



Año 2022 – “Las Malvinas son argentinas”

RESOLUCIÓN C.S. N°:672/2022

Avellaneda, Pcia. de Buenos Aires

VISTO:

El Expediente Electrónico N°1927/2022, la Resolución Ministerial N°106/2017, la Resolución Ministerial N°1560/2021, la Resolución C.S. N°248/2014; y

CONSIDERANDO:

Que es misión de nuestra Universidad formar profesionales que puedan dar respuesta al desarrollo de campos disciplinares, formando profesionales para el desempeño en distintas zonas del país, generando respuestas validas a los problemas contemporáneos, propiciando el desarrollo y la mejor calidad de vida de la comunidad en la que se inserta.

Que la propuesta académica de la Universidad Nacional de Avellaneda, a través de sus carreras, atiende a las transformaciones históricas, científicas, valorativas y culturales de nuestros tiempos asociadas a la formación de profesionales que cuenten con herramientas necesarias para el trabajo en diferentes ámbitos de conocimiento.

Que es necesario dar respuesta formativa, en tanto política educativa nacional al progreso científico tecnológico que avanza, y que permitirá afrontar problemas de escasez de recursos posibilitando el crecimiento económico del país.

Que la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria mediante dictamen en su Sesión N°424 acreditó provisoriamente el proyecto de carrera y el Ministerio de Educación y Deportes por medio de la Resolución N°106/2017 otorgó reconocimiento oficial provisorio hasta cuando complete el ciclo completo de la carrera.

Que por la Resolución Ministerial N°1560/2021 se modifican los Estándares para la Acreditación de las carreras de Ingeniería en Materiales.

Que el Secretario Académico, Ing. Ricardo Bosco, a pedido del Consejo Departamental de Tecnología y Administración, eleva al Consejo Superior para su tratamiento y aprobación un proyecto para la modificación de la carrera INGENIERIA EN MATERIALES y su correspondiente plan de estudios.

Que habiéndose puesto en consideración de los Consejeros la procedencia del dictado del acto administrativo que ordene la aprobación para la modificación de la carrera INGENIERIA EN MATERIALES y su correspondiente plan de estudios, sin mediar objeciones, resulta aprobado por unanimidad en la Sesión N°CV el requerimiento que motiva las presentes actuaciones.

Que la Comisión Permanente de Enseñanza e Investigación del Consejo Superior ha tomado la intervención que le compete proponiendo el dictado de la presente resolución.

Que se ha expedido la Abogada dictaminante.

Que la presente se dicta contando con la plena conformidad de los integrantes del Consejo Superior, y en pleno uso de las facultades atribuidas a través del Estatuto Universitario en su artículo 39.

POR ELLO,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AVELLANEDA

RESUELVE:

ARTÍCULO N°1: Aprobar la adecuación al plan de estudios de la carrera de INGENIERIA EN MATERIALES teniendo en cuenta los nuevos estándares de acreditación de la Resolución Ministerial N°1560/2021, que se adjunta como ANEXO I y II y forman parte integral de la presente resolución.

ARTÍCULO N°2: Elevar la presente resolución a la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria y a la Dirección Nacional de Gestión y Fiscalización Universitaria, perteneciente al Ministerio de Educación.

ARTÍCULO N°3: Regístrese. Comuníquese a la Secretaría Académica, al Departamento de Tecnología y Administración, a la Secretaría de Consejo Superior y a la Unidad de Auditoría Interna. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN C.S. N°:672/2022

ANEXO I

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA EN MATERIALES

1. IDENTIFICACIÓN DE LA CARRERA INGENIERÍA EN MATERIALES

2. TÍTULO QUE OTORGA INGENIERO/A EN MATERIALES

La Universidad Nacional de Avellaneda otorgará al graduado el título de Ingeniero/a en Materiales.

Adicionalmente, queda a disposición de solicitud del/la estudiante, un anexo correspondiente a todas las actividades complementarias recorridas por el estudiante durante trayectoria formativa.

3. DURACIÓN DE LA CARRERA 5 años

4. NIVEL DE LA CARRERA: Carrera de *Grado*

5. MODALIDAD: Presencial

6. FUNDAMENTACIÓN

El vertiginoso progreso científico tecnológico en el área de las Ciencias de los Materiales no sólo tiene por objeto satisfacer las necesidades de la industria toda, sino que además genera constantemente nuevas oportunidades de desarrollo, brindando a la sociedad modelos más sostenibles, que permitan afrontar de manera concreta los desafíos medioambientales, la escasez de recursos, la eficiencia operacional y el sostenimiento del desarrollo económico.

La globalización, el cambio climático, la transición hacia energías renovables, la eficiencia energética, como así también la economía circular y la alta demanda que existe en los sectores industriales por buscar

siempre materiales más livianos, resistentes y de servicios para la innovación, son punto de partida para el desarrollo de nuevos materiales.

Los avances en los procesos, tecnologías y aplicaciones de nuevos materiales, en los últimos años ocasionaron una verdadera revolución y obligaron a los especialistas a actualizar las formas tradicionales de transformar, construir y fabricar. Debe destacarse que la constante ideación de nuevos materiales, más fuertes, más ligeros, más tenaces, más durables, más resistentes al calor, más sostenibles, con mejores propiedades en función de sus condiciones de servicio, ha conducido a la aparición de nuevas filosofías de eco-diseño, de fabricación más ágil y de procesos de producción más eficientes.

La Ingeniería en Materiales es la rama que se encarga de estudiar, diseñar y aplicar materiales y sus combinaciones como, polímeros, cerámicos, metales y compuestos, a fin de elaborar e implementar cualquier producto utilizado por el ser humano, ya sea desde una botella para consumo hogareño, hasta un satélite espacial.

Para colaborar con el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible a nivel mundial, consideramos que la Ingeniería en Materiales debe orientarse al diseño de estrategias para la implementación de materiales más sostenibles, que no contribuyan a incrementar la huella de carbono y que prioricen la reutilización y revalorización de materiales provenientes de las mermas industriales y desechos domiciliarios, reincorporándolos al circuito de consumo a través de políticas de reciclado y recuperación que fomenten la economía circular.

Los materiales sostenibles generan como resultado un ahorro de energía, una reducción de la contaminación asociada y una consecuente mejora de la calidad de vida y salud del usuario. A su vez, deben ser responsables con el medio ambiente, es decir, que puedan ser reciclados, que puedan ser naturales, que no contengan elementos tóxicos y que en su ciclo de vida presenten una reducción del uso de los recursos. Así, el ahorro energético en todo el ciclo de vida del material, la reducción del uso de recursos naturales, la disminución o eliminación de las emisiones de contaminantes asociadas a los materiales constituyen claros ejemplos de materiales sostenibles.

A su vez, en concordancia con los desafíos nacionales vinculados con la Industria 4.0 y la Transición Energética, el CONICET considera al área de materiales avanzados como uno de los ejes estratégicos vigentes y futuros más importantes, por cuanto, constituyen temas estratégicos del área de materiales: el desarrollo de nuevas tecnologías y materiales para manufactura aditiva 3D; el diseño de nuevos materiales aislantes, térmicos y acústicos, la utilización de nuevos recubrimientos especiales para piezas

y conjuntos mecánicos de alto rendimiento, productos de alta performance industrial y construcciones civiles; el desarrollo de nuevas tecnologías y equipamientos para el estudio y caracterización de materiales compuestos; el desarrollo de nanomateriales y nanoestructuras compatibles en aplicaciones tecnológicas y biomédicas, la implementación de nuevos materiales combustibles y materiales que permitan eficientizar la acumulación de energía más compatibles con el medioambiente, etc.

El nuevo plan de estudios responde a estos desafíos planteados a nivel mundial, regional y nacional, por cuanto la Universidad Nacional de Avellaneda propone como eje central en la formación de sus Ingenieros/as en Materiales el desarrollo sostenible, la conciencia y el involucramiento social, el pensamiento estratégico y resolutivo en las implicancias medioambientales y económicas, dando como resultado de sus acciones, la planificación, programación, modelización, simulación y aplicación de las tecnologías necesarias para la generación de desarrollos tecnológicos innovadores.. Para ello, se articulan los conocimientos académicos, científicos, tecnológicos y de gestión, con una fuerte formación humanística.

En tal sentido, el nuevo plan de estudios brinda respuestas a los nuevos estándares aprobados por Resolución del Ministerio de Educación (RM N° 1560/21) en la que se establecen competencias transversales a desarrollar en el proceso de formación vinculados con la identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería en materiales, la concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería en materiales y su gestión, planificación, ejecución y control.

7. OBJETIVO DE LA CARRERA

Se propone brindar una sólida formación científica, tecnológica y profesional, que habilite a los profesionales de la Ingeniería en Materiales a ejercer, aprender, desarrollar y emprender nuevos materiales y tecnologías, con actitud ética, crítica y creativa para la identificación y resolución de problemas en forma sistémica, considerando aspectos políticos, económicos, sociales, ambientales, legales y culturales desde una perspectiva global, tomando en cuenta las necesidades de la sociedad.

