



RESOLUCIÓN CS Nº 248 / 14

Avellaneda, 30 OCT 2014

**VISTO**

El expediente 822/2013, la Resolución de Consejo Superior 77/2014 y las observaciones efectuadas por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria

**CONSIDERANDO**

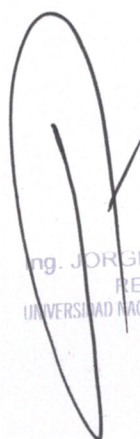
Que la Universidad solicitó ante la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria el reconocimiento oficial del título correspondiente a la Carrera de Ingeniería en Materiales y su consecuente validez nacional;

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 los avances en el campo de la Ingeniería en Materiales generan mayor producción, mejoran los índices de productividad y fuentes de trabajo.

Que en concordancia con el Plan Estratégico de Formación de Ingenieros que busca: "consolidar el desarrollo industrial, relacionar conocimiento con innovación productiva y disminuir los niveles de dependencia tecnológica".

Que es misión de nuestra Universidad, que se encuentra en etapa de ampliación de su propuesta académica, formar ingenieros con capacidad de diseño y desarrollo tecnológico en el área de los Materiales, con el fin de interpretar los requerimientos de una sociedad de bienestar más sostenible y eficiente, elaborando propuestas productivas innovadoras que redunden en



Ing. JORGE F. CALZONI  
RECTOR  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE AVELLANEDA



una mejor calidad de vida humana y se atiende al desarrollo de la Industrial Nacional y Regional.

Que la Secretaría Académica realizó las modificaciones sugeridas a la carrera de Ingeniería en Materiales efectuadas por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU).

Que la presente resolución se dicta en uso de las facultades conferidas al Consejo Superior de la Universidad Nacional de Avellaneda, de acuerdo con el artículo 54 del Estatuto de la Universidad.

ME

**POR ELLO,**

**EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AVELLANEDA**

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1°:** Aprobar la creación de la carrera de Ingeniería en Materiales.

**ARTÍCULO 2°:** Aprobar el plan de estudios de la carrera que se acompaña como anexo I y forma parte de la presente.

**ARTÍCULO 3°:** Derogar la Resolución (CS) 77/14 reemplazándola por la presente Resolución.

**ARTÍCULO 4°:** Elevar la presente Resolución a la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria.

**ARTÍCULO 5°:** Comuníquese, Regístrese, Publíquese y cumplido, Archívese.

RESOLUCIÓN CS N°:

248 / 14

Ing. JORGE F. CALZONI  
RECTOR  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE AVELLANEDA

**ANEXO I**  
**INGENIERIA DE MATERIALES**

**Fundamentación**

El presente nos encuentra en los albores de una gran cambio socio-tecnológico en materia de consumo, implicando un replanteo en nuestro estilo de vida, la manera en la que nos alimentamos, como viajamos y como nos interrelacionamos con la sociedad y el medio ambiente.

Gran parte del impacto social que se desprende de dicho cambio, recaerá directamente en la cultura de las empresas, los hábitos y costumbres de las industrias y por ende de los consumidores, forzando a todas partes a iniciar un camino de concientización paulatina respecto de sus acciones para con la sociedad que los rodea, aceptando e incorporando nuevos materiales, procesos y tecnologías enfocados a salvaguardar el entorno medioambiental.

En este contexto, el Ingeniero de Materiales cumple un rol fundamental en la generación de valor científico-tecnológico, ya que actúa como nexo articulador entre las necesidades cambiantes de la Sociedad, la infraestructura tecnológica de las Empresas y la misión del Estado como entidad protectora del medioambiente, aportando sus conocimientos en el ámbito del reaprovechamiento y optimización de materiales existentes, el diseño de nuevos materiales derivados de fuentes no convencionales, la creación de materiales compuestos con propiedades especiales, que los hacen más livianos y resistentes y el consecuente desarrollo de tecnologías y procedimientos para la obtención de los mismos.



Ing. JORGE F. CALZONI  
RECTOR  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE AVELLANEDA

**INGENIERIA EN MATERIALES**

**1.- IDENTIFICACIÓN DE LA CARRERA**

INGENIERIA EN MATERIALES

**2.- TÍTULO QUE OTORGA**

La Universidad Nacional de Avellaneda otorgará al graduado el título de INGENIERO EN MATERIALES.

**3.- DURACIÓN DE LA CARRERA**

Cinco (5) años - diez (10) cuatrimestres

**4.- NIVEL DE LA CARRERA**

Carrera de Grado

**5.- OBJETIVO DE LA CARRERA**

Preparar profesionales capaces de llevar a cabo el diseño, selección, procesamiento, control de calidad y desarrollo de los materiales utilizados en los diferentes tipos de industria, tales como la industria química, energética, de construcción, metalúrgica, mecánica, eléctrica, automotriz, aeronáutica, farmacéutica, biomédica, alimenticia, agrícola, energética, nuclear y satélites, entre otras.

