

RESOLUCIÓN CS N° 337/24

VISTO, el Expediente N° 6023/2024 del registro de la Universidad Nacional de General San Martín y,

CONSIDERANDO:

Que mediante la presentación efectuada por el Instituto de Tecnología Prof. Jorge A. Sabato se solicitó considerar y aprobar las modificaciones al plan de estudios de Ingeniería en Materiales, en respuesta a las recomendaciones realizadas por el Comité de Pares Evaluadores de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU).

Que la carrera fue creada mediante Resolución Rectoral N° 224/95 y reconocida oficialmente por Resolución Ministerial N° 1182/96.

Que la misma fue modificada por las Resoluciones de Consejo Superior N° 130 del 21 de diciembre del 2004 y N° 148 del 27 de abril del 2023.

Que mediante Resolución CONEAU N° 950/10 se certificó su última acreditación y por Resolución Ministerial N°2379/19 se le otorgó el reconocimiento oficial vigente.

Que por Resolución N°148/23 del Consejo Superior se aprobaron modificaciones introducidas al plan de estudios, a fin de cumplimentar con los lineamientos establecidos por la Resolución Ministerial 1560/2021, que establece estándares para la acreditación de las carreras de Ingeniería en Materiales.

Que en respuesta a los requerimientos propuestos por la CONEAU, el Instituto de Tecnología Profesor Jorge Sabato presentó modificaciones al plan de estudios vinculadas a al corpus normativo de la carrera.

Que asimismo se propone adecuar el lenguaje a las nuevas disposiciones, modificando la denominación de la titulación a otorgar de “Ingeniero/a/e/x en Materiales” por la de “Ingeniero/a en Materiales”.

Que han tomado la debida intervención la Secretaría General Académica y la Dirección General de Asuntos Jurídicos.

Que la propuesta cuenta con dictamen favorable de la Comisión de Enseñanza, Investigación y Extensión emitido en su sesión del 23 de septiembre de 2024.

Que fue considerada y aprobada por este Consejo Superior en su 7º reunión ordinaria del 27 de septiembre del corriente.



Que de acuerdo con las atribuciones conferidas por el Artículo 49° inciso e) del Estatuto de la Universidad Nacional de General San Martín, el Consejo Superior tiene atribuciones para el dictado de la presente Resolución.

Por ello,

**EL CONSEJO SUPERIOR
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE GENERAL SAN MARTÍN
RESUELVE:**

ARTÍCULO 1°.- Aprobar las modificaciones introducidas al plan de estudios de Ingeniería en Materiales, dependiente del Instituto de Tecnología Prof. Jorge A. Sabato, cuyos objetivos, diseño y organización curricular se adjuntan como Anexo único de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2°.- Registrar, comunicar a quienes corresponda y cumplido, archivar.

RESOLUCIÓN CS N° 337/24

**CDOR. CARLOS GRECO
Rector**



Universidad Nacional
de San Martín

2024

30 años de la consagración constitucional de la autonomía y
75 aniversario de la gratuidad universitaria en Argentina

PLAN DE ESTUDIOS
INGENIERÍA EN MATERIALES
INSTITUTO SABATO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA
2024

PRESENTACIÓN

1.1. Denominación de la carrera

INGENIERÍA EN MATERIALES

1.2. Denominación de la titulación a otorgar

INGENIERA/O EN MATERIALES

1.3. Nivel de la carrera

GRADO

1.4. Modalidad de dictado

PRESENCIAL

1.5. Duración y carga horaria total + créditos académicos

4 años de duración

4744 horas, equivalente a 296,5 créditos

1.6. Localización de la propuesta

UNSAM - SEDE DEL INSTITUTO SABATO (Centro Atómico Constituyentes)

2. FUNDAMENTACIÓN

2.1. Fundamentación

Los/as Ingenieros/as en Materiales que egresen de esta Institución serán capaces de trabajar en el desarrollo e investigación de nuevos materiales o mejora de los actuales, así como también trabajar en los procesos de fabricación y control de calidad asociados a ellos, teniendo en consideración el impacto ambiental y social cubriendo una vacancia a nivel nacional.

Hoy podemos decir que son ingenieros/as de desarrollo que se desempeñan en una variedad muy amplia de actividades y que han sorprendido a industriales de nuestro país mostrando que sus competencias satisfacen muchas de sus necesidades.

2.2. Justificación de la creación de la carrera

En el año 1993, la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM) y la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) celebran un acuerdo para crear el Instituto de Tecnología Prof. Jorge A. Sabato (ITS). En el convenio de creación del Instituto queda establecido que dicho "convenio tiene en su espíritu y finalidad un contenido esencialmente universitario, concurriendo el esfuerzo de las dos Instituciones contratantes a colaborar en la formación de especialistas en ciencia y tecnología" y que "el Instituto de Tecnología contribuirá a la formación de recursos humanos en niveles de grado, posgrado y de extensión universitaria, asociando adecuadamente actividades de investigación y desarrollo y aspirando a alcanzar niveles de excelencia".

El convenio aportaba a la CNEA un ámbito académico para formalizar la formación de recursos humanos, nacionales y latinoamericanos, en ciencia y tecnología de la metalurgia y materiales que llevaba a cabo en el Centro Atómico Constituyentes (CAC-CNEA), sede de la Unidad Académica ITS creada con el convenio, desde 1962 con el apoyo institucional y financiero de la Organización de Estados Americanos (OEA) y el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). Además

existía en el CAC-CNEA una gran actividad de formación de Doctores/as en Ciencia e Ingeniería cuyos trabajos de Tesis estaban encuadrados en el campo de investigación de la metalurgia y materiales. Pero el campo disciplinar conocido hoy como Ciencia y Tecnología de Materiales (CyTM) no existía en las Universidades Nacionales; la excepción era la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP) con el Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA) creado en 1982 mediante convenio entre la UNMDP y el CONICET. Por lo tanto, resultaba para esos/as Doctorandos/as una dificultad académica adicional conseguir su admisión en los Doctorados de Ciencia e Ingeniería tradicionales. Es por esto que debe ser resaltada la visión y decisión que tuvieron las autoridades de la UNSAM al convenir con CNEA la creación del ITS. Esta sinergia no solo benefició a la UNSAM y a CNEA sino también, y en forma inmediata, a las otras instituciones ligadas al campo disciplinar e integrantes del Polo Tecnológico Constituyentes, el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), el Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa (CITEDEF) (ex Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas de las Fuerzas Armadas (CITEFA)) y el Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR).

Una vez consolidados los posgrados la Maestría en Ciencia y Tecnología de Materiales y Doctorado en Ciencia y Tecnología Mención Materiales, se decidió iniciar la formación en el nivel de grado creando la carrera Ingeniería en Materiales, que comenzó a dictarse en agosto de 1996. En ese momento fue la segunda Ingeniería en Materiales a nivel nacional, la primera fue la de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Actualmente son 5, se sumaron en: Universidad Nacional de La Plata, Universidad Nacional del Litoral, Universidad Nacional de Avellaneda.

El desarrollo de la oferta para la formación de recursos humanos en el área de Materiales de la Unidad Académica ITS fue:

Carrera	desde	Creación
Maestría en Ciencia y Tecnología de Materiales	1994	Resol. Rectoral del 02-feb-1994
Doctorado en Ciencia y Tecnología, Mención Materiales	1995	Resol. 192/96 del 23-may-1996
Ingeniería en Materiales	1996	22-nov-96 Anexo III Convenio
Especialización en Ensayos No Destructivos	2002	Resol. CS 99/02 del 21-oct-2002

El campo disciplinar CyTM está ahora completamente desarrollado en la Unidad Académica ITS, aquellas/os estudiantes que ingresan en la carrera de grado pueden terminar su formación académica con un posgrado en el área de Materiales dentro de la misma unidad.

2.3. Justificación de las modificaciones introducidas al Plan de Estudios

El Plan de Estudios de Ingeniería en Materiales fue modificado en 2004, en esa oportunidad se plasmaron los cambios surgidos de la experiencia de los primeros años de dictado.

En esta ocasión se organizó un grupo de graduados, algunos con posgrado en materiales, y docentes y directivos, que trabajaron en las modificaciones del Plan de Estudios. La principal motivación fue la adecuación a los nuevos estándares de la **RESOL-2021-1560-APN-ME** y sus Anexos del 13 de

mayo de 2021. Esta adecuación del plan no modifica el perfil de egreso sino que busca mejorar las condiciones para lograrlo.

Es importante resaltar que el estudiantado que ingresa a Ingeniería en Materiales en el ITS debe tener aprobadas materias básicas de Matemática, Física y Química cursadas en carreras de ingeniería o afines, en cualquier universidad de la República Argentina (ver requisitos de ingreso) que se realizan como mínimo en un año y medio previo al ingreso.

El Plan de Estudios de Ingeniería en Materiales mantiene su estructura general, organizado en 7 cuatrimestres y 1 semestre y permite alcanzar un alto grado de especificidad en Ciencia de Materiales y Tecnologías. El criterio en el que se basó la elección de la estructura cuatrimestral fue la modalidad de tiempo completo a la que está sujeto el estudiantado. Es importante destacar que la carga horaria, con una permanencia de 35-40h semanales compartiendo actividades en las aulas y laboratorios, podría parecer algo excesiva, pero la modalidad de la enseñanza en el Instituto Sabato, donde el estudiantado tiene dedicación exclusiva al estudio y, salvo excepciones, recibe apoyo económico para asegurarlo, permite alcanzar estos niveles de permanencia.

Nuestra experiencia desde hace 26 años nos ha mostrado que el Plan de Estudios no necesita modificaciones mayores.

Las actividades curriculares correspondientes al bloque de Ciencias Básicas que completa los 2 primeros años aprobados en otra universidad están agrupados en los 2 primeros cuatrimestres, es decir el primer año en el Instituto Sabato. Las actividades curriculares del bloque de Tecnologías Básicas se dictan en los cuatrimestres intermedios (Cuatrimestre 3, 4, 5 y 6). Las asignaturas correspondientes al bloque de Tecnologías Aplicadas se concentran, fundamentalmente, en el último año. Las actividades del bloque de Ciencias y Tecnologías Complementarias se cursan en los 2 últimos años (Cuatrimestre 5, 6, 7 y 8) con excepción de Laboratorio de Idioma (idioma inglés) que está distribuida a lo largo de los 3 primeros años.

En líneas generales se proponen las siguientes modificaciones en el Plan de Estudios:

Uno de los cambios más destacados es la realización del *Trabajo Final Integrador* (nuevo nombre de la asignatura *Trabajo de Seminario*) durante el último semestre, adelantando el resto de las asignaturas al cuatrimestre anterior (7^{mo} C), para concentrar toda la carga horaria correspondiente al *Trabajo Final Integrador* (800 horas reloj), al final de la carrera permitiendo la dedicación completa a su desarrollo.

En asignaturas como *Degradación de Materiales II*, *Procesos II* y *Materia Especial* que en la práctica están subdivididas en módulos a cargo de docentes especialistas y que se dictan uno a continuación del otro, con evaluaciones que deben aprobarse en forma independiente y que, finalmente, se registra como nota final el promedio de esas evaluaciones, se ha visto la conveniencia de desagruparlas para que en el certificado de estudios se visibilicen los temas aprobados. Estas modificaciones no implican cambio en la carga horaria ni en el plantel docente.

Con este mismo objetivo la asignatura *Materia Especial* (8^{vo} C y 64 horas reloj) se dividió en 2: *Tecnologías Aplicadas* (7^{mo} C, 32 horas) y *Síntesis de Nanomateriales* (3^{er} C, 64 horas). *Tecnologías Aplicadas* mantiene su carga horaria y docente, solo se adelanta al 7^{mo} C por las razones ya mencionadas. En el caso de *Síntesis de Nanomateriales* se duplicó la carga horaria para poder agregar prácticas experimentales en los laboratorios.

Para la asignatura *Modelización de Propiedades y Procesos* se cambió el nombre a *Modelización y Simulación de Propiedades y Procesos*, y se adelantó al 6^{to} C para nivelar la carga horaria del 7^{mo} C.

Se propone una nueva asignatura en el 7^{mo} C, *Seminario de Desarrollo Tecnológico e Innovación* con una carga total de 12 horas.

Finalmente, *Introducción al Modelado, Procesos I y Degradación de Materiales I* cambiaron solo de nombre. Así como, se redujo la carga horaria de *Física Moderna* ya que en ese cuatrimestre (3^{er} C) se agregó *Síntesis de Nanomateriales*.

Cabe mencionar que las/os estudiantes realizan prácticas, *Actividad de febrero*, durante los meses de febrero al completar los cuatrimestres 1, 3 y 5 en laboratorios o industrias. Los temas son propuestos por investigadores o tecnólogos de la CNEA, que pueden o no ser docentes de la carrera, o pueden ser propuestos por la industria o laboratorios externos.

La *Práctica Profesional Supervisada* (200 horas) está incluida en el *Trabajo Final Integrador*.

En la siguiente tabla se resumen los cambios en el Plan de Estudios.

-Modificación en la denominación de las unidades curriculares

Nombre de la asignatura actual	Nombre de la propuesta	Fundamentación del cambio
Introducción al Modelado	Introducción al Cálculo Numérico	Se cambia el nombre porque Cálculo Numérico es más general
Procesos I	Procesos de Manufactura	Cambio de nombre para poner de manifiesto las temáticas abordadas
Degradación de Materiales I	Degradación de Materiales	Porque se modifica la asignatura Degradación de Materiales II
Modelización de Propiedades y procesos (7 ^{mo} cuatrimestre)	Modelización y Simulación de Propiedades y procesos (6 ^{to} cuatrimestre)	Se cambia el nombre para adaptarlo a los temas tratados por la asignatura
Trabajo de Seminario, 800 horas	Trabajo Final Integrador, 800 horas	Cambio de nombre que refleja el tipo de actividades a

(7 ^{mo} y 8 ^{vo} cuatrimestres)	(8 ^{vo} cuatrimestre)	desarrollar.
---	--------------------------------	--------------

-Modificación de las cargas horarias

<i>Carga horaria de la asignatura actual</i>	<i>Carga horaria de la propuesta</i>	<i>Fundamentación del cambio</i>
Física Moderna, 12 horas semanales, 192 horas totales	Física Moderna, 10 horas semanales, 160 horas totales	Las horas que se restaron a Física Moderna se sumaron a Síntesis de Nanomateriales para la realización de prácticas experimentales en los laboratorios
Materiales Avanzados 80 horas (8 ^{vo} cuatrimestre)	Materiales Avanzados 48 horas (7 ^{mo} cuatrimestre)	Redistribución de carga horaria en otras asignaturas

- Eliminación, fusión o inclusión de actividades curriculares

<i>Nombre de la asignatura actual</i>	<i>Nombre de la propuesta</i>	<i>Fundamentación del cambio</i>
Materia Especial, 64 horas 8 ^{vo} cuatrimestre, se subdividió	Se subdividió la asignatura	Se subdividió Materia Especial en: Tecnologías Aplicadas y Síntesis de Nanomateriales para reflejar en el Certificado de Estudios las temáticas abordadas en las asignaturas. Se modificaron los cuatrimestres de dictado con aumento de 32 horas en la carga horaria de Síntesis de Nanomateriales para realizar prácticas experimentales.
Asignatura nueva	Síntesis de Nanomateriales, 64 horas, 3 ^{er} C	
Asignatura nueva	Tecnologías Aplicadas, 32 horas, 7 ^{mo} C	
Asignatura nueva	Seminario de Desarrollo Tecnológico e Innovación 12 horas totales	Se realizarán 6 seminarios de 2 horas, aproximadamente 1 cada 2 semanas.
Procesos II 144 horas 8 ^{vo} cuatrimestre, Se subdividió	Se subdividió la asignatura	Procesos II se divide en 2 asignaturas con el objetivo de reflejar los temas estudiados

Asignatura nueva	Física y Tecnología de la Soldadura, 72 horas 7 ^{mo} cuatrimestre	en el Certificado de Estudios. Ya estaba dividida en 2 partes (cuerpo docente y carga horaria), con excepción de la calificación que era el promedio de ambas.
Asignatura nueva	Tecnología de Materiales Poliméricos, 72 horas 7 ^{mo} cuatrimestre	
Degradación de Materiales II 144 horas 8 ^{vo} cuatrimestre Se subdividió	Se subdividió la asignatura	Degradación de Materiales II se divide en 3 asignaturas con el objetivo de reflejar en el Certificado de Estudios los temas estudiados. Ya estaba dividida en 3 partes (cuerpo docente y carga horaria), con excepción de la calificación que era el promedio de las 3 calificaciones.
Asignatura nueva	Mecánica de Fractura 48 horas 7 ^{mo} cuatrimestre	
Asignatura nueva	Daño por Radiación 48 horas 7 ^{mo} cuatrimestre	
Asignatura nueva	Daño por Hidrógeno en Materiales Metálicos 48 horas 7 ^{mo} cuatrimestre	

3 OBJETIVOS DE LA CARRERA

- Promover un ámbito de formación y producción de conocimientos científicos en la Ciencia y Tecnología de Materiales desde perspectivas interdisciplinarias, que constituya un aporte relevante a la sociedad, referido al diseño, implementación y evaluación de proyectos de desarrollo tecnológico, investigación aplicada e innovación.
- Asumir los desafíos de generar y difundir nuevos conocimientos para promover la innovación dentro del sector productivo y de servicios de la Argentina vinculado con la Tecnología de Materiales.
- Ampliar y fortalecer las redes de cooperación académica y de investigación entre Institutos del campo disciplinar Ciencia y Tecnología de Materiales de la UNSAM formando investigadores/as capaces de investigar, producir y transferir conocimiento en respuesta a las problemáticas del sujeto, la sociedad y la cultura.
- Formar ingenieras/os con amplio dominio de teorías y enfoques disciplinarios e interdisciplinarios capaces de contribuir con las instituciones públicas y privadas del país en campos de alto impacto industrial.
- Fortalecer la vinculación entre la investigación, desarrollo tecnológico y docencia de grado y posgrado en el campo disciplinar Ciencia y Tecnología de Materiales.

4 PERFIL DE EGRESO

4.1 Perfil transversal del/la Ingeniero/a UNSAM

Una mirada internacional sobre la ingeniería.

El Sistema de Acreditación Regional de Carreras Universitarias (ARCU-SUR) define a la carrera de ingeniería como *“el conjunto de conocimientos científicos, humanísticos y tecnológicos de base físico-matemática, que con la técnica y el arte analiza, crea y desarrolla sistemas, modelos, procesos, productos y/u obras físicas, para proporcionar a la humanidad con eficiencia y sobre bases económicas, bienes y servicios que le den bienestar con seguridad y creciente calidad de vida, compatibles con un desarrollo sustentable”* (MERCOSUR, 2019).

Por su parte, y en consonancia con ARCU-SUR, la Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería (ASIBEI) establece que *“el ingeniero iberoamericano debe ser un ingeniero global con compromiso y pertinencia local, con sólidas bases científicas, técnicas, tecnológicas, culturales, y con arraigados valores y principios, consciente de la importancia y significado de sus nexos con la historia y el desarrollo regional, fiel a sus compromisos sociales y ambientales, atento a la identificación de los problemas y oportunidades del entorno para actuar de manera responsable y competente en cualquier escenario nacional e internacional.”* (ASIBEI, 2016).

Cabe destacar que para la consolidación del perfil de las/os ingenieras/os UNSAM, la universidad hace suyas las palabras de ARCU-SUR: *“El perfil de egreso comprende una sólida formación científica, técnica y profesional que capacita al ingeniero o la ingeniera para absorber y desarrollar nuevas tecnologías, con actitud ética, crítica y creativa para la identificación y resolución de problemas de manera holística, considerando aspectos políticos, económicos, sociales, ambientales y culturales desde una perspectiva global, tomando en cuenta las necesidades de la sociedad.”*

La formación en UNSAM.

La tarea formadora de la UNSAM se desarrolla dentro del marco establecido en su Estatuto. En el preámbulo, se instituyen los siguientes principios rectores:

- Concepción de la educación superior como derecho humano universal, bien público y social, y un deber del Estado:

“En este sentido reconocemos como aspecto constitutivo de la formación universitaria los diálogos que se producen entre saber y técnica, teoría y práctica e investigación y experiencia, promoviendo la autonomía de los miembros de la comunidad en la configuración de sus trayectos formativos, de aprendizaje, y de ejercicio profesional y laboral, orientando la educación en particular y las acciones institucionales en general hacia el bien común, la formación de calidad y la generación de conocimiento.”

- Compromiso permanente con las problemáticas de su tiempo:

“La UNSAM es una universidad comprometida con las problemáticas de su tiempo y de su territorio, buscando como horizonte de realización la justicia social y la justicia de género, ejerciendo su autonomía institucional con responsabilidad expresada en la pertinencia de su oferta académica integrada a la investigación que desarrolla. Esta visión involucra necesariamente a la formación y la investigación como conceptos indisolubles que deben comprometer el sentido prioritario de la práctica de los diversos actores que conforman la comunidad universitaria: estudiantes, graduados y graduadas, docentes, investigadoras e investigadores, personal no docente y equipos de gestión.”

- Participación activa en la promoción del desarrollo social sustentable:

“En la UNSAM, promovemos el desarrollo social sustentable en todos sus aspectos: económico, cultural, científico-tecnológico y ambiental, a nivel local, regional, nacional e internacional, reconociendo la asociatividad con instituciones y organismos que comparten esta visión como un valor estratégico.”

▪ Democratización del conocimiento y responsabilidad en la formación de profesionales críticos con apuesta a la innovación:

“Ampliar permanentemente las fronteras del saber y el conocimiento, fomentar la innovación y el pensamiento crítico, brindar una experiencia de formación y transformación personal, institucional y colectiva, son las premisas fundamentales desde las cuales la Universidad se propone realizar una contribución sustancial para el futuro de nuestro país.”

Formación de las/os Ingenieras/os UNSAM.

Las/os ingenieras/os de la UNSAM son profesionales formados para valorar la investigación, la articulación con las ciencias humanas y el trabajo en equipos multidisciplinarios; actuar conforme a los principios éticos y la responsabilidad social; conducirse en el contexto global y de internacionalización de su profesión; detectar, identificar y comprometerse con los problemas de su territorio y la mejora en la calidad de vida mediante su trabajo y sus saberes; comprometerse con el desarrollo sostenible local, nacional y regional, y con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas; y promover la producción de conocimiento y nuevos productos y servicios, con una adecuada orientación hacia la investigación, el desarrollo y la innovación.

4.2 Perfil del título del/la Ingeniero/a en Materiales

Las/os egresadas/os de Ingeniería en Materiales poseen una formación básica sólida, una práctica experimental en los laboratorios y una práctica profesional que les permite desarrollarse en actividades de investigación, desarrollo, producción y servicios, de acuerdo a su elección. Están capacitadas/os para introducir mejoras importantes en los procesos industriales aplicando conocimientos actualizados en esa área, y sobre todo, son capaces de innovar, lo que es decisivo a los fines de mejorar la competitividad de nuestras industrias.

La/el egresada/o de Ingeniería en Materiales adquirirá:

- Sólida formación en temas básicos de materiales.
- Destreza en el manejo conceptual y metodológico en temas de la especialidad.
- Autonomía e independencia de criterio para atender las necesidades relativas a la investigación, desarrollo y aplicación industrial de los materiales.
- Habilidad para realizar aportes como especialista en temas de materiales para las industrias.
- Capacitación para cubrir necesidades nacionales y regionales relativas a desarrollo tecnológico, aplicación e innovación industrial.

5 ALCANCES DEL TÍTULO

- Diseñar, calcular y proyectar nuevos materiales, y mejoramiento de materiales ya desarrollados o actualmente en uso.
- Desarrollar tecnologías para la producción, procesamiento, transformación y manufactura de nuevos materiales y mejoramiento de materiales ya desarrollados o actualmente en uso.

- Proyectar, dirigir y controlar la producción y operación de materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos sean nuevos o existentes.
- Verificar y certificar el comportamiento, condición de uso o estado de los materiales, seleccionando la técnica y el equipamiento adecuados.
- Contemplar en el desarrollo de materiales y procesos el cumplimiento de las legislaciones ambientales vigentes, el uso racional de la energía como también el aporte al mejoramiento socio-económico de la región.

6 ACTIVIDADES RESERVADAS AL TÍTULO

Las actividades reservadas al título de Ingeniero/a en Materiales, de acuerdo a la RM 1254/18, son las siguientes:

1. Diseñar, calcular y proyectar materiales y el desarrollo de tecnologías para la producción, procesamiento y transformación de las mismas.
2. Proyectar, dirigir y controlar la producción y operación de lo mencionado anteriormente.
3. Certificar el comportamiento, la condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.
4. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene, seguridad y control de impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional.

7 REQUISITOS DE INGRESO

El proceso de admisión a la carrera Ingeniería en Materiales será llevado a cabo por un Comité de Evaluación, conformado ad-hoc, integrado como mínimo por 3 miembros entre docentes y autoridades del Instituto Sabato. Serán requisitos:

- Presentar el formulario de inscripción completo con todos los datos personales y antecedentes académicos, el cual tendrá carácter de declaración jurada.
- Tener aprobadas las actividades curriculares que cubran algunos temas de ciencias básicas que se dicten en carreras universitarias debidamente acreditadas de Física, Química o Ingeniería: Calor, Electricidad, Electromagnetismo, Magnetismo, Mecánica, Óptica, Fundamentos de Química, Álgebra lineal, Cálculo diferencial e integral, Cálculo y Análisis Numérico y Geometría analítica.
- Presentar certificado analítico con las materias rendidas y las calificaciones obtenidas, incluyendo los aplazos si los tuviere.
- Realizar el examen de ingreso a la carrera.

En el proceso de evaluación de aspirantes se tendrá en cuenta:

- Antecedentes académicos y personales del/la aspirante
- Grado de superación del examen de evaluación.
- Desempeño en la entrevista personal, donde se evaluará la aptitud del/la aspirante para el aprovechamiento de la oportunidad de estudio y su motivación.

Cumplidas las instancias anteriores, el Comité de Evaluación publicará una lista de las/os aspirantes en condiciones de ingresar y el orden de prioridad según las calificaciones obtenidas para la asignación de ayudas económicas y la cobertura de las vacantes disponibles.

8 ORGANIZACIÓN CURRICULAR

8.1 Estructura del Plan de Estudios

La carrera está organizada en 7 cuatrimestres con 43 asignaturas, todas con actividades presenciales que se dictan entre marzo y diciembre de cada año y el *Trabajo Final Integrador* con duración semestral. Las asignaturas de los últimos años prevén la visita a plantas industriales relacionadas con los temas de estudio.

Laboratorio de idioma, que corresponde a la lengua inglesa, está organizada en 6 niveles cuya calificación no se promedia (calificación aprobado o desaprobado), salvo el último nivel, Laboratorio de idioma VI.

Las asignaturas están agrupadas en 4 bloques:

Bloque Ciencias Básicas de la Ingeniería

Bloque Tecnologías Básicas

Bloque Tecnologías Aplicadas

Bloque Ciencias y Tecnologías Complementarias

- Distribución por bloque, asignaturas y su carga horaria total

<i>Bloque</i>	<i>Asignaturas</i>	<i>Carga horaria del bloque</i>	<i>Carga horaria total del bloque</i>
Ciencias Básicas de la Ingeniería	Introducción a la Química de Materiales	160	1.124
	Matemática I	160	
	Mecánica I	160	
	Matemática II	160	
	Taller de Tecnología I	36	
	Introducción al Cálculo Numérico	96	
	Física Moderna	160	
	Física del Sólido	192	
Tecnologías Básicas	Introducción a la Ciencia de Materiales	112	1.384
	Introducción a la Química de Materiales	16	
	Taller de Tecnología I	60	
	Mecánica II	160	
	Síntesis de Nanomateriales	64	
	Física de Materiales	128	
	Fisicoquímica de Superficies, Interfases y Transformaciones de Fase	112	
	Laboratorio de Materiales I	112	
	Materiales Metálicos	144	
	Materiales Cerámicos	96	



	Materiales Poliméricos	128	
	Laboratorio de Materiales II	80	
	Degradación de Materiales	96	
	Materiales Compuestos	52	
	Modelización y Simulación de Propiedades y Procesos	24	
Tecnologías Aplicadas	Caracterización de Materiales	96	1.742
	Taller de Tecnología II	96	
	Procesos de Manufactura	144	
	Ensayos No Destructivos	96	
	Degradación de Materiales	48	
	Física y Tecnología de la Soldadura	72	
	Tecnología de Materiales Poliméricos	72	
	Mecánica de Fractura	48	
	Daño por Radiación	48	
	Daño por Hidrógeno en Materiales Metálicos	48	
	Modelización y Simulación de Propiedades y Procesos	40	
	Materiales Avanzados	48	
	Selección de Materiales	40	
	Tecnologías Aplicadas	32	
	Gestión Ambiental	8	
Trabajo Final Integrador	800		
Seminario de Desarrollo Tecnológico e Innovación	6		
Ciencias y Tecnologías Complementarias	Economía y Gestión	64	494
	Gestión de Calidad	48	
	Laboratorio de Idioma I	64	
	Laboratorio de Idioma II	64	
	Laboratorio de Idioma III	64	
	Laboratorio de Idioma IV	64	
	Laboratorio de Idioma V	32	
	Laboratorio de Idioma VI	32	
	Gestión Ambiental	56	
	Seminario de Desarrollo Tecnológico e Innovación	6	

8.2 Distribución de asignaturas de acuerdo al año y cuatrimestre, carga horaria práctica y teórica semanal, carga horaria total y créditos académicos.

<i>Asignatura</i>	<i>Carga horaria práctica semanal</i>		<i>Carga horaria teórica semanal</i>		<i>Carga horaria semanal</i>	<i>Carga horaria total</i>
	PRESENCIAL	NO PRESENCIAL	PRESENCIAL	NO PRESENCIAL		
Primer año - 1° cuatrimestre						
Introducción a la Ciencia de Materiales	4	—	3	—	7	112
Introducción a la Química de Materiales	2	—	9	—	11	176
Matemática I	4	—	6	—	10	160
Laboratorio de Idioma	0	—	4	—	4	64
Primer año - 2° cuatrimestre						
Mecánica I	4	—	6	—	10	160
Matemática II	4	—	6	—	10	160
Taller de Tecnología I	5	—	1	—	6	96
Introducción al Cálculo Numérico	2,5	—	3,5	—	6	96
Laboratorio de Idioma II	0	—	4	—	4	64
Segundo año - 1° cuatrimestre						
Física Moderna	2	—	8	—	10	160
Mecánica II	3	—	7	—	10	160
Taller de Tecnología II	3	—	3	—	6	96
Síntesis de Nanomateriales	1,5	—	2,5	—	4	64
Laboratorio de Idioma III	0	—	4	—	4	64
Segundo año - 2° cuatrimestre						
Física de Materiales	4	—	4	—	8	128
Física del Sólido	3	—	9	—	12	192
Fisicoquímica de Superficies, Interfases y Transformaciones de Fase	4	—	3	—	7	112
Laboratorio de Materiales I	7	—	0	—	7	112
Laboratorio de idioma IV	0	—	4	—	4	64
Tercer año - 1° cuatrimestre						
Materiales Metálicos	3	—	6	—	9	144
Materiales Cerámicos	1	—	5	—	6	96
Materiales Poliméricos	3	—	5	—	8	128
Laboratorio de Materiales II	5	—	0	—	5	80
Economía y Gestión	1	—	3	—	4	64
Laboratorio de Idioma V	1	—	1	—	2	32
Tercer año - 2° cuatrimestre						
Procesos de Manufactura	4	—	5	—	9	144



Caracterización de Materiales	2	—	4	—	6	96
Ensayos No Destructivos	3	—	3	—	6	96
Degradación de Materiales	3,5	—	5,5	—	9	144
Modelización y Simulación de Propiedades y Procesos	2	—	2	—	4	64
Gestión de Calidad	1	—	2	—	3	48
Laboratorio de Idioma VI	1	—	1	—	2	32
Cuarto año – 1° cuatrimestre						
Física Y Tecnología de la Soldadura	2,5	—	2	—	4,5	72
Tecnología de Materiales Poliméricos	1,25	—	3,25	—	4,5	72
Mecánica de Fractura	1,5	—	1,5	—	3	48
Daño por Radiación	1,5	—	1,5	—	3	48
Daño por Hidrógeno en Materiales Metálicos	0,625	—	2,375	—	3	48
Materiales Compuestos	1,5	—	1,75	—	3,25	52
Materiales Avanzados	0	—	3	—	3	48
Tecnologías Aplicadas	0,5	—	1,5	—	2	32
Gestión Ambiental	1,75	—	2,25	—	4	64
Selección de Materiales	2	—	0,5	—	2,5	40
Seminario de Desarrollo Tecnológico e Innovación	0	—	0,75	—	0,75	12
Cuarto año – 2° cuatrimestre						
Trabajo Final Integrador	800	—	0	—	32	800

8.3 Distribución de asignaturas de acuerdo al año y cuatrimestre, dedicación, correlatividades, carga horaria total y créditos académicos.

COD.	Asignatura	Dedicación	Carga horaria total	Créditos	Correlatividades
Primer año - 1° cuatrimestre					
1	Introducción a la Ciencia de Materiales	Cuatrimestral	112	7	
2	Introducción a la Química de Materiales	Cuatrimestral	176	11	
3	Matemática I	Cuatrimestral	160	10	
4	Laboratorio de Idioma I	Cuatrimestral	64	4	
Primer año - 2° cuatrimestre					
5	Mecánica I	Cuatrimestral	160	10	1, 2, 3
6	Matemática II	Cuatrimestral	160	10	1, 2, 3
7	Taller de Tecnología I	Cuatrimestral	96	6	1, 2, 3
8	Introducción al Cálculo Numérico	Cuatrimestral	96	6	1, 2, 3
9	Laboratorio de Idioma II	Cuatrimestral	64	4	4
Segundo año – 1° cuatrimestre					

10	Física Moderna	Cuatrimstral	160	10	5, 6, 7, 8
11	Mecánica II	Cuatrimstral	160	10	5, 6, 7, 8
12	Taller de Tecnología II	Cuatrimstral	96	6	5, 6, 7, 8
13	Síntesis de Nanomateriales	Cuatrimstral	64	4	5, 6, 7, 8
14	Laboratorio de Idioma III	Cuatrimstral	64	4	9
Segundo año – 2° cuatrimestre					
15	Física de Materiales	Cuatrimstral	128	8	10, 11, 12, 13
16	Física del Sólido	Cuatrimstral	192	12	10, 11, 12, 13
17	Fisicoquímica de Superficies, Interfases y Transformaciones de Fase	Cuatrimstral	112	7	10, 11, 12, 13
18	Laboratorio de Materiales I	Cuatrimstral	112	7	10, 11, 12, 13
19	Laboratorio de idioma IV	Cuatrimstral	64	4	14
Tercer año – 1° cuatrimestre					
20	Materiales Metálicos	Cuatrimstral	144	9	15, 16, 17, 18
21	Materiales Cerámicos	Cuatrimstral	96	6	15, 16, 17, 18
22	Materiales Poliméricos	Cuatrimstral	128	8	15, 16, 17, 18
23	Laboratorio de Materiales II	Cuatrimstral	80	5	15, 16, 17, 18
24	Economía y Gestión	Cuatrimstral	64	4	15, 16, 17, 18
25	Laboratorio de Idioma V	Cuatrimstral	32	2	19
Tercer año – 2° cuatrimestre					
26	Procesos de Manufactura	Cuatrimstral	144	9	20, 21, 22, 23, 24
27	Caracterización de Materiales	Cuatrimstral	96	6	20, 21, 22, 23, 24
28	Ensayos No Destructivos	Cuatrimstral	96	6	20, 21, 22, 23, 24
29	Degradación de Materiales	Cuatrimstral	144	9	20, 21, 22, 23, 24
30	Modelización y Simulación de Propiedades y Procesos	Cuatrimstral	64	4	20, 21, 22, 23, 24
31	Gestión de Calidad	Cuatrimstral	48	3	20, 21, 22, 23, 24
32	Laboratorio de Idioma VI	Cuatrimstral	32	2	25
Cuarto año – 1° cuatrimestre					
33	Física Y Tecnología de la Soldadura	Cuatrimstral	72	4,5	26, 27, 28, 29, 30, 31
34	Tecnología de Materiales Poliméricos	Cuatrimstral	72	4,5	26, 27, 28, 29, 30, 31
35	Mecánica de Fractura	Cuatrimstral	48	3	26, 27, 28, 29, 30, 31
36	Daño por Radiación	Cuatrimstral	48	3	26, 27, 28, 29, 30, 31
37	Daño por Hidrógeno en Materiales Metálicos	Cuatrimstral	48	3	26, 27, 28, 29, 30, 31
38	Materiales Compuestos	Cuatrimstral	52	3,25	26, 27, 28, 29, 30, 31
39	Materiales Avanzados	Cuatrimstral	48	3	26, 27, 28, 29, 30, 31
40	Tecnologías Aplicadas	Cuatrimstral	32	2	26, 27, 28, 29, 30, 31

41	Gestión Ambiental	Cuatrimestral	64	4	26, 27, 28, 29, 30, 31
42	Selección de Materiales	Cuatrimestral	40	2,5	26, 27, 28, 29, 30, 31
43	Seminario de Desarrollo Tecnológico e Innovación	Cuatrimestral	12	0,75	26, 27, 28, 29, 30, 31
Cuarto año – 2° cuatrimestre					
44	Trabajo Final Integrador	Semestral	800	50	33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40, 41, 42, 43

8.4 Bloque de Créditos

De acuerdo al Sistema de Créditos Académicos UNSAM (RCS No 101/16), se establece la relación de 1 crédito cada 16 horas de cursada.

<i>Bloque</i>	<i>Carga horaria total</i>	<i>Créditos</i>
Ciencias Básicas de la Ingeniería	1.124	70,25
Tecnologías Básicas	1.384	86,50
Tecnologías Aplicadas	1.742	108,875
Ciencias y Tecnologías Complementarias	494	30,875
Total	4744	296.50

8.5 Asignaturas de acuerdo al grado de profundidad de ejes y enunciados multidimensionales y transversales ¹

ASIGNATURA	EJE 1	EJE 2	EJE 3	EJE 4	EJE 5	EJE 6	EJE 7	EJE 8	EJE 9	EJE 10	EJE 11
Introducción a la	bajo	-	-	-	-	bajo	-	bajo	-	bajo	-

Eje 1. ¹ Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería en materiales.

Eje 2. Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería en materiales.

Eje 3. Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería en materiales.

Eje 4. Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería en materiales.

Eje 5. Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.

Eje 6. Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.

Eje 7. Fundamentos para una comunicación efectiva.

Eje 8. Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable.

Eje 9. Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.

Eje 10. Fundamentos para el aprendizaje continuo.

Eje 11. Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora

Ciencia de Materiales											
Introducción a la Química de Materiales	bajo	-	-	-	-	bajo	-	bajo	-	Bajo	-
Matemática I	Bajo	-	-	-	-		-	-	-	b	-
Laboratorio de Idioma I	-	-	-	-		bajo	bajo	-	-	bajo	-
Mecánica I	Bajo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Matemática II	Bajo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Taller de Tecnología I	-	-	-	medi o	-	medi o	-	-	-	bajo	-
Introducción al Cálculo Numérico	-	-	-	bajo	-	bajo	-	-	-	bajo	-
Laboratorio de Idioma II	-	-	-	-	-	bajo	bajo	-	-	bajo	-
Física Moderna	bajo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mecánica II	Medi o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Taller de Tecnología II	-	-	-	medi o	-	medi o	-	-	-	bajo	-
Síntesis de Nanomateriales	medi o	-	-	medi o	bajo	medi o	-	-	-	bajo	
Laboratorio de Idioma III	-	-	-	-	-	medi o	medi o	-	-	medi o	-
Física de Materiales	medi o	-	-	-	-	-	-	-	-	medi o	-
Física del Sólido	medi o	-	-	-	-	-	bajo	-	-	medi o	-
Fisicoquímica de Superficies, Interfases y Transformaciones de Fase	medi o	-	-	medi o	-	-	medi o	-	-	medi o	-
Laboratorio de Materiales I	medi o	-	-	medi o	-	medi o	bajo	bajo	-	medi o	-
Laboratorio de idioma IV	-	-	-	-	-	medi o	medi o	-	-	medi o	-
Materiales Metálicos	medi o	-	-	bajo	-	-	-	-	-	medi o	-
Materiales Cerámicos	medi o	-	-	bajo	-	-	-	-	-	medi o	-
Materiales Poliméricos	medi o	-	-	medi a	-	alto	alto	alto	alto	medi o	bajo
Laboratorio de Materiales II	medi o	-	-	medi o	-	medi o	bajo	bajo	bajo	medi o	-
Economía y Gestión	-	medi o	medi o	-	-	medi o	alto	medi o	medi o	medi o	Alto
Laboratorio de Idioma V	-	-	-	-	-	alto	alto			alto	-
Procesos de Manufactura	alto	bajo		medi o	-			medi o	medi o	medi o	-
Caracterización de Materiales	alto	-	-	alto	bajo	bajo	medi o	medi o	bajo	medi o	-



Ensayos No Destructivos	alto	medio	-	alto	bajo	medio		medio	medio	medio	medio
Degradación de Materiales	alto	medio		Alto	bajo	medio	alto	alto	alto	alto	medio
Modelización y Simulación de Propiedades y Procesos	medio	medio	-	alto	-	medio	medio	medio	-	alto	-
Gestión de Calidad	medio	medio	medio	bajo	-	medio	medio	medio	medio	medio	-
Laboratorio de Idioma VI	-	-	-	-	-	alto	alto	-	-	alto	-
Física Y Tecnología de la Soldadura	alto	medio	bajo	alto	medio	bajo	-	bajo	medio	medio	medio
Tecnología de Materiales Poliméricos	alto	medio	medio	alto	-	bajo	bajo	alto	alto	medio	medio
Mecánica de Fractura	alto	medio	-	alto	bajo	bajo	-	alto	-	alto	medio
Daño por Radiación	alto	medio	-	alto	bajo	bajo	-	alto	alto	alto	medio
Daño por Hidrógeno en Materiales Metálicos	alto	medio	-	alto	bajo	bajo	alto	alto	alto	alto	medio
Materiales Compuestos	alto	medio	-	alto	-	alto		alto	alto	alto	medio
Materiales Avanzados	alto	medio	-	medio	-	-	medio	alto	alto	alto	medio
Tecnologías Aplicadas	alto	medio	bajo	medio	medio	-		alto	alto	alto	medio
Gestión Ambiental	alto	medio	medio	-	-	alto	-	alto	alto	alto	medio
Selección de Materiales	alto	alto	-	alto							
Seminario de Desarrollo Tecnológico e Innovación	-	-	-	-	alto	-	alto	alto	alto	alto	alto
Trabajo Final Integrador	alto										

9 ENFOQUE DE ENSEÑANZA

Las características de la formación en el Instituto Sabato permiten, desde sus inicios, centrar la enseñanza en las/os estudiantes.

Siempre se ha estimulado el aprendizaje activo a través de clases expositivas, durante las cuales se mantiene un diálogo permanente entre docentes y estudiantes, permitiendo un intercambio enriquecedor. La Ingeniería en Materiales en el Sabato se desarrolla con una carga práctica significativa: prácticas experimentales en los laboratorios, observación de prácticas y procedimientos cuando no es posible la interacción del estudiantado directamente con el equipamiento (en muchos casos el equipamiento es el que se utiliza para investigaciones y/o servicios y su manipulación está a cargo de personal de apoyo), visitas a plantas industriales, etc.

La ubicación del Instituto Sabato dentro del Centro Atómico Constituyentes y la dedicación exclusiva garantizada con la asignación de becas es una situación de privilegio que permite que convivan el estudiantado con gran parte del plantel docente durante varias horas más allá de las horas de clase generando una interacción enriquecedora y contribuyendo al aprendizaje continuo del alumnado.

10 DESCRIPTORES Y CONTENIDOS MÍNIMOS

1. Introducción a la Ciencia de Materiales

Descriptores:

Ciencia de los Materiales

Contenidos mínimos:

Uniones atómicas. Estructuras cristalinas. Técnicas experimentales de identificación de estructuras cristalinas. Defectos puntuales, lineales (dislocaciones), bidimensionales, tridimensionales. Polimerización. Elastómeros. Difusión. Solidificación. Diagramas de Fases de Equilibrio. Sistemas de uno, dos y tres componentes. Regla de las fases de Gibbs. Solubilidad. Segregación. Propiedades mecánicas. Ensayo de tracción. Elasticidad. Plasticidad. Anelasticidad. Viscoelasticidad. Ensayo de *creep*. Resiliencia. Ductilidad. Tenacidad. Dureza. Mecanismos de endurecimiento. Recuperación y recristalización. Diagrama de fases metastable Fe – C. Aleaciones más usadas. Conducción eléctrica en metales. Conductores y aislantes. Aislantes dieléctricos. Conducción eléctrica en semiconductores. Conducción por huecos. Efecto Hall. Semiconductores tipo n y tipo p. Materiales magnéticos. Momento magnético. Dipolo magnético. Magnetización. Ferromagnetismo. Propiedades térmicas y ópticas. Absorción, reflexión, transmisión. Espectrometría óptica. Refracción. Fotoluminiscencia. Fotoconductividad. Expansión térmica. Tensiones térmicas. Conductividad térmica.

2. Introducción a la Química de Materiales:

Descriptores:

Fundamentos de Química

Termodinámica

Contenidos mínimos:

Naturaleza de la materia. Estructura y enlaces. Interacciones intermoleculares. Los estados de la materia. Termodinámica Química. Equilibrio Químico. Electroquímica. Cinética Química. Fenómenos superficiales y coloides. Nociones de Química Inorgánica. Nociones de Química Orgánica. Nociones de Química Nuclear.

3. Matemática I

Descriptores:

Cálculo diferencial

Contenidos mínimos:

Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. Ecuaciones diferenciales ordinarias de segundo orden. La transformación de Laplace. Resolución de ecuaciones diferenciales lineales



mediante series de potencias. Sistemas de ecuaciones diferenciales. Serie de Fourier. Transformada de Fourier. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales en dominios no acotados.

4. Laboratorio de Idiomas I

Descriptores:

Fundamentos para la comprensión de una lengua extranjera

Contenidos mínimos:

Inglés: Beginners level (Nivel Básico)

5. Mecánica I

Descriptores:

Mecánica

Contenidos mínimos:

Principios de la Dinámica Newtoniana. Coordenadas Generalizadas. Vínculos. Principio de D'Alembert. Ecuaciones de Lagrange. Principio de Hamilton. Análisis tensorial. Dinámica del rígido. Ecuaciones de Hamilton. Oscilaciones. Análisis de deformaciones y de movimiento de medios continuos. Análisis de tensiones. Ecuaciones fundamentales de la Mecánica del Continuo.

6. Matemática II

Descriptores:

Probabilidad y estadística

Contenidos mínimos:

Concepto de probabilidad. Variable aleatoria. Vectores aleatorios. Esperanza y varianza. Estadística descriptiva. Muestras y distribuciones muestrales. Estimadores e intervalos de confianza. Prueba de hipótesis estadísticas.

7. Taller de Tecnología I

Descriptores:

Sistemas de representación gráfica

Ciencia de los Materiales

Contenidos mínimos:

Metrología. Mediciones térmicas, mecánicas y eléctricas, vacío. Determinación de propiedades de materiales. Sistemas de representación gráfica.

8. Introducción al Cálculo Numérico

Descriptores:

Fundamentos de Programación de Sistemas Informáticos

Contenidos mínimos:

Introducción a la programación. Elementos de álgebra lineal. Ajuste de funciones, interpolación y extrapolación. Optimización y búsqueda. Ecuaciones diferenciales ordinarias.

9. Laboratorio de Idiomas II:

Descriptores:

Fundamentos para la comprensión de una lengua extranjera

Contenidos mínimos:

Inglés: Beginners level. (Nivel Medio)

10. Física Moderna

Descriptores:

Electromagnetismo

Contenidos mínimos:

Electromagnetismo, Temas introductorios a la Física Moderna. Elementos de Mecánica Cuántica.

Estadísticas cuánticas. Elementos de Física Nuclear.

11. Mecánica II

Descriptores:

Mecánica

Contenidos mínimos:

Análisis de Deformaciones y Movimiento de Medios Continuos. Estado de tensiones y de deformaciones. Ecuaciones fundamentales de la Mecánica de Continuo. Elementos de teoría de elasticidad. Tracción y compresión. Elementos de teoría de plasticidad. Recipientes de presión de paredes delgadas. Torsión de barras y tubos de paredes delgadas. Teoría ingenieril de vigas y columnas. Fractura. Fatiga. Creep. Fluidos

12. Taller de Tecnología II

Descriptores:

Inspección y análisis de daños, fallas y vida remanente de materiales constituyentes de componentes, equipos e instalaciones

Contenidos mínimos:

Diodos pn, diodos Schottky. Características estáticas de funcionamiento. Transistores bipolares y unipolares. Funcionamiento en zona de amplificación en clase "A" y clase "B" de circuitos monoetapa. Tipos de motores empleados en sistemas de baja potencia: motores DC, motores brushless, syncros, motores paso a paso. Transistores en modo corte/saturación. Uso de transistores como llaves de accionamiento. Aplicación a motores de DC: puente H y control de velocidad por modulación de ancho de pulsos (PWM). Introducción a la electrónica digital discreta. Niveles de tensión. Operaciones lógicas a nivel de bit. Palabras binarias. Conceptos de ancho de palabra y profundidad de una memoria. Adquisición de datos. Electrónica de acondicionamiento de señales: filtros, adaptación de niveles, separadores de impedancias. Comparadores simples y comparadores con histéresis. Sensores resistivos, capacitivos, inductivos y "generadores". Electrónica digital programable. Placas de adquisición programables, Microcontroladores y placas de adquisición. Protocolos de comunicación más difundidos: RS232, GPIB. Automatización de mediciones. Monitoreo sencillo de entradas y control básico de salidas.

13. Síntesis de Nanomateriales

Descriptores:

Ciencia de los Materiales

Contenidos mínimos:

Reacciones de estado sólido. Métodos suaves de síntesis. Métodos sol-gel. Métodos electroquímicos.
Otros Procesamiento.

14. Laboratorio de Idiomas III

Descriptores:

Fundamentos para la comprensión de una lengua extranjera

Contenidos mínimos:

Inglés: Intermediate level (Nivel Intermedio Inferior)

15. Física de Materiales

Descriptores:

Ciencia de los Materiales

Contenidos mínimos:

Elasticidad Lineal. Defectos Puntuales Y Bidimensionales. Difusión. Dislocaciones. Termodinámica
Y Cinética Del Deslizamiento Y Trepado De Dislocaciones.

16. Física del Sólido:

Descriptores:

Ciencia de los Materiales

Magnetismo

Contenidos mínimos:

Nociones generales. Cristalografía y difracción en cristales. Dinámica de redes. Elementos de
Mecánica Estadística. Conceptos de electrones en metales. Teoría de bandas. Semiconductores.
Teoría del transporte. Magnetismo. Propiedades ópticas y dieléctricas. Superconductividad.

17. Físico-Química de Superficies, Interfases y Transformaciones de Fase

Descriptores:

Físicoquímica

Termodinámica

Contenidos mínimos:

Termodinámica Diagramas de fases. Difusión. Físicoquímica de superficies. Interfases.
Solidificación. Transformaciones de fase en el estado sólido.

18. Laboratorio de Materiales I

Descriptores:

Ciencia de los Materiales

Físicoquímica

Termodinámica

Metales

Contenidos mínimos:



Prácticas experimentales de laboratorio sobre propiedades mecánicas de materiales, Transformaciones de fases y vibraciones.

19. Laboratorio de Idiomas IV

Descriptores:

Fundamentos para la comprensión de una lengua extranjera

Contenidos mínimos:

Inglés: Upper Intermediate level (Nivel Intermedio Superior)

20. Materiales Metálicos

Descriptores:

Ciencia de los Materiales

Metales

Contenidos mínimos:

Hierro y sus aleaciones. Aceros. Tratamientos térmicos en aceros. Influencia de elementos de aleación en aceros. Tratamientos termoquímicos. Aceros de construcción mecánica. Aceros estructurales. Aceros microaleados. Aceros inoxidable. Aluminio y sus aleaciones. Cobre y sus aleaciones.

21. Materiales Cerámicos

Descriptores:

Ciencia de los Materiales

Cerámicos

Contenidos mínimos:

Introducción – Campo de acción – Clasificación – Estructuras – Caolín – Cuarzo y Feldespato. Técnicas de caracterización: DRX, DTA, TG, Dilatometría. Vidrios. Superficie e interfase. Diagramas de equilibrio ternarios. Inmiscibilidad líquida, sistemas de no equilibrio – aplicaciones. Reacción entre sólidos, corrosión de materiales refractarios – Microestructura. Prensado, tratamientos de los polvos, relación de las dimensiones de las piezas para el prensado. Sinterizado – Sinterizado con reacción química en presencia de líquido – Líquidos transitorios. Propiedades eléctricas. Propiedades magnéticas y ópticas. Propiedades mecánicas – Creep. Propiedades térmicas, materiales aislantes, cálculo de espesor de pared de horno. Procesos – Defloculación – Viscosidad – Plasticidad, Potencial Z. Cemento Portland, Cemento Refractario, Aplicaciones, Diagramas de fases. Visita a las plantas

22. Materiales Poliméricos

Descriptores:

Ciencia de los Materiales

Polímeros

Contenidos mínimos:

Elementos de Química Orgánica. Polimerización. Mecanismos. Copolimerización. Propiedades y estructura de los polímeros. Morfología de polímeros cristalinos. Cristalización y fusión. Efectos de tensiones. Propiedades reológicas y mecánicas. Caracterización: peso molecular y tamaño.



Soluciones de polímeros: termodinámica y equilibrios de fase. Métodos espectroscópicos, análisis térmico, propiedades físicas. Propiedades de plásticos. Elastómeros. Polímeros con heterocadenas. Polímeros celulósicos. Polímeros para altas temperaturas. Resinas termorrígidas. Epoxis y poliuretanos. Siliconas. Trabajos de laboratorio sobre materiales poliméricos.

23. Laboratorio de Materiales II

Descriptores:

Ciencia de los Materiales

Cerámicos

Contenidos mínimos:

Trabajos de Laboratorio en materiales cerámicos.

24. Economía y Gestión

Descriptores:

Conceptos de economía para ingeniería

Formulación y evaluación de proyectos

Contenidos mínimos:

Conceptos de Economía, Selección de inversiones, Planeamiento estratégico. Teorías y Escuelas. Administración. Estudios de mercado. Análisis y Formulación de financiamiento y riesgo.

25. Laboratorio de Idiomas V

Descriptores:

Fundamentos para la comprensión de una lengua extranjera

Contenidos mínimos:

Inglés: Advance level : (Nivel Avanzado)

26. Procesos de Manufactura

Descriptores:

Obtención y procesamiento de materiales y modificación de sus propiedades.

Formulación y evaluación de soluciones de acuerdo con condiciones técnicas, sociales, económicas y ambientales.

Producción, proceso y transformación de materiales y su tecnología.

Planificación, organización y control de la producción de materiales.

Contenidos mínimos:

Fundición. Pulvimetalurgia y Sinterización. Elaboración de aceros (reducción directa, altos hornos), Aceración (Convertidor, horno eléctrico), trabajado mecánico (laminación en caliente y en frío, forja, estampado, trafilado, etc), tratamientos térmicos, termomecánicos y termoquímicos, maquinado. Transformaciones termomecánicas en materiales en general.

27. Caracterización de Materiales

Descriptores:

Caracterización y selección de materiales

Contenidos mínimos:

CRISTALOGRAFÍA. Noción del orden de la materia. Red geométrica de puntos. La red recíproca. Estructuras metálicas comunes. Modelos de esferas rígidas. Factor de estructura. Difracción de Rayos X. Diagramas de Debye Scherrer y de Cristal Único. Descripción del Difractómetro. Aplicaciones

TÉCNICAS DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA. Interacción de los Electrones con la Materia. El Microscopio Electrónico de Transmisión. Descripción del Microscopio Electrónico de Barrido y sus diferentes modos de operación: alto vacío, bajo vacío y ambiental. Interpretación de las Imágenes. Microscopio de Haz Iónico Focalizado (FIB). Microanálisis Dispersivo en Energía de Rayos X. Aplicaciones al Estudio de Aleaciones y Cerámicos, Fractografías y Análisis de Segundas Fases. Comparación con WDS. Métodos de cuantificación. Microscopía de fuerza atómica. Técnicas neutrónicas.

28. Ensayos No Destructivos

Descriptores:

Inspección y análisis de daños, fallas y vida remanente de materiales constituyentes de componentes, equipos e instalaciones.

Contenidos mínimos:

Inspección. Aplicaciones. Ensayo visual. Líquidos penetrantes. Partículas magnetizables. Termografía. Corrientes inducidas. Emisión acústica. Ultrasonido. Radiografía.

29. Degradación de Materiales

Descriptores:

Ciencia de los Materiales

Comportamiento de Materiales

Contenidos mínimos:

Impacto económico de la corrosión. Corrosión química. Corrosión electroquímica. Curvas de polarización. Pasividad de metales. Pares galvánicos. Corrosión intergranular. Picado y corrosión por rendijas. Corrosión bajo tensión. Corrosión fatiga. Erosión-corrosión, cavitación y fretting corrosión. Disolución selectiva (dealeado). Aleaciones resistentes a la corrosión. Corrosión microbiológica. Degradación de vidrios y cerámicos. Degradación de polímeros. Degradación de estructuras de hormigón armado.

30. Modelización y Simulación de Propiedades y Procesos

Descriptores:

Ciencia de los materiales

Análisis, interpretación y modelización de las estructuras, el comportamiento y la transformación de los materiales

Contenidos mínimos:

Fundamentos de la modelización y simulación numérica. Método de Diferencias Finitas. Método de Elementos Finitos. Métodos de Monte Carlo y de Dinámica Molecular. Introducción a los métodos de primeros principios.

31. Gestión de Calidad



Descriptores:

Gestión de Calidad

Organización industrial

Contenidos mínimos:

Introducción a la gestión de la calidad. Definiciones de la calidad. Modelos de gestión de la calidad. Sistema nacional de normas calidad y certificación. Enfoque y planificación de procesos. Procesos relacionados con el cliente. Responsabilidad y compromiso de la dirección. Competencia toma de conciencia y formación. Implementación de la gestión de la calidad. Documentación del sistema de la calidad. Control de diseño y desarrollo. Compras y evaluación de proveedores. Inspección y ensayos. Identificación y trazabilidad. Seguimiento y medición de los procesos y de los productos. Control de los dispositivos de seguimiento y medición. Herramientas estadísticas de la calidad. Control de procesos. Auditoria, autoevaluación y autocontrol. No conformidades, acciones correctivas y preventivas. Costos de la no calidad. Integración con otros sistemas de gestión.

32. Laboratorio de Idiomas VI

Descriptores:

Fundamentos para la comprensión de una lengua extranjera

Contenidos mínimos:

Inglés: Preparación para un examen internacional, por ejemplo tipo TOEFL

33. Física y Tecnología de la Soldadura

Descriptores:

Producción, proceso y transformación de materiales y su tecnología

Contenidos mínimos:

Introducción a la Tecnología de la soldadura. Flujo térmico y transferencia metálica en soldadura. Metalurgia de la soldadura por fusión. Soldadura de plásticos. Comportamiento mecánico de uniones soldadas. OFW. Breezing y soldering. SMAW. GTAW. GMAW. FCAW. SAW. PAW. LBW. FSW. Corte por plasma y oxicorte.

34. Tecnología de Materiales Poliméricos

Descriptores:

Formulación y evaluación de soluciones de acuerdo con condiciones técnicas, sociales, económicas y ambientales

Producción, proceso y transformación de materiales y su tecnología

Planificación, organización y control de la producción de materiales

Contenidos mínimos:

Principales procesos de transformación de materiales plásticos. Análisis funcional de procesos de transformación de materiales plásticos. Transporte de sólidos poliméricos. Plastificación de sólidos. Reología de polímeros. Flujo de fundidos poliméricos en equipos de proceso. Análisis de flujo de fundidos en una extrusora. Mezclado en extrusoras monotornillo. Criterios de diseño de cabezales. Compatibilización de las etapas elementales del modelo de análisis. Criterio de selección de extrusoras. Gestión de producción. Reciclado de materiales poliméricos. Formulación de



compuestos de caucho. Reometría. Equipos de procesamiento de compuestos de caucho. Propiedades de los compuestos de caucho. Elastómeros Termoplásticos (TPE).

35. Mecánica de fractura

Descriptores:

Comportamiento de Materiales

Inspección y análisis de daños, fallas y vida remanente de materiales constituyentes de componentes, equipos e instalaciones.

Contenidos mínimos:

Mecánica de fractura. Inestabilidad dúctil - Parámetros de los materiales y métodos de ensayo y procedimientos. Fatiga - Aspectos microscópicos y macroscópicos de la falla. Desgaste. Tipos.

36. Daño por Radiación

Descriptores:

Comportamiento de Materiales

Inspección y análisis de daños, fallas y vida remanente de materiales constituyentes de componentes, equipos e instalaciones.

Contenidos mínimos:

Interacción de la radiación con los materiales. Daño por radiación neutrónica. Modificaciones en las propiedades de los materiales. Interacción de los iones con la materia. Cultura general de reactores

37. Daño por Hidrógeno en Materiales Metálicos

Descriptores:

Comportamiento de Materiales

Inspección y análisis de daños, fallas y vida remanente de materiales constituyentes de componentes, equipos e instalaciones.

Contenidos mínimos:

Introducción al daño por hidrógeno. Ataque por hidrógeno. Ampollado. Fragilización por hidrógeno. Daño por hidrógeno en metales y aleaciones del Grupo IV.

38. Materiales Compuestos

Descriptores:

Materiales Compuestos

Contenidos mínimos:

Propiedades mecánicas de laminados. Procesamiento de materiales compuestos de matriz polimérica: Moldeo por compresión, Extrusión, Inyección, Pultrusión, Laminado manual, Spray up, Autoclave, Enrollamiento de filamento, Técnicas de moldeo de resina líquida. Compuestos de matriz cerámica

39. Materiales Avanzados

Descriptores:



Comportamiento de Materiales

Contenidos mínimos:

Ilmes, semiconductores, superconductores, optomateriales, materiales para uso nuclear, nanomateriales, etc.

40. Tecnologías Aplicadas

Descriptores:

Producción, procesos y transformación de materiales y su tecnología

Contenidos mínimos:

Introducción a la física de plasmas. Interacciones en el Plasma. Physical Vapor Deposition (PVD) Deposición física en fase vapor): Evaporación, Sputtering. Chemical Vapor Deposition (CVD. Deposición Química en Fase Vapor). Caracterización de Recubrimientos.

41. Gestión Ambiental

Descriptores:

Proyecto y dirección de lo referido a higiene y seguridad y control ambiental en el ámbito de la ingeniería de materiales

Gestión ambiental

Contenidos mínimos:

Historia ambiental. Ética ambiental. Desarrollo sustentable. Economía y ambiente. Sistemas de Información Ambiental. Legislación Ambiental. Evaluación de impacto Ambiental. Gestión del Ambiente Urbano. Gestión del Ambiente Rural. Manejo de Recursos Naturales. Política ambiental.

42. Selección de Materiales

Descriptores:

Caracterización y selección de materiales

Contenidos mínimos:

Los materiales y sus propiedades, Materiales y selección con miras a un objetivo de aplicación predefinido. La metodología aplicada para la selección de materiales. Ejercicios de aplicación y estudio de casos.

43. Seminario de Desarrollo Tecnológico e Innovación

Descriptores:

Comportamiento de Materiales

Obtención y procesamiento de materiales y modificación de sus propiedades

Producción, proceso y transformación de materiales y su tecnología.

Higiene y Seguridad

Conceptos de Ética y Legislación

Contenidos mínimos:

Seminarios por especialistas sobre:

Higiene y Seguridad Industrial

Ética y Legislación

Desarrollos Tecnológicos

Innovación Tecnológica

44. Trabajo Final Integrador

Descriptores:

Análisis, interpretación y modelización de las estructuras, el comportamiento y la transformación de los materiales

Obtención y procesamiento de materiales y modificación de sus propiedades

Formulación y evaluación de soluciones de acuerdo con condiciones técnicas, sociales, económicas y ambientales

Producción, proceso y transformación de materiales y su tecnología

Planificación, organización y control de la producción de materiales

Inspección y análisis de daños, fallas y vida remanente de materiales constituyentes de componentes, equipos e instalaciones

Proyecto y dirección de lo referido a higiene, seguridad y control ambiental en el ámbito de la ingeniería de materiales

Contenidos mínimos:

Búsqueda de literatura, planificación de los experimentos, análisis crítico de resultados, etc.

Práctica Profesional Supervisada (200h)

11 ADECUACIÓN A LOS ESTÁNDARES

11.1 Cumplimiento de las cargas horarias

Bloque	CH total indicada en la Res. ME	CH total propuesta en el Plan de estudios
Ciencias Básicas de la Ingeniería	710	1.124
Tecnologías Básicas	545	1.384
Tecnologías Aplicadas	545	1.742
Ciencias y Tecnologías Aplicadas	365	494

11.2-Tributación de las asignaturas a las actividades reservadas

ACTIVIDADES PROFESIONALES RESERVADAS AL TÍTULO DE INGENIERO EN MATERIALES

AR1. Diseñar, calcular y proyectar materiales y el desarrollo de tecnologías para la producción, procesamiento y transformación de las mismas.

AR2. Proyectar, dirigir y controlar la producción y operación de lo mencionado anteriormente.

AR3. Certificar el comportamiento, la 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.

Actividades curriculares	AR 1	AR2	AR3	AR4
Introducción a la Ciencia de Materiales	bajo	bajo		



Introducción a la Química de Materiales	bajo			
Matemática I	bajo			
Laboratorio de Idioma I	bajo	bajo	bajo	
Mecánica I	bajo			
Matemática II	bajo		medio	
Taller de Tecnología I	bajo	bajo		
Introducción al Cálculo Numérico	bajo			
Laboratorio de Idioma II	bajo	bajo	bajo	
Física Moderna	bajo			
Mecánica II	medio	bajo		
Taller de Tecnología II	bajo	bajo		
Síntesis de Nanomateriales	alto	medio		
Laboratorio de Idioma III	bajo	bajo	bajo	
Física de Materiales	medio	bajo		
Física del Sólido	medio	bajo		
Fisicoquímica de Superficies, Interfases y Transformaciones de Fase	alto	medio		
Laboratorio de Materiales I	medio	medio		
Laboratorio de idioma IV	medio	medio	medio	medio
Materiales Metálicos	alto	medio	medio	bajo
Materiales Cerámicos	alto	medio	medio	bajo
Materiales Poliméricos	alto	medio	medio	medio
Laboratorio de Materiales II	medio	medio	bajo	bajo
Economía y Gestión	medio	bajo		
Laboratorio de Idioma V	medio	medio	medio	medio
Procesos de Manufactura	medio	alto	medio	medio
Caracterización de Materiales	alto	medio	medio	
Ensayos No Destructivos		alto	alto	
Degradación de Materiales	alto	alto	medio	
Modelización y Simulación de Propiedades y Procesos	alto	alto		
Gestión de Calidad		medio	alto	
Laboratorio de Idioma VI	alto	alto	alto	alto
Física Y Tecnología de la Soldadura	alto	alto	alto	medio
Tecnología de Materiales Poliméricos		alto	medio	
Mecánica de Fractura	alto	medio	medio	
Daño por Radiación	alto	medio	medio	
Daño por Hidrógeno en Materiales Metálicos	alto	alto	medio	
Materiales Compuestos	alto	alto	medio	bajo
Materiales Avanzados	alto	alto		
Tecnologías Aplicadas		alto	medio	
Gestión Ambiental		medio		alto
Selección de Materiales	alto	alto	medio	medio
Seminario de Desarrollo Tecnológico e Innovación			medio	medio
Trabajo Final Integrador	alto	alto	alto	alto

11.3 Distribución de los descriptores en las asignaturas

Asignatura	Descriptor
Introducción a la Ciencia de Materiales	TB (Tecnologías Básicas): Ciencias de los Materiales
Introducción a la Química de Materiales	CBI (Ciencias Básicas de Ingeniería): Fundamentos de Química TB (Tecnologías Básicas): Termodinámica
Matemática I	CBI: Cálculo diferencial
Laboratorio de Idioma I	CyTC (Ciencias y Tecnologías Complementarias): Fundamentos para la comprensión de una lengua extranjera
Mecánica I	CBI: Mecánica
Matemática II	CBI: Probabilidad y Estadística
Taller de Tecnología I	TB: Ciencias de los Materiales CBI: Sistemas de Representación gráfica
Introducción al Cálculo Numérico	CBI: Fundamentos de Programación de Sistemas Informáticos
Laboratorio de Idioma II	CyTC: Fundamentos para la comprensión de una lengua extranjera
Física Moderna	Electromagnetismo
Mecánica II	CBI: Mecánica
Taller de Tecnología II	TA: Inspección y análisis de daños, fallas y vida remanente de materiales constituyentes de componentes, equipos e instalaciones.
Síntesis de Nanomateriales	TB: Ciencia de los Materiales
Laboratorio de Idioma III	CyTC: Fundamentos para la comprensión de una lengua extranjera
Física de Materiales	TB: Ciencia de los Materiales
Física del Sólido	TB: Ciencia de los Materiales
Fisicoquímica de Superficies, Interfases y Transformaciones de Fase	TB: Fisicoquímica TB: Termodinámica
Laboratorio de Materiales I	TB: Ciencia de los Materiales TB: Fisicoquímica TB: Metales TB: Termodinámica
Laboratorio de idioma IV	CyTC: Fundamentos para la comprensión de una lengua extranjera
Materiales Metálicos	TB: Metales TB: Ciencia de los Materiales
Materiales Cerámicos	TB: Cerámicos TB: Ciencia de los Materiales
Materiales Poliméricos	TB: Polímeros TB: Ciencia de los Materiales
Laboratorio de Materiales II	TB: Cerámicos TB: Ciencia de los Materiales

Economía y Gestión	CyTC: Conceptos de Economía para ingeniería CyTC: Formulación y evaluación de proyectos
Laboratorio de Idioma V	CyTC: Fundamentos para la comprensión de una lengua extranjera
Procesos de Manufactura	TA: Obtención y procesamiento de materiales y modificación de sus propiedades TA: Formulación y evaluación de soluciones de acuerdo con condiciones técnicas, sociales, económicas y ambientales TA: Producción, proceso y transformación de materiales y su tecnología TA: Planificación, organización y control de la producción de materiales
Caracterización de Materiales	TA: Caracterización y selección de Materiales
Ensayos No Destructivos	TA: Inspección y análisis de daños, fallas y vida remanente de materiales constituyentes de componentes, equipos e instalaciones.
Degradación de Materiales	TB: Ciencia de los Materiales TA: Comportamiento de Materiales
Modelización y Simulación de Propiedades y Procesos	TA: Análisis, interpretación y modelización de las estructuras, el comportamiento y la transformación de los materiales
Gestión de Calidad	CyTC: Gestión de calidad CyTC: Organización industrial
Laboratorio de Idioma VI	CyTC: Fundamentos para la comprensión de una lengua extranjera
Física Y Tecnología de la Soldadura	TA: Producción, proceso y transformación de materiales y su tecnología
Tecnología de Materiales Poliméricos	TA: Formulación y evaluación de soluciones de acuerdo con condiciones técnicas, sociales, económicas y ambientales TA: Producción, proceso y transformación de materiales y su tecnología TA: Planificación, organización y control de la producción de materiales
Mecánica de Fractura	TA: Comportamiento de Materiales TA: Inspección y análisis de daños, fallas y vida remanente de materiales constituyentes de componentes, equipos e instalaciones.
Daño por Radiación	TA: Comportamiento de Materiales TA: Inspección y análisis de daños, fallas y

	vida remanente de materiales constituyentes de componentes, equipos e instalaciones.
Daño por Hidrógeno en Materiales Metálicos	TA: Comportamiento de Materiales TA: Inspección y análisis de daños, fallas y vida remanente de materiales constituyentes de componentes, equipos e instalaciones.
Materiales Compuestos	TB: Materiales Compuestos
Materiales Avanzados	TA: Comportamiento de Materiales
Tecnologías Aplicadas	TA: Producción, proceso y transformación de materiales y su tecnología
Gestión Ambiental	TA: Proyecto y dirección de lo referido a higiene, seguridad y control ambiental en el ámbito de la ingeniería de materiales CyTC: Gestión Ambiental
Selección de Materiales	TA: Caracterización y selección de Materiales
Seminario de Desarrollo Tecnológico e Innovación	TA: Comportamiento de Materiales TA: Obtención y procesamiento de materiales y modificación de sus propiedades TA: Producción, proceso y transformación de materiales y su tecnología. CyTC: Higiene y Seguridad CyTC: Conceptos de Ética y Legislación
Trabajo Final Integrador	TA: Análisis, interpretación y modelización de las estructuras, el comportamiento y la transformación de los materiales TA: Obtención y procesamiento de materiales y modificación de sus propiedades TA: Formulación y evaluación de soluciones de acuerdo con condiciones técnicas, sociales, económicas y ambientales TA: Producción, proceso y transformación de materiales y su tecnología TA: Planificación, organización y control de la producción de materiales TA: Inspección y análisis de daños, fallas y vida remanente de materiales constituyentes de componentes, equipos e instalaciones TA: proyecto y dirección de lo referido a higiene, seguridad y control ambiental en el ámbito de la ingeniería de materiales



A los efectos de determinar pautas y mecanismos de seguimiento y evaluación interna de la carrera, previsiones para evaluar la calidad y pertinencia de la estructura curricular, dispositivos para la actualización de contenidos formativos, de material y bibliografía, la Dirección de la carrera elaborará documentos que orienten el análisis y la consulta con docentes.

Con el propósito de evaluar el parecer del estudiantado respecto a la propuesta pedagógica de cada unidad curricular, se realiza una encuesta anónima anual referida a la organización y funcionamiento de cada asignatura y la calidad académica de los cursos tomados.