El proceso de formación garantizará la generación de competencias profesionales para responder a los desafíos globales, regionales y nacionales vinculados con la transición energética y la transición hacia el desarrollo sostenible, priorizando el diseño de materiales sustentables y materiales avanzados que respondan a la resolución de problemáticas de diversos sectores, tipos de industrias y servicios y a la innovación en procesos ya existentes.

Asimismo, se propone desarrollar políticas de investigación en consonancia con las necesidades sociales y energéticas en las áreas estratégicas definidas a nivel nacional y con las políticas y planificación estratégica para la Ciencia, Tecnología e Innovación del país.

8. PERFIL DEL EGRESADO

El título de Ingeniero/a en Materiales permitirá a los titulados desempeñar funciones en la industria y distintos tipos de servicios ya que podrán trabajar con todo tipo de materiales (metálicos, cerámicos, polímeros, complejos y avanzados) o en industrias utilizadoras de materiales y, también, en laboratorios vinculados al desarrollo, caracterización y control de calidad de materiales.

El título de Ingeniero/a en Materiales permitirá a los egresados de la Universidad Nacional de Avellaneda contar con las siguientes competencias:

- Analizar y caracterizar de manera integral los diferentes mecanismos de propagación de fallas de los materiales.
- Determinar la integridad estructural y trazabilidad de las condiciones de servicio de los materiales a partir de los fundamentos matemáticos, físicos y químicos como así también de las tecnologías aplicadas.
- Aplicar metodologías para el análisis, control de calidad y ensayos de materiales, como así también la elaboración de informes según especificaciones técnicas y normativas vigentes y en función de ello, confeccionar diagnósticos y/o propuestas de intervención o mejora.
- Generar estrategias de investigación, análisis, modelización y simulación, enfocadas al desarrollo e innovación de nuevos materiales, tecnologías y procesos de fabricación.
- Diseñar y seleccionar materiales eficientes, compatibles y sustentables, que colaboren con la optimización de procesos y tecnologías vinculadas con los diferentes sectores industriales y de servicios.
- Formular, diseñar, desarrollar y evaluar proyectos de Ingeniería en Materiales de calidad, considerando el impacto social y medioambiental en el contexto global y local.
- Gestionar, planificar, ejecutar y controlar de proyectos de ingeniería en materiales.
- Desarrollar una actitud y conducta ética proactiva, personal y social, enfatizando en la acciones socialmente responsables de la

profesión y una actitud democrática que involucre su participación ciudadana.

- Actuar como agente de cambio con valores y compromiso social a través de la formulación y desarrollo de propuestas innovadoras y de impacto positivo para la comunidad.
- Desplegar estrategias de investigación, formación y producción de conocimientos, a través de la generación de proyectos innovadores en el ámbito de la vinculación, extensión y transferencia.

9. ACTIVIDADES PROFESIONALES RESERVADAS AL TÍTULO DE INGENIERO EN MATERIALES (RM N° 1254/18)

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.

10. REQUISITOS DE INGRESO

Los requisitos que deben reunir los aspirantes a ingresar a la carrera, de acuerdo con lo establecido en el artículo 8° del ANEXO I de la Resolución de Consejo Superior N° 140/15 correspondiente al “Reglamento de Estudiantes de la Universidad Nacional de Avellaneda”, son:

- i. *“... haber aprobado el nivel medio de enseñanza, conforme con los artículos 7° y 35° de la Ley N° 24521.*
- ii. *Cumplir con las disposiciones reglamentarias de la Universidad respecto de lo establecido en el artículo 29° incisos j), k) y l) de la Ley de Educación Superior. A saber:*
 - a. *Los procedimientos y requisitos para la inscripción de los aspirantes a las ofertas académicas de la Universidad Nacional de Avellaneda.*
 - b. *Los requisitos del Programa de Ingreso, según lo establecido en la Resolución del Consejo Superior correspondiente.”*

11. REQUISITOS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO

- a. Cumplir con la carga horaria de 3832 horas del plan de estudios.
- b. Acreditar 200 horas de Práctica Profesional Supervisada.

- c. Elaborar y defender un Proyecto Final de carrera.

12. PLAN DE ESTUDIOS

1. Organización general

El plan de estudios se compone de 59 asignaturas obligatorias (entre las cuales se incluyen 4 espacios curriculares destinados a Trabajo Social Comunitario, la Práctica Profesional Supervisada, el Proyecto Final Integrador y 128 horas destinadas al cursado de asignaturas optativas.

Respecto del Proyecto Final Integrador, el estudiante tendrá la posibilidad de iniciar el proceso de ideación, análisis, selección, redacción preliminar, validación técnica, ambiental, social y económica, redacción final y exposición oral, durante el recorrido de diferentes asignaturas distribuidas en los siguientes cuatrimestres:

CUATRIMESTRE	ASIGNATURA	HT
SÉPTIMO	TALLER DE PROYECTOS DE INGENIERIA EN MATERIALES	32
OCTAVO	FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS	64
NOVENO	GESTION DE PROYECTOS TECNOLÓGICOS	64
DÉCIMO	PROYECTO FINAL	128

La carga horaria total del plan de estudios se compone entonces de 3832 horas, las cuales corresponden a 2328 horas teóricas, 1376 horas prácticas y 128 horas destinadas a asignaturas optativas.

El plan de estudios se diseñó en función de los Bloques de Conocimiento establecidos en la Resolución del Ministerio de Educación N° 1560/2021 que conforman el proceso de formación de las/os Ingenieras/os en Materiales.

El **Bloque de Ciencias Básicas** de la Ingeniería incluye los contenidos curriculares y los fundamentos necesarios para el desarrollo de las competencias lógico-matemáticas y científicas para la carrera de ingeniería, en función de los avances científicos y tecnológicos, a fin de asegurar una formación conceptual para el sustento de las disciplinas específicas.

El **Bloque de Tecnologías Básicas** incluye los contenidos curriculares basados en las ciencias exactas y naturales y los fundamentos necesarios para el desarrollo de las competencias científico-tecnológicas que permiten la modelación de los fenómenos relevantes a la Ingeniería en formas aptas para su manejo y eventual utilización en sistemas o procesos. Sus

principios fundamentales son aplicados luego en la resolución de problemas de ingeniería.

El **Bloque de Tecnologías Aplicadas** incluye los contenidos curriculares para la aplicación de las Ciencias Básicas de la Ingeniería y las Tecnologías Básicas y los fundamentos necesarios para el diseño, cálculo y proyecto de sistemas, componentes, procesos o productos, para la resolución de problemas y para el desarrollo de las competencias propias de la Ingeniería en Materiales. Al tratarse de contenidos multidimensionales y transversales, no involucran una referencia directa a una disciplina o asignatura del plan de estudios, sino que requieren de la articulación de conocimientos y de prácticas y fundamentan el ejercicio profesional.

El **Bloque de Ciencias y Tecnologías Complementarias** incluye los contenidos curriculares y los fundamentos necesarios para poner la práctica de la Ingeniería en el contexto profesional, social, histórico, ambiental y económico en que ésta se desenvuelve, asegurando el desarrollo de las competencias sociales, políticas y actitudinales de los/as ingeniero/as para el desarrollo sostenible.

En la tabla correspondiente a la estructura curricular del plan de estudios, se consigna el bloque de conocimiento al que corresponde cada espacio curricular.

A continuación, se presenta la síntesis de la carga horaria de cada Bloque de Conocimiento y la referencia de la carga horaria mínima exigida en la resolución de estándares.

BLOQUES DE CONOCIMIENTO	HS PLAN DE ESTUDIO	HS RES. MIN.
CIENCIAS BÁSICAS	960	710
TECNOLOGÍAS BÁSICAS	832	545
TECNOLOGÍAS APLICADAS	1120	545
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS COMPLEMENTARIAS	432	365
OTROS CONTENIDOS	160	0
MATERIAS OPTATIVAS	128	0
PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA	200	*
TOTAL CARRERA	3832	3600

* La RM N°1560/21 establece que se deberá cumplir con un mínimo de 750 horas de formación práctica a lo largo de la carrera, incluyendo un Proyecto Integrador e instancias de Práctica Profesional Supervisada.

De manera transversal a los bloques de conocimiento, y en función del perfil del egresado, el diseño del plan de estudios contempla en los distintos espacios curriculares el desarrollo de capacidades vinculadas con la:

- Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería en materiales.
- Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería en materiales.
- Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería en materiales.
- Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería en materiales.
- Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.

Asimismo, se desarrollarán capacidades sobre los fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo, una comunicación efectiva, una actuación profesional ética y responsable, para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local y para el aprendizaje continuo y el desarrollo de una actitud profesional emprendedora.

En tal sentido, la formación práctica estará orientada a desarrollar gradualmente las competencias necesarias para el cumplimiento de las Actividades Reservadas en el contexto del ejercicio profesional.