La formación de profesionales Ingenieros en Materiales se fundamentan sobre una base sólida de las matemáticas y en la comprensión de la estructura química de la materia y su estrecha conexión con las propiedades físicas y químicas y el comportamiento de los diferentes tipos de sustancias, desde las materias primas hasta los productos terminados. Esta formación básica, a la que se agrega una visión actualizada orgánica y flexible del cuerpo de conocimientos que definen el campo de la ingeniería en materiales, permitirá al futuro egresado una solvencia teórico-práctica, que a su vez promueva el perfeccionamiento continuo según los avances en este campo disciplinar.

El título de Ingeniero en Materiales permitirá a los titulados desempeñar funciones en industrias productoras de materiales (metálicos, cerámicos, polímeros, biomateriales) o en industrias utilizadoras de materiales y, también, en laboratorios vinculados al desarrollo, caracterización y control de calidad de materiales.

El ingeniero en materiales de la UNDAV también estará comprometido en las técnicas de recuperación y reciclado de los materiales, en concordancia con el cuidado del medio ambiente, y su incorporación en campos tan diversos como las industrias del automóvil, aeroespacial, energética, Nuclear, electrónica y química, así como en nuevas áreas tecnológicas como la nanotecnología o la bioingeniería.

Asimismo la Universidad Nacional de Avellaneda se propone con esta carrera desarrollar líneas de investigación en consonancia con las necesidades sociales y energéticas en las áreas específicas de la ciencia, la tecnología e innovación, como por ejemplo: la industria de los satélites, nuclear, los biomateriales, computacional, etc.

Formar Ingenieros con una visión holística y vigente de los avances científico-tecnológicos pertinentes al campo de la Ingeniería en Materiales, permitiendo al estudiante abordar con solvencia teórico-práctica, problemas y situaciones del ámbito profesional relacionadas con las diferentes ramas de la industria, tales como textil, pesquera, electrónica, telecomunicaciones, metalúrgica, minera, petroquímica, energías convencionales y alternativas, entre otras, y una vez egresado facilitarle el constante desarrollo y perfeccionamiento a través de la educación continua.

## 6.- PERFIL DEL TÍTULO

El título de Ingeniero en Materiales permitirá a los egresados de la Universidad Nacional de Avellaneda diseñar, desarrollar, fabricar y reciclar materiales. Desarrollar líneas de investigación tecnológicas y evaluar diferentes campos de aplicación.

Serán capaces de prevenir y solucionar problemas vinculados al diseño de materiales. Desarrollarán una actitud ética, personal y social, enfatizando la responsabilidad social de la profesión y una actitud democrática que involucre su participación ciudadana.

Se formará un profesional con una sólida formación básica, versátil y abierta a las innovaciones en el campo de las Ciencias y la Tecnología con capacidad de decisión,

conducción y trabajo en equipo. Podrá asesorar y ejecutar en la aplicación y optimización de los procedimientos generados para la obtención de materiales.

### 7.- ALCANCE Y ACTIVIDADES PROFESIONALES RESERVADAS (Res. Min. 1232/01) AL TITULO DE INGENIERO EN MATERIALES

Las incumbencias Profesionales del Título de Ingeniería en Materiales, que se encuentran establecidas en la Resolución 1232/2001 del Ministerio de Educación de la Nación, son:

#### ACTIVIDADES PROFESIONALES RESERVADAS

- A. Diseñar materiales y desarrollar tecnologías de procedimientos para la obtención de los mismos y evaluar sus resultados.
- B. Realizar estudios de factibilidad técnico-económica y de incidencia ambiental para el desarrollo y utilización de materiales.
- C. Asesorar acerca de la aplicación y optimización de los procedimientos generados para la producción de materiales.
- D. Caracterizar el comportamiento de materiales para ser utilizados en condiciones de servicio severas. Desarrollar y/o aplicar técnicas no - destructivas, etc.
- E. Tener competencia en el uso de materiales primarios y/o elaborados destinados a ser sometidos a procesos de producción de nuevos materiales.
- F. Diseñar materiales con propiedades químicas, físicas y biológicas destacadas.
- G. Asesorar y ejecutar en la aplicación y optimización de los procedimientos generados para la obtención de materiales.
- H. Tener competencias como auditor y perito en temas relacionados a evaluar materiales.



## ACTIVIDADES PROFESIONALES

- A. Ejercer la investigación en las distintas áreas que afectan a la Ingeniería y su desarrollo, relacionada con innovaciones, tendencias y necesidades del sector industrial en particular y de la sociedad en general.
- B. Empezar proyectos de producción y gestión tecnológicos tanto en el ámbito público como privado.
- C. Participar conjuntamente con profesionales del ámbito de la Ingeniería en la conceptualización, diseño, investigación, producción de productos y prácticas que se inscriban en el proceso productivo tendientes a insertarse en la industria y la cultura.
- D. Ejercer la docencia en todas las áreas de competencia (para quienes hayan realizado el trayecto didáctico pedagógico para la formación y actualización docente en la UNDAV Res (CS) 126/13

## 8. REQUISITOS DE INGRESO

Los requisitos que deben reunir los aspirantes a ingresar a la carrera son los establecidos en los art. 115 y 118 del Estatuto de la Universidad, es decir:

*"... haber aprobado el nivel medio de enseñanza, y/o cumplir con las condiciones de admisibilidad que establezca el Consejo Superior, