.

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.

normativa vigente en la universidad.



Ministerio de Educación
 Universidad Tecnológica Nacional
 Rectorado

7.- PLAN DE ESTUDIO

Nº	PRIMER NIVEL	Carga horaria semanal (dictado anual) – h catedra	Carga horaria total anual en h reloj
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
Total del nivel		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	5	120
15	Técnicas de análisis	3	72
16	Mineralogía y tratamientos de los minerales	3	72
17	Probabilidad y estadística	3	72
18	Inglés II	2	48
Total del nivel		34	792



Ministerio de Educación
 Universidad Tecnológica Nacional
 Rectorado

Nº	PRIMER NIVEL	Carga horaria semanal (dictado anual) – h catedra	Carga horaria total anual en 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 integrador	2	48
Total del nivel		33	792
Total del título intermedio			2352

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.



Ministerio de Educación
 Universidad Tecnológica Nacional
 Rectorado

8.- PROGRAMAS SINTÉTICOS

Las planificaciones de cátedra deberán contemplar la reglamentación vigente para las carreras de grado.

Carrera:	TECNCIATURA UNIVERSITARIA EN METALURGIA	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

Carrera:	TECNICO UNIVERSITARIO EN METALURGIA	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 R^2 y en R^3. - Recta y Plano. - Formas Cuadráticas. - Espacios Vectoriales. - Transformaciones Lineales. - Autovalores y Autovectores. 			



Ministerio de Educación
 Universidad Tecnológica Nacional
 Rectorado

Carrera:	TECNICO UNIVERSITARIO EN METALURGIA	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

Carrera:	TECNICO UNIVERSITARIO EN METALURGIA	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

Carrera:	TECNICO UNIVERSITARIO EN METALURGIA	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		
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

Carrera:	TECNICO UNIVERSITARIO EN METALURGIA	N° de orden:	6
Asignatura:	INGENIERÍA Y SOCIEDAD	Horas cátedra semanales:	2
Departamento:	Materias Básicas	Horas reloj total:	48
Bloque:	Ciencias y Tecnologías Complementarias	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

Carrera:	TECNICO UNIVERSITARIO EN METALURGIA	N° de orden:	7
Asignatura:	SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN	Horas cátedra semanales:	3
Departamento:	Metalurgia	Horas reloj total:	72
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 croquizado 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

Carrera:	TECNICO UNIVERSITARIO EN METALURGIA	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

Carrera:	TECNICO UNIVERSITARIO EN METALURGIA	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

Carrera:	TECNICO UNIVERSITARIO EN METALURGIA	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. 			



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

- Ondas electromagnéticas.
- Polarización.
- Interferencia y difracción.



Ministerio de Educación
 Universidad Tecnológica Nacional
 Rectorado

Carrera:	TECNICO UNIVERSITARIO EN METALURGIA	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		
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

Carrera:	TECNICO UNIVERSITARIO EN METALURGIA	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

Carrera:	TECNICO UNIVERSITARIO EN METALURGIA	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		
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

Carrera:	TECNICO UNIVERSITARIO EN METALURGIA	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		
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

Carrera:	TECNICO UNIVERSITARIO EN METALURGIA	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		
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

Carrera:	TECNICO UNIVERSITARIO EN METALURGIA	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		
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 alternativas. - 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

Carrera:	TECNICO UNIVERSITARIO EN METALURGIA	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

Carrera:	TECNICO UNIVERSITARIO EN METALURGIA	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 compuestos); 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

Carrera:	TECNICO UNIVERSITARIO EN METALURGIA	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		
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

Carrera:	TECNICO UNIVERSITARIO EN METALURGIA	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		
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

Carrera:	TECNICO UNIVERSITARIO EN METALURGIA	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		
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

Carrera:	TECNICO UNIVERSITARIO EN METALURGIA	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		
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

Carrera:	TECNICO UNIVERSITARIO EN METALURGIA	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		
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

Carrera:	TECNICO UNIVERSITARIO EN METALURGIA	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		
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

Carrera:	TECNICO UNIVERSITARIO EN METALURGIA	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		
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

Carrera:	TECNCIATURA UNIVERSITARIA EN METALURGIA	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		
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

Carrera:	TECNICATURA UNIVERSITARIA EN METALURGIA	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		
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

Carrera:	TECNICATURA UNIVERSITARIA EN METALURGIA	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		
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

Carrera:	TECNICATURA UNIVERSITARIA EN METALURGIA	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		
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*

9.- EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL DISEÑO CURRICULAR

El Consejo de Directoras y Directores de la Especialidad realizará 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 contará con la colaboración de la Secretaría Académica del Rectorado y los equipos técnicos que ésta disponga.