Las actividades de formación práctica serán realizadas en diferentes ámbitos (aula, laboratorios y trabajos de campo) y a través de diversos medios: instrumental físico, virtual y simulación. Asimismo, se propenderá a la realización de actividades universitarias extracurriculares, o solidarias como las correspondientes a los espacios curriculares transversal a todas las carreras denominado Trabajo Social Comunitario.

La Práctica Profesional Supervisada (correspondiente a 200 horas reloj) y el Proyecto Final Integrador (con una carga horaria de 128 horas) también constituyen espacios de formación práctica en el que se aplicarán e integrarán los conocimientos y competencias desarrollados a lo largo de la carrera para la resolución de problemas de ingeniería en materiales.

2. Estructura Curricular

PRIMER CUATRIMESTRE - PRIMER AÑO						
COD	Asignatura	Ht	Hp	HT	Hsem	Tipo
01	ANÁLISIS MATEMÁTICO 1A	48	16	64	4	CB
02	ALGEBRA I	48	16	64	4	CB
03	QUÍMICA GENERAL	48	16	64	4	CB
04	INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE LOS MATERIALES	48	16	64	4	CB
05	INGLES I	16	16	32	2	CO
TSC01	TRABAJO SOCIAL COMUNITARIO I	16	16	32	2	O
Subtotal		224	96	320	20	

SEGUNDO CUATRIMESTRE - PRIMER AÑO						
COD	Asignatura	Ht	Hp	HT	Hsem	Tipo
06	ANÁLISIS MATEMÁTICO 1B	48	16	64	4	CB
07	ALGEBRA II	48	16	64	4	CB
08	QUÍMICA ORGÁNICA	32	32	64	4	TB
09	CIENCIA DE LOS MATERIALES I	96	32	128	8	TB
10	FÍSICA 1	48	16	64	4	CB
Subtotal		272	112	384	24	

PRIMER CUATRIMESTRE - SEGUNDO AÑO						
COD	Asignatura	Ht	Hp	HT	Hsem	Tipo
11	ANÁLISIS MATEMÁTICO 2A	48	16	64	4	CB
12	CIENCIA DE LOS MATERIALES II	48	16	64	8	TB
13	FÍSICA 2A	48	16	64	4	CB
14	FUNDAMENTOS DE LA PROGRAMACIÓN Y LA INFORMATICA	48	16	64	4	CB
15	SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN	16	16	32	2	CB
16	INGLES II	16	16	32	2	CO
TSC02	TRABAJO SOCIAL COMUNITARIO II	16	16	32	2	O
Subtotal		240	112	352	26	

SEGUNDO CUATRIMESTRE - SEGUNDO AÑO						
COD	Asignatura	Ht	Hp	HT	Hsem	Tipo
17	ANÁLISIS MATEMÁTICO 2B	48	16	64	4	CB
18	TERMODINÁMICA DE LOS MATERIALES	48	16	64	4	TB
19	FISICA 2B	48	16	64	4	CB
20	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES I	32	32	64	4	TB
21	ESTÁTICA Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES	48	16	64	4	TB
22	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	16	16	32	2	CB
Subtotal		240	112	352	22	

PRIMER CUATRIMESTRE - TERCER AÑO						
COD	Asignatura	Ht	Hp	HT	Hsem	Tipo
23	MODELIZACIÓN NUMÉRICA	96	32	128	8	CB

24	FÍSICOQUÍMICA	48	16	64	4	TB
25	MATERIALES I	96	32	128	8	TA
26	MECÁNICA DE LOS MATERIALES	48	16	64	4	TB
TSC03	TRABAJO SOCIAL COMUNITARIO III	16	16	32	2	O
Subtotal		304	112	416	26	

SEGUNDO CUATRIMESTRE - TERCER AÑO						
COD	Asignatura	Ht	Hp	HT	Hsem	Tipo
27	ECONOMÍA Y ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL	32	16	48	3	CO
28	INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA DE DATOS	16	16	32	2	TB
29	FÍSICA DEL SÓLIDO	48	16	64	4	TB
30	MATERIALES II	96	32	128	8	TA
31	FENÓMENOS DE TRANSPORTE	48	16	64	4	TB
32	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES II	32	32	64	4	TA
33	MATERIALES PARA ELEMENTOS DE MÁQUINA	16	16	32	4	TB
Subtotal		288	144	432	29	

PRIMER CUATRIMESTRE - CUARTO AÑO						
COD	Asignatura	Ht	Hp	HT	Hsem	Tipo
34	ELECTROQUÍMICA Y DEGRADACIÓN DE MATERIALES	96	32	128	8	TA
35	MATERIALES III	32	32	64	8	TA
36	DISEÑO, SELECCIÓN Y SIMULACIÓN DE MATERIALES	64	64	128	4	TA
37	TECNOLOGÍAS I	16	16	32	2	TB
38	TALLER DE PROYECTOS DE INGENIERÍA EN MATERIALES	16	16	32	2	CO
39	PROCESOS INDUSTRIALES I	16	16	32	2	TB
TSC04	TRABAJO SOCIAL COMUNITARIO IV	16	16	32	2	O
Subtotal		256	192	448	28	

SEGUNDO CUATRIMESTRE - CUARTO AÑO						
COD	Asignatura	Ht	Hp	HT	Hsem	Tipo
40	MATERIALES IV	48	16	64	8	TA
41	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES III	32	32	64	4	TA
42	FRACTOMECÁNICA	16	16	32	2	TA
43	TECNOLOGÍAS II	16	16	32	2	TA
44	FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS	48	16	64	4	CO
45	PROCESOS INDUSTRIALES II	16	16	32	2	TA
46	FILOSOFÍA DE LAS TECNOLOGÍAS	16	16	32	2	O
Subtotal		192	128	320	24	

PRIMER CUATRIMESTRE - QUINTO AÑO						
COD	Asignatura	Ht	Hp	HT	Hsem	Tipo
47	TALLER DE SIMULACIÓN DE MATERIALES	32	32	64	4	TA
48	INTEGRIDAD Y ANALISIS DE FALLAS	48	16	64	4	TA
49	GESTION DE PROYECTOS TECNOLÓGICOS	32	32	64	4	CO
50	PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA		200	200		TA

51	ÉTICA, LEGISLACIÓN Y RESPONSABILIDAD PROFESIONAL	24	8	32	2	CO
Subtotal		136	288	424	14	

SEGUNDO CUATRIMESTRE - QUINTO AÑO						
COD	Asignatura	Ht	Hp	HT	Hsem	Tipo
52	GESTIÓN DE LA CALIDAD	24	8	32	2	CO
53	GESTIÓN AMBIENTAL	32	32	64	2	CO
54	SEGURIDAD, HIGIENE E INGENIERÍA AMBIENTAL	24	8	32	2	CO
55	PROYECTO FINAL	96	32	128	8	TA
Subtotal		176	80	256	14	

OTROS REQUISITOS						
COD	Asignatura	Ht	Hp	HT	Hsem	Tipo
	OPTATIVAS			128		
Subtotal				128		

TOTAL 2328 1376 3832 horas

MATERIAS OPTATIVAS						
COD	Asignatura	Ht	Hp	HT	Hsem	
	GEOLOGÍA Y MINEROLOGÍA	16	16	32	2	
	RECICLADO Y RECUPERACIÓN DE MATERIALES	24	8	32	2	
	DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIALES PELIGROSOS	24	8	32	2	
	TECNOLOGÍAS AVANZADAS DE LA SOLDADURA	16	48	64	4	
	NANOMINERALES Y NANOTECNOLOGÍA	16	16	32	2	
	MICROSCOPIA ELECTRÓNICA	16	48	64	2	
	PROYECTO INTEGRAL DE PLANTAS	16	16	32	2	
	GESTIÓN DE LA CORROSIÓN	32	32	64	4	

3. CONTENIDOS MINIMOS DE LAS ASIGNATURAS

01- ANÁLISIS MATEMÁTICO 1A

Conjuntos numéricos. Funciones reales de una variable real. Cálculo diferencial e integral en una variable. Límites y continuidad de funciones reales. Derivadas: su significado geométrico y físico. Funciones derivables y no derivables. Derivadas sucesivas. Regla de L'Hopital. Estudio de funciones. Primitivas. Integrales indefinidas.

02- ÁLGEBRA I

Números complejos. Vectores. Matrices. Determinantes. Sistemas de ecuaciones lineales. Espacios vectoriales. Base. Dimensión. Espacios vectoriales con producto interno. Aplicaciones a la Geometría Analítica. Transformaciones lineales. Operadores lineales. Autovalores y autovectores. Formas lineales, bilineales y cuadráticas. Métodos numéricos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales: Gauss, Gauss-Jordan, Gauss-Seidel, Jacobi. Determinación de valores propios. Taylor

03- QUÍMICA GENERAL

Nociones elementales de química. Sistemas materiales. Teoría atómica molecular y clásica. Estructura de la materia, Estructura atómica y tabla periódica. Enlace químico. Metales y No Metales. Capacidad de combinación de las unidades elementales. Estequiometría. El estado gaseoso. Las fuerzas intermoleculares y los líquidos y sólidos. Propiedades físicas de las disoluciones. Termoquímica, entropía, energía libre y equilibrio. Cinética química. Equilibrio químico. Electroquímica. Equilibrio Redox. Ácidos y bases, equilibrios ácido-base, equilibrios de solubilidad. La teoría cuántica y la estructura electrónica de los átomos. Geometrías moleculares y orbitales moleculares. Enlace iónico. Metalurgia y química de los metales. Elementos no metálicos y sus compuestos. La química de los metales de transición y los compuestos de coordinación. Ecuación de Nernst.

04- INTRODUCCION A LA INGENIERIA DE LOS MATERIALES

La importancia de los materiales en el campo de la Ingeniería. Evolución histórica de los materiales. Familias y clasificación de los materiales. Propiedades y características de los materiales. Obtención, procesamiento, transformación y selección de materiales. Introducción al diseño y selección de materiales por sus condiciones de servicio. Aplicaciones industriales. Análisis de viabilidad técnica, económica y medio ambiental de los materiales. El rol del ingeniero en materiales en la sociedad. Campos de aplicación de la ingeniería en materiales. Futuras tendencias en la aplicación de materiales.

05- INGLÉS I

Introducción a la lectura comprensiva de textos de divulgación general formal y académicos en inglés. Estrategias de lecto-comprensión. Diferentes tipos de textos. Características y organización de los mismos. Patrones retóricos. Relaciones lógicas. Vocabulario académico. Frase nominal. Frase verbal. Conectores. Preposiciones. Adjetivos. Adverbios

TSC01 - TRABAJO SOCIAL COMUNITARIO I

El paradigma positivista. La concepción dialéctica del conocimiento. El espacio geográfico y el tiempo histórico como categorías de análisis de la realidad social. Los actores sociales como categoría de análisis de la realidad social.

06 - ANALISIS MATEMATICO 1B

Integrales definidas. Áreas. Integración aproximada. Sucesiones. Series. Convergencia. Aproximación de funciones mediante polinomios. Ecuaciones diferenciales. Ecuaciones diferenciales lineales de primer orden. Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden a coeficientes constantes.

07- ALGEBRA II

Elementos de Lógica Proposicional. Polinomios. Ceros de polinomios. Geometría Analítica del Plano: punto, recta. Rotación, Traslación y Cambio de ejes. Cónicas: ecuaciones canónicas. Geometría Analítica del Espacio. Punto. Recta. Plano. Superficies: cono, cilindro, cuádricas.

08- QUIMICA ORGANICA

Historia. Estructura molecular. Hibridación del carbono (trabajo con modelos moleculares de diferente tipo). Teoría de Valencia, Teoría de Orbitales Moleculares. Características de los compuestos orgánicos. Reacciones orgánicas. Termodinámica, equilibrio químico, cinética. Velocidad, perfiles energéticos, mecanismos de reacción. Sistema reaccionante. Clasificación de los compuestos orgánicos. Grupos funcionales en química orgánica. Relación estructura - propiedades físicas. Análisis orgánico. Isomería. Estudio de familias alifáticas y aromáticas. Hidrocarburos. Alcanos. Sustitución vía radicalaria. Cicloalcanos. Alquenos. Alquinos. (Adición electrofílica). Aromáticos. SEA y SNA. Derivados halogenados. SN1, SN2, E1 y E2. Reactivos organometálicos. Alcoholes. Fenoles. Quinonas. Éteres. Resinas epoxi. Compuestos carbonílicos: aldehídos y cetonas. Adición Nucleofílica. Aprendizaje de técnicas y procedimientos habituales en un laboratorio de química orgánica.

09- CIENCIA DE LOS MATERIALES I

Introducción a la ciencia de los materiales. Tipos de materiales metálicos. Propiedades de los materiales; mecánicas, físicas, químicas y tecnológicas. Diagrama tensión deformación. Estructura cristalina y enlaces atómicos. Sólidos Cristalinos. Sólidos no Cristalinos. Elementos de la red cristalina. Direcciones y planos cristalográficos. Fases y Diagramas de equilibrio de fases, Solidificación. Defectos en sólidos. Transformaciones en estado sólido difusionales y adifusionales. Influencia

de la estructura y del procesamiento en las propiedades de los materiales. Defectos de red. Aleaciones solución sólida y compuestos.

10- FÍSICA 1

La física como ciencia fáctica. Mecánica. Cinemática del punto. Dinámica del punto. Leyes de Newton. Trabajo y energía. Dinámica de sistemas multipartículas. Dinámica del cuerpo rígido. Estática. Equilibrio estático. Hidrostática. Elasticidad. Gravitación. Oscilaciones. Movimiento ondulatorio. Sonido. Nociones de mecánica de los fluidos. Hidrodinámica.

11- ANÁLISIS MATEMÁTICO 2A

Coordenadas esféricas y cilíndricas. Funciones escalares y vectoriales. Cálculo diferencial e integral en más de una variable. Límite y continuidad de $f: R_n \rightarrow R_m$. Derivadas parciales. Diferenciabilidad de $f: R_n \rightarrow R_m$. Derivadas direccionales. Regla de la cadena. Campos vectoriales. Divergencia y rotacional de un campo vectorial.

12- CIENCIA DE LOS MATERIALES II

Introducción a los materiales poliméricos, cerámicos, compuestos y celulósicos. Tipos y clasificación de los materiales no metálicos. Propiedades de los materiales; mecánicas, físicas, químicas y tecnológicas. Influencia de la estructura y del procesamiento en las propiedades de los materiales. Aplicaciones industriales.

13- FÍSICA 2A

Sistema de Partículas. Trabajo. Energía Interna. Calor. Balance energético. Primer principio de la termodinámica. Equilibrio térmico. Principio cero. Temperatura, descripción macroscópica y microscópica. Propagación del calor. Dilatación. Cantidad de calor, calor específico y calorimetría. Descripción macroscópica y microscópica de gases ideales y reales. Cambios de estado. Expansión libre. Estados y procesos termodinámicos. Reflexión y transmisión en una discontinuidad. Leyes de Snell. Principio de Fermat. Medios anisotrópicos. Polarización. Interferencia en ondas EM. Difracción. Red de difracción. Poder resolvente. Óptica geométrica. Espejos, diópticos, lentes delgadas. Instrumentos ópticos simples. Nociones de Radiometría y fotometría.

14- FUNDAMENTOS DE LA PROGRAMACIÓN Y LA INFORMÁTICA

Introducción al pensamiento computacional. Introducción a la Informática y a la Programación. Objetivos de la programación. Introducción al uso de programas y sus aplicaciones en la resolución de problemas numéricos y de simulación. Programación Estructurada. Estructuras y tipos de datos.

Instrucciones de control de flujo. Arreglos y Funciones. Generalidades de los lenguajes modernos.

15- SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN

Introducción al espacio bi y tridimensional. Sistemas de coordenadas y de referencia. Croquis. Concepto de idioma-dibujo, como metodología universal de comunicación de formas espaciales. Conocer la Normativa y Terminología del dibujo de aplicación en la ingeniería. Valorar la importancia de la normalización como medio de universalizar el lenguaje gráfico. Dominar los elementos auxiliares como formatos de presentación, escalas, etc. Adquirir destreza en la acotación de dibujos, normativa aplicable y criterios. Saber interpretar planos de conjuntos. Extender el concepto de normalización más allá de las normas de dibujo y sus implicancias en la tecnología y lo cotidiano. Introducir al conocimiento de elementos tecnológicos de uso difundido en la industria (roscas, chavetas, engranajes, rodamientos, soldadura, etc.) su simbología y el uso de tablas y catálogos. Conocer el manejo fundamental de un programa CAD 2D y 3D.

16- INGLÉS II

Generación de cuadros a partir de un texto y texto a partir de cuadros. Vocabulario académico general. Vocabulario técnico del área de ingeniería en informática. Texto expositivo explicativo, sus manifestaciones lingüísticas y discursivas. Marcadores de tiempo y lugar. Participio pasado funcionando como adjetivo. Gerundio en función de sustantivo y adjetivo. Secuencialidad y temporalidad. Texto argumentativo. Términos cuantificadores. Términos negativos y pseudonegativos. El artículo de investigación. El abstract.

TSC02 - TRABAJO SOCIAL COMUNITARIO II

El rol social de la universidad. El proyecto institucional de la UNDAV: TSC como trayecto común en todas las carreras. La constitución de los problemas sociales y la política pública. Aproximación a los conceptos de territorio y comunidad. Herramientas metodológicas para el abordaje de problemas sociales: Observación, observación participante. Diario y registro de campo. Mapa de actores. Mapeo colectivo. Integración de los contenidos del proyecto de extensión. Reflexión sobre la práctica en territorio. Diagnóstico participativo.

17- ANÁLISIS MATEMÁTICO 2B

Cálculo avanzado. Cálculo diferencial vectorial. Polinomio de Taylor. Extremos de funciones con valores reales. El Hessiano. Extremos

restringidos y multiplicadores de Lagrange. Función implícita. **Integrales dobles**. Volumen. **Integrales triples**. El Jacobiano. **Integrales de trayectoria, de línea y de superficies**. Área de una superficie. Teoremas de Green y de Stokes. Campos conservativos. Teorema de Gauss.

18- TERMODINÁMICA DE LOS MATERIALES

Fundamentos de la Termodinámica. Principios fundamentales y ecuaciones para un sistema cerrado. Primera Ley de la Termodinámica. Segunda Ley de la Termodinámica. Tercera Ley de la Termodinámica. Factibilidad de un proceso termodinámico. Principios fundamentales y ecuaciones para un sistema abierto. Equilibrio de un sistema heterogéneo. Estabilidad. Criterios de equilibrio. Potencial químico, fugacidad y actividad. Termodinámica de soluciones. Termodinámica de reacciones químicas. Factibilidad: Factores cinético y termodinámico. Principio de Le Chatelier. Equilibrio químico homogéneo gaseoso y heterogéneo. Equilibrios de interés en Ingeniería en Materiales. Diagrama de Ellingham.

19- FÍSICA 2B

Carga eléctrica. Ley de Ohm. Sólidos conductores y no conductores. Interacción entre cargas. Ley Coulomb. Campo eléctrico. Leyes fundamentales del campo electrostático. Ley Gauss. Naturaleza conservativa del campo electrostático. Energía y Potencial eléctrico. Capacitancia. Capacitores. Densidad de energía. Corriente eléctrica. Circuitos de corriente continua en régimen estacionario. Circuito Serie y Paralelo. Reglas de Kirchhoff. Campo magnético. Leyes fundamentales. Fuerzas sobre cargas en movimiento. Ley de Lorentz. Efecto Hall. Campo electromagnético. Inducción magnética. Inductores. Ley de Faraday-Lens. Circuitos en régimen transitorio y alterno. Circuitos RCL. Campo electromagnético. Ley de Ampere - Maxwell. Ecuaciones de Maxwell en el vacío. Ondas electromagnéticas. Propagación de ondas electromagnéticas en el vacío y en medios materiales.

20- LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES I

Sistemas de medición y Metrología: Uso de instrumental de medida. Cálculo de error. Incertidumbre. Precisión y exactitud. Pirometría: Utilización de distintos tipos de instrumentos y dispositivos para medir y registrar la temperatura en materiales sólidos y líquidos. Macrografía: Estructura y calidad del material reveladas por macroataque. Micrografía: Preparación de muestras. Observación de muestras en microscopio óptico. Clasificación y tipos de ensayos destructivos: tecnológicos, tracción, impacto y dureza. Normas de aplicación y descripción de los ensayos. Equipamientos, Diagramas e informes técnicos de ensayos.

21- ESTÁTICA Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES

Estática de la partícula. Momento de una fuerza. Reducción de sistemas de fuerzas. Descomposición de sistemas de fuerzas. Equilibrio del cuerpo rígido. Sistemas vinculados. Centros de gravedad. Momentos de 1º y 2º orden. Acciones y cargas sobre la estructura. Vigas, Sistemas de alma llena y cadena cinemática de chapas. Esfuerzos característicos y diagramas. Pórticos y arcos planos simples y articulados. Líneas de influencia. Tensiones y deformaciones. Dimensionamiento de secciones sometidas a sollicitación axil, flexión simple y oblicua, corte, torsión. Sollicitaciones combinadas. Combinación de tensiones. Estados limites últimos y de utilización.

22- PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA

Estadística descriptiva. Medidas resumen. Tablas y Gráficos. Introducción al análisis exploratorio de datos. Probabilidad. Propiedades. Variables aleatorias. Distribuciones de probabilidad. Introducción a la inferencia estadística.

23- MODELIZACIÓN NUMÉRICA

Introducción a Python. Análisis numérico: Series de Taylor y Análisis de Errores. Sistemas de Ecuaciones Lineales. Raíces y sistemas de ecuaciones no lineales. Interpolación y Ajuste. Integración Numérica. Cálculo Avanzado: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, Problemas de Valor Inicial. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, Problemas de Valor Inicial: Transformada de Laplace. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, Problemas de Valores de Contorno. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales, Parabólicas, Hiperbólicas, Elípticas. Teoría de diferencias finitas. Método de elementos Finitos. Método de Volúmenes Finitos. Introducción a la Simulación. Introducción al ELMER-FEM.

24- FÍSICOQUIMICA

Cinética de reacciones. Cinética homogénea y heterogénea. Tratamiento empírico. Modelos teóricos. Aplicaciones a sistemas de interés. Mecanismo de difusión. Fenomenología. Aplicación a la difusión unidimensional. Equilibrio en sistemas de multicomponentes. Análisis térmico de aleaciones. Equilibrio electroquímico. Diagramas de Pourbaix. PH y Corrosión. Aplicaciones. Fenómenos superficiales. Físicoquímica del procesamiento de materiales: Físicoquímica de los procesos metalúrgicos. Físicoquímica de los procesos de sinterización de metales y de cerámicos. Conceptos de energía libre, entalpía y entropía aplicada.

25- MATERIALES I

MATERIALES METÁLICOS

Agregados atómicos y estabilidad de las estructuras. Equilibrio entre fases: condiciones termodinámicas y cinéticas. Diagrama de fases. Nucleación y cinética de crecimiento. Transformaciones de fase. Propiedades mecánicas y fractura. Mecanismos de endurecimiento. Caracterización microestructural por microscopía óptica. 1. Clasificación y normalización de los aceros.

MATERIALES NO METÁLICOS

Materiales cerámicos - Características de los sólidos cerámicos. Microestructuras cerámicas. Propiedades de los cerámicos. Materias primas. Aditivos para el procesamiento. Empaquetamiento de partículas y consistencia

Materiales poliméricos – Procesos de Polimerización. Propiedades reológicas de los polímeros. Procesado de los materiales plásticos. Termoplásticos de uso general. Termoplásticos en ingeniería. Plásticos termoestables. Elastómeros. Cauchos. Selección de materiales plásticos para diseños y aplicaciones en ingeniería. Ensayos de control de calidad.

26- MECÁNICA DE LOS MATERIALES

Cinemática del punto material. Movimiento central. Dinámica del punto material. Teoría de la relatividad restringida. Dinámica analítica. Oscilaciones o vibraciones. Cinemática del cuerpo rígido. Movimiento rígido plano. Movimiento relativo. Dinámica de los sistemas. Dinámica del cuerpo rígido.

TSC03 - TRABAJO SOCIAL COMUNITARIO III

Debates en torno al extensionismo. Elaboración de proyectos de extensión participativos. Sujetos sociales: dimensión histórica. Clase media y sectores populares: conceptualizaciones y debates. Neoliberalismo y experiencias de resistencia. Organizaciones y movimientos sociales. Investigación Acción Participativa. Historia oral: conceptos y técnicas metodológicas. La memoria.

27- ECONOMÍA Y ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL

Economía: conceptos, variables y una visión social integradora. Nociones básicas de economía y principios contables. Negocios: organización, administración y decisiones. Mercados: el hombre, la familia, los grupos, local-global, intereses de los distintos actores económicos. Planificación, gestión, control, riesgo, análisis crítico. La globalización. Indicadores del desarrollo integral humano. Matemática Financiera. Ingeniería de Costos. Costos Operativos. Prefactibilidad de proyectos de Inversión. Diseño

Organizacional de la Empresa. Introducción a los sistemas de aseguramiento de calidad. Sistemas de Producción.

28- INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA DE DATOS

Inferencia estadística. Estimación de parámetros. Pruebas de Hipótesis. Introducción al análisis de regresión. Introducción a la ciencia de datos: estadística, programación y contexto.

29. FÍSICA DEL SÓLIDO

Introducción a la Física de Sólidos: cristales y amorfos. Repaso de estructuras cristalinas. Red recíproca. Índices de Miller. Repaso de Mecánica cuántica y estadística. Ligaduras cristalinas y constantes elásticas. Modelo elemental: Gas de electrones libres. Teorema de Bloch. Estructura de Bandas. Metales, aislantes y semiconductores. Fonones: Vibraciones cristalinas. Propiedades térmicas.

Otras excitaciones: plasmones, polaritones y polarones. Superconductividad, dieléctricos. Diamagnetismo, paramagnetismo, ferromagnetismo. Resonancia magnética. Sólidos no cristalinos. Defectos puntuales, dislocaciones, y otros defectos cristalinos. Física de Superficies.

30- MATERIALES II

MATERIALES METÁLICOS

Clasificación y normalización de los aceros. Clasificación de los tratamientos térmicos en los aceros y su empleo. Templabilidad. Tratamientos térmicos de endurecimiento superficial. Elementos alfégenos y gamágenos. Influencia de los elementos de aleación en las propiedades físicas y químicas del acero. Aceros al carbono y de baja aleación. Aceros de alta aleación. Características y propiedades de las fundiciones. Fundición gris (grafito de morfología laminar). Fundición dúctil (grafito de morfología esferoidal o nodular). Fundición vermicular. Fundición maleable. Fundiciones aleadas.

MATERIALES NO METÁLICOS

Materiales poliméricos avanzados – Plásticos de ingeniería. Plásticos reforzados. Cargas y aditivos. Tecnologías de transformación de polímeros. Inyección, compresión, extrusión, soplado, termoformado, rotomoldeo. Tipos de moldes, ciclos.

Bioplásticos – Origen, tipos y clasificación. Materiales biodegradables. Procesos de degradación de materiales plásticos. Condiciones de compostaje.

Materiales compuestos - Introducción al estudio de los materiales compuestos. Tipos de materiales compuestos y aplicaciones. Tecnologías de fabricación de materiales compuestos.

31- FENÓMENOS DE TRANSPORTE

Transporte de cantidad de movimiento. Definición de fluido. Propiedades. Ley de Newton. Balance energético. Ecuación de continuidad. Paradoja de D’Alembert. Factores de fricción. Transporte de energía y/o calor. Mecanismos de conducción de calor. Ley de Fourier. Diferencia de temperatura entre un sólido y el fluido. Radiación electromagnética. Transporte de materia. Concentraciones, velocidades y densidades de flujo de materia. Ley de Fick. Equilibrio. Coeficientes individuales y totales de transferencia de masa.

32- LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES II

Fundamentos y usos generales de la caracterización de los materiales, aplicaciones, simulaciones, limitaciones y preparación de muestras de los siguientes conjuntos de técnicas de caracterización de materiales: Microscopías ópticas, Microscopías por sondas, Espectroscopías y microanálisis, Difracción de rayos X, electrones y neutrones, Técnicas de análisis térmico.

33- MATERIALES PARA ELEMENTOS DE MÁQUINA

El diseño de materiales en la Ingeniería. Máquinas. Mecanismos. Estudio de las fuerzas y los materiales que actúan en los acoplamientos de las máquinas. Frenos y embragues. Lubricación. Solicitaciones y propiedades de los materiales involucrados en los elementos de máquinas. Pandeo, Impacto y choque. Fatiga. Tornillo. Uniones fijas y móviles. Resortes. Rodamientos. Engranajes. Transmisiones mecánicas con elementos flexibles. Árboles y ejes.

34- ELECTROQUÍMICA Y DEGRADACIÓN DE MATERIALES

Fundamentos de cinética electroquímica. Reacciones electroquímicas. Transferencia de materia en sistemas electroquímicos. Mecanismos de transferencia. Distribución de corriente y potencial. Corriente primaria, secundaria y terciaria. Densidad de la corriente. Electrodeposición. Proceso de electro-cristalización. Sobrepotencial de cristalización. Procesos industriales. Electro-obtención. Obtención de energía, baterías.

Definición de corrosión. Termodinámica y cinética electroquímica de las reacciones de corrosión. Pasividad. Tipos de corrosión. Corrosión asociada a la estructura, forma y factores externos (Tensiones). Efectos

del medio corrosivo. Corrosión de materiales metálicos, ferrosos y no ferrosos. Prevención y control de la corrosión. Desgaste y procesos de desgaste superficial. Degradación de polímeros, Hormigón, fibras y materiales compuestos.

35- MATERIALES III

Introducción a los biomateriales - disciplinas involucradas. Materiales de usos médicos. Caracterización según su función. Biomateriales metálicos y no metálicos. Concepto, desarrollo y aplicaciones. El organismo huésped. Interacción mecanismo de osteointegración. Biocompatibilidad. Normalización de ensayos. Esterilización de biomateriales y dispositivos.

Materiales especiales - Materiales de: usos en energía, nuclear, biomateriales blandos, aeronáuticos, materiales obtenidos por radiación, tierras raras y semiconductores

Materiales compuestos - El concepto de la transferencia de carga. Fibras y matrices refuerzos. Resistencia de los refuerzos. Matrices. Deformación elástica de los laminados. Tensiones y deformaciones en compuestos de fibra corta de formación elástica de los laminados. Constantes elásticas no axiales de las láminas de formación elástica de los laminados. Resistencia de los materiales compuestos. Comportamiento térmico de los compuestos. Tenacidad de los materiales compuestos

Materiales de construcción - Rocas. Suelos. Cemento. Hormigón. Fundaciones y estructura de h°. Comportamiento del h° en la estructura. Demoliciones. Pavimentos. Ladrillos. Maderas y cubiertas. Materiales de productos reciclados. Prefabricación.

Tecnologías de los adhesivos - Introducción. Tipos y características. Comportamiento de los adhesivos antes del curado. Diseño y evaluación de las uniones adhesivas. Adhesivos reactivos. Tratamientos superficiales. Resistencia. Ensayos. Selladores

36- DISEÑO, SELECCIÓN Y SIMULACIÓN DE MATERIALES

Las grandes familias de materiales y el ciclo tecnológico. Principales propiedades físicas, químicas y mecánicas de los materiales y dependencias según la función tecnológica. Materiales y selección con miras a un objetivo de aplicación predefinido. Evolución de los materiales industriales. Interacción entre propiedades físicas, químicas y mecánicas según el objetivo. Fundamentos de los criterios de selección. La metodología aplicada para la selección de materiales. Construcción de diagramas de propiedades limitantes (limitación de los dominios de una solución. Criterios y soluciones potenciales a una aplicación específica; definición de zonas. Simulación numérica de modelos matemáticos en

Ciencias Aplicadas e Ingeniería en Materiales. Teoremas clásicos Matemáticos. Diferencias entre elementos finitos. Fenómenos no lineales. y/o acoplados. Escalas vectoriales y tensoriales.

37- TECNOLOGÍAS I

Introducción al proceso de mecanizado. Herramientas de corte. Movimientos fundamentales. Teorías de corte. Maquinas, herramientas rotativas. Máquinas. Herramientas alternativas. Mecanizado con abrasivos. Tallado con abrasivos. Tallado con engranajes. Control numérico y robótica industrial. Maquinas transfer. Conformación plástica de los materiales en caliente. Conformación plástica de los materiales en frío.

38- TALLER DE PROYECTOS DE INGENIERÍA EN MATERIALES

El conocimiento científico-tecnológico. Su implicancia en la ingeniería de los materiales. Creatividad e innovación tecnológica. Aportes de cada rama de la ingeniería a la solución de problemas. Metodología para el Diseño del Proyecto Tecnológico: Delimitación del problema; Construcción de modelos; Análisis de prefactibilidad multidimensional. Herramientas. Selección de la solución viable desde el punto de vista económico, social, ambiental y tecnológico. Estructura de presentación de proyectos. Qué es una monografía. Normas.

39- PROCESOS INDUSTRIALES I

Procesos industriales. Introducción, tipos y clasificación. Las industrias y su relación con el medio ambiente. Descripción de procesos asociados a la obtención de materiales y productos resultantes de las industrias; siderúrgica, cementera, química y petroquímica, del vidrio y la cerámica, del plástico y afines, del caucho, textil, celulosa y el papel.

TSC04- TRABAJO SOCIAL COMUNITARIO IV

Elaboración de proyectos relacionados con la ingeniería de participación social y de trabajo en las comunidades y en el territorio.

40- MATERIALES IV

Cerámicas especiales - Introducción a las Cerámicas policristalinas de alta prestación y vidrios. Estructuras de las cerámicas y vidrios. Las propiedades de las cerámicas y vidrios. Obtención, conformado y unión de cerámicas y vidrios. Estadística de la Fractura Frágil y estudios de casos prácticos. Materiales compuestos Reforzamiento por transformación, fibrado y dispersión de partículas. Materiales refractarios. Propiedades termo mecánicas de las cerámicas y vidrios. Cerámica como función

electrónica, térmica y óptica. Electrolitos, celdas. Ánodos para celdas combustibles de óxido sólido.

Nanomateriales – Nanotecnología y nanosistemas. Historia. Clasificación de nanomateriales. Ventajas y aplicaciones. Síntesis y caracterización de nanoestructuras. Procesos de conformado, Spark Plasma Sintering, Hot Isostatic Pressing (Hipping).

Lubricantes. Propiedades tribológicas. Detergentes. Teoría de la lubricación. Clasificación. Aceites Minerales, Sintéticos, animales o vegetales. Propiedades de los lubricantes. Aditivos. Ensayos. Pin on disk.

41- LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES III

Introducción a los ensayos no destructivos. Aplicación en líneas de producción, montaje y servicio. Ensayos de superficies. Ensayos visuales. Líquidos penetrantes. Técnicas ópticas y de laser. Métodos electromagnéticos. Conceptos de electromagnetismo. Partículas magnetizables y flujo disperso. Métodos acústicos y ultrasónicos. Radiaciones ionizantes. Criterios de análisis y medición. Estadística y experimentación.

42- FRACTOMECÁNICA

Introducción teórica, conceptos fundamentales, descripción de los principales criterios o teorías de la mecánica de fractura. Cálculos y ejercicios relacionados con los procesos de fractura de los materiales. Ejemplos de los principales mecanismos de fisuración y modos de falla en metálicos.

Fisuras y modos de fallas en los materiales poliméricos, factores relacionados. Fallas del hormigón, fibras y en los materiales compuestos. Principales características.

43- TECNOLOGÍAS II

Mecanizado por métodos no convencionales. Nuevas Tecnologías: manufactura aditiva (impresión 3D).

Pinturas y recubrimientos. Tipos y Clasificación - Protección de superficies metálicas. Procesos en dispersiones coloidales y procesos en solución. Sistemas de revestimiento para tuberías

44- FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Proyecto – Etapas de un proyecto – Pre-factibilidad y Factibilidad – Estudio de mercado – Ingeniería de proyecto - Gestión de Stock – Inversiones – Variables Tecnológicas – Localización – Costos de Inversión y

Funcionamiento – Flujo de caja – Costo de Capital – Métodos de evaluación de Proyectos (TIR, VAN, etc.) – Sensibilidad – Simulación – Modelos de decisión.

45- PROCESOS INDUSTRIALES II

Pulvimetalurgia. Fundamentos. Producción, acondicionamiento, caracterización y ensayos de polvos metálicos. Compactación de polvos. Fundamentos mecánicos. Condicionamientos de la forma del producto. Prensas y herramiental. Sinterización. Métodos de consolidación.

Tecnología de la Soldadura. Definición. Procesos. Tipos de juntas y soldaduras. Concepto de soldabilidad y de carbono equivalente. Definición y mecanismo de formación de tensiones residuales. Procesos de soldadura de materiales metálicos, poliméricos y compuestos.

46- FILOSOFÍA DE LAS TECNOLOGÍAS

Filosofía y sociología de las ciencias y tecnologías. Economía de la Innovación. Instituciones y enfoque de redes de actor. Universidad, empresa y sociedad. Soberanía tecnología y criticidad de la ciencia. Políticas de ciencia y tecnología.

47- TALLER DE SIMULACIÓN DE MATERIALES

Simulación computacional de fluidos (CFD). Simulación de procesos industriales. Simulación de inyección de metálicos y polímeros. Simulación de estructuras y materiales compuestos. Funciones de usuario (scripting). Simulación de fenómenos de desgaste y fatiga.

48- INTEGRIDAD Y ANÁLISIS DE FALLAS

Deformación de Materiales Cristalinos. Mecanismos de endurecimiento. Deformación de materiales. Falla. Análisis de fallas fundamentos y metodología de análisis. Análisis de los mecanismos de propagación de fracturas, frágil, dúctil y fatiga de los materiales. Introducción a la fractografía y macrografía. Fallas y defectos de diseño y de fabricación. Métodos de evaluación de mecanismos de fatiga. Fallas y defectos de servicio. Mecanismos de daño superficial. Mecanismos de falla en polímeros, fibras y compuestos.

49- GESTIÓN DE PROYECTOS TECNOLÓGICOS

Introducción al concepto de Gestión. Definición del Alcance, Objetivos y Metas. Elaboración de métricas e indicadores. Ejecución y Seguimiento de Proyectos. Herramientas Metodológicas para la Gestión. Diagrama de Gantt, Diagrama de Flujo, Gestión ágil de proyectos. Planificación

Estratégica de Proyectos de ingeniería. Gestión del Cambio y gestión del Riesgo. Elaboración de informes de valuación.

50 - PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

La Práctica Profesional Supervisada consiste en la formación supervisada y gradual del rol profesional, a través de su inserción en una realidad o ambiente laboral específico, posibilitándole la aplicación integrada de los conocimientos que ha adquirido a través de su formación académica. Podrá desarrollarse en sectores productivos, de servicios, de investigación o laboratorios o bien en proyectos concretos desarrollados por la UNDAV para estos sectores o en cooperación con ellos.

51- ÉTICA, LEGISLACIÓN Y RESPONSABILIDAD PROFESIONAL

El derecho y sus principios generales. Derecho constitucional. Derecho Civil. Patrimonio. Obligaciones. Contratos. Derechos Reales. Expropiaciones. Derecho Procesal y Pericias de Ingeniería. Peritos y Árbitros. Derecho del Trabajo. Derechos de propiedad intelectual; patentes de invención. Marcas de fábrica; propiedad literaria y artística. Propiedad industrial. Transferencia de tecnología. Ejercicio Profesional de la Ingeniería: naturaleza, títulos e incumbencias. Funciones del Ingeniero. Responsabilidad profesional y ética. Colegio Profesional, Caja de Previsión Social y aranceles profesionales. Relaciones del derecho en su aplicación a las actividades del ingeniero. Sistemas de Ejecución de obras. Obras públicas y obras privadas. Relaciones del derecho en su aplicación a las actividades del ingeniero.

52- GESTIÓN DE LA CALIDAD

Introducción a la Calidad. Gestión de la Calidad. Ciclo PDCA. Sistemas de gestión. Modelos de Gestión de la Calidad. Sistemas de Certificación. Herramientas de la Calidad. Gestión por Procesos. Planificación de la Calidad. Documentación de un Sistema de la Calidad. La estructura documental. Calidad en la Fabricación. Desarrollo de proveedores. Control Estadístico de la Calidad en los Procesos. Planes de muestreo. Trazabilidad. Mejora continua. Análisis de Modo de Falla y sus Efectos. Auditorías de la Calidad. Tipos.

53- GESTIÓN AMBIENTAL

El ambiente, los sistemas ambientales y su gestión. Desarrollo sostenible. Instrumentos de gestión ambiental. Conceptos y principios básicos de ecología y medio ambiente. Legislación Ambiental. Tratados Internacionales. Constitución Nacional y Provincial. Marco jurídico ambiental internacional, nacional y provincial. Instrumentos normativos. Economía Ambiental y Economía Ecológica. Instrumentos económicos de

gestión ambiental. Evaluación de Impacto. Huellas Ambientales. Ecodiseño. Objetivos. Importancia. Procedimiento, estudios y metodologías de valoración. Sistemas de Gestión Ambiental (ISO 14000). La política ambiental de las organizaciones. Etapas del SGA. Auditorías Ambientales. Riesgos ambientales. Reciclado y recuperación de materiales. Revalorización de materiales post-consumo domiciliario e industrial.

54- SEGURIDAD E HIGIENE EN INGENIERÍA AMBIENTAL

Higiene ocupacional. La prevención general de enfermedades profesionales. Educación sanitaria. Agentes biológicos, físicos y químicos. Polución atmosférica. Seguridad en el trabajo. Prevención de accidentes y de incendios. Normas

55 - PROYECTO FINAL

Ideación, diseño y desarrollo de Proyectos de Ingeniería en Materiales. Modelos y clasificación. La gestión, viabilidad, planificación, ejecución y control de Proyectos de ingeniería en materiales. Evaluación del impacto social y medio ambiental del Proyecto en el contexto global y local. Selección y desarrollo del caso o situación problemática a abordar. Marco Metodológico de los proyectos. Técnicas y herramientas metodológicas para el desarrollo integral del Proyecto Final. Marco Conceptual. Análisis del caso o situación problemática. Resultados del Proyecto. Análisis y comunicación de resultados.

ASIGNATURAS OPTATIVAS

GEOLOGÍA Y MINEROLOGÍA

Introducción y conceptos geológicos básicos. Tectónica de Placas. Composición de la Tierra. Principios básicos sobre la formación de las Rocas y concepto de paragénesis mineral. Diferenciación geoquímica primaria de la Tierra. Procesos exógenos y rocas sedimentarias. Metamorfismo. Deformación cortical. Escalas. Suelos. Determinación de minerales, reconocimiento de rocas y propiedades fisicoquímicas de los suelos, composición granulométrica y clasificación.

RECICLADO Y RECUPERACIÓN DE MATERIALES

Cuidado del medio Ambiente. Introducción. Recuperar, reciclar, reutilizar, reducir. Desecho y Reutilización. Concepto Residuo Sólido Urbano. Estrategia para el reciclado. Los Centros de Acopio. Medios de separación

de residuos. Separación en la fuente, Separación manual después de la recogida, Separación mecánica. Reciclaje profesional. Reciclado de papel y celulosa, tecnología limpia. Los materiales como residuos. El aluminio, el acero, el vidrio, el caucho. Recuperación. Aparatos eléctricos y electrónicos. Materias orgánicas. Reciclado del agua.

DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIALES PELIGROSOS

Marco Legal Argentino para el tratamiento de materiales peligrosos. Concepto de residuos peligrosos. Clasificación. Catálogo Europeo de residuos peligrosos. Liberación y transporte de contaminantes. Convenios internacionales. Gestión de residuos peligrosos. Acondicionamiento almacenamiento, tratamiento y disposición final. Recomendaciones, recuperación y remediación de zonas contaminadas. Zonas de residuos peligrosos.

TECNOLOGÍAS AVANZADAS DE LA SOLDADURA

Soldaduras en estado sólido. Soldaduras de fusión en metales. Técnicas de soldadura convencionales y avanzadas. Soldadura y soldabilidad de aceros de construcción y de alto límite elástico HSLA. Soldabilidad de aceros especiales para usos criogénicos y refractarios. Unión de materiales plásticos. Uniones mediante adhesivos. Uniones por soldadura blanda y por capilaridad. Calidad en soldaduras. Normas y códigos.

NANOMINERALES Y NANOTECNOLOGÍA

Introducción a la Nanociencia y la Nanotecnología. Definición. Nanomateriales y nanosistemas. Técnicas para el estudio de la materia en la nanoescala. Síntesis y caracterización de nanomateriales. Nucleación y crecimiento. Nanoescala. Litografías. Aplicaciones de los nanomateriales y nanosistemas. Nanotecnología: presente y futuro. Impacto económico.

MICROSCOPIA ELECTRÓNICA

Introducción a la microscopía electrónica, TEM, EBSD, SEM, ESEM, ASEM. Instrumentos y diferentes técnicas. Óptica electrónica: Fuente de electrones. Interacción de electrones con la materia. Dispersiones elásticas e inelásticas. Formación e interpretación de imágenes. Detectores y diferentes mecanismos de contraste. Procesamiento y análisis de imágenes digitales. Microanálisis por sonda de electrones. Preparación de muestras conductoras, no conductoras, biológicas, poliméricas, hidratadas. Identificación de elementos estructurales en materiales metálicos y no metálicos.

PROYECTO INTEGRAL DE PLANTAS

Ubicación geográfica de la planta. Tamaño del proyecto. Ingeniería de proyecto de la planta. Análisis de los datos iniciales. Métodos para proyectar y evaluar las posibles soluciones de distribución. Transporte interno. Almacenes y depósitos. Almacenes de materias primas, semielaborados y productos terminados. Edificios Industriales. Servicios generales de Planta. Instalaciones generales de Planta. Energía eléctrica. Planificación de la energía necesaria en el tiempo. Contaminación. Planificación y Programación del Montaje. Costos. Inversiones y rentabilidad. Plan de negocios Gestión estratégica de la empresa proyectada.

GESTIÓN DE LA DEGRADACIÓN

Degradación en las industrias. Normativa internacional. Procesos y sus variables - Interacción entre equipos y procesos. Mecanismos de daño: Identificación y descripción, factores críticos, materiales y equipos afectados, morfología del daño, inspección y monitoreo, mecanismos asociados. Prevención, protección y mitigación de mecanismos de daño. Ventanas operativas de integridad. Circuitos de degradación. Locaciones de monitoreo de condición. Técnicas avanzadas, ensayos y detección de daño. Planes de inspección. Inspección basada en riesgo. Aptitud de servicio y vida remanente. Calidad y trazabilidad de materiales.

RESOLUCIÓN C.S. N° : 672/2022

Secretario de
Consejo Superior

Presidente de
Consejo Superior

ANEXO II
PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA EN MATERIALES
RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES

PRIMER CUATRIMESTRE - PRIMER AÑO		
COD	Asignatura	CORRELATIVA
01	ANALISIS MATEMATICO 1A	-
02	ALGEBRA I	-
03	QUIMICA GENERAL	-
04	INTRODUCCION A LA INGENIERIA DE LOS MATERIALES	-
05	INGLES I	-
TSC01	TRABAJO SOCIAL COMUNITARIO I	-

SEGUNDO CUATRIMESTRE - PRIMER AÑO		
COD	Asignatura	CORRELATIVA
06	ANALISIS MATEMATICO 1B	01
07	ALGEBRA II	01 - 02
08	QUIMICA ORGANICA	03
09	CIENCIA DE LOS MATERIALES 1	03 - 04
10	FISICA 1	01 - 02

PRIMER CUATRIMESTRE - SEGUNDO AÑO		
COD	Asignatura	CORRELATIVA
11	ANALISIS MATEMATICO 2A	06
12	CIENCIA DE LOS MATERIALES 2	08 - 09
13	FISICA 2A	07 - 10
14	FUNDAMENTOS DE LA PROGRAMACION Y LA INFORMATICA	06 - 07
15	SISTEMAS DE REPRESENTACION	01
16	INGLES II	05
TSC02	TRABAJO SOCIAL COMUNITARIO II	TSC01

SEGUNDO CUATRIMESTRE - SEGUNDO AÑO		
COD	Asignatura	CORRELATIVA
17	ANALISIS MATEMATICO 2B	07 - 11
18	TERMODINAMICA DE LOS MATERIALES	03 - 13
19	FISICA 2B	13
20	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES 1	06 - 07 - 09
21	ESTATICA Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES	10 - 11

22	PROBABILIDAD Y ESTADISTICA	06 - 07
----	----------------------------	---------

PRIMER CUATRIMESTRE - TERCER AÑO		
COD	Asignatura	CORRELATIVA
23	MODELIZACIÓN NUMÉRICA	14 - 15 - 17
24	FISICO QUIMICA	18
25	MATERIALES I	12 - 19 - 20
26	MECANICA DE LOS MATERIALES	17 - 21
TSC03	TRABAJO SOCIAL COMUNITARIO III	TSCO2

SEGUNDO CUATRIMESTRE - TERCER AÑO		
COD	Asignatura	CORRELATIVA
27	ECONOMIA Y ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL	15 MAT APROB
28	INTRODUCCION A LA CIENCIA DE DATOS	14 - 22
29	FISICA DEL SOLIDO	19
30	MATERIALES II	24 - 25
31	FENOMENOS DE TRANSPORTE	18 - 26
32	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES 2	25
33	MATERIALES PARA ELEMENTOS DE MAQUINA	12 - 26

PRIMER CUATRIMESTRE - CUARTO AÑO		
COD	Asignatura	CORRELATIVA
34	ELECTROQUIMICA Y DEGRADACION DE MATERIALES	24 - 25
35	MATERIALES III	29 - 30 - 32
36	DISEÑO, SELECCIÓN Y SIMULACION DE MATERIALES	25 - 26
37	TECNOLOGIAS 1	24 - 33
38	TALLER DE PROYECTOS DE INGENIERIA EN MATERIALES	25 MAT APROB
39	PROCESOS INDUSTRIALES 1	24 - 27
TSC04	TRABAJO SOCIAL COMUNITARIO IV	TSCO3

SEGUNDO CUATRIMESTRE - CUARTO AÑO		
COD	Asignatura	CORRELATIVA
40	MATERIALES IV	35 - 36
41	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES 3	22 - 32
42	FRACTOMECANICA	34 - 35 - 36
43	TECNOLOGIAS 2	34 - 37
44	FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS	27 - 38
45	PROCESOS INDUSTRIALES 2	39
46	FILOSOFIA DE LAS TECNOLOGIAS	15 MAT APROB

PRIMER CUATRIMESTRE - QUINTO AÑO		
COD	Asignatura	CORRELATIVA
47	TALLER DE SIMULACION DE MATERIALES	31 - 36
48	INTEGRIDAD Y ANALISIS DE FALLAS	40 - 41 - 42
49	GESTION DE PROYECTOS TECNOLÓGICOS	44
50	PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA	44
51	ETICA, LEGISLACION Y RESPONSABILIDAD PROFESIONAL	20 MAT APROB

SEGUNDO CUATRIMESTRE - QUINTO AÑO		
COD	Asignatura	CORRELATIVA
52	GESTION DE LA CALIDAD	38 - 47
53	GESTION AMBIENTAL	38 - 47
54	SEGURIDAD, HIGIENE E INGENIERIA AMBIENTAL	38 - 43 - 45
55	PROYECTO FINAL	51 MAT APROB

OTROS REQUISITOS		
COD	Asignatura	CORRELATIVA
	OPTATIVAS	Ver tabla de asignaturas optativas

ASIGNATURAS OPTATIVAS		
COD	Asignatura	CORRELATIVA
	GEOLOGÍA Y MINEROLOGÍA	23 - 29
	RECICLADO Y RECUPERACIÓN DE MATERIALES	43 - 45
	DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIALES PELIGROSOS	53
	TECNOLOGÍAS AVANZADAS DE LA SOLDADURA	43
	NANOMINERALES Y NANOTECNOLOGÍA	40
	MICROSCOPIA ELECTRÓNICA	41
	PROYECTO INTEGRAL DE PLANTAS	38 - 45
	GESTIÓN DE LA CORROSIÓN	34

RESOLUCIÓN C.S. N° : 672/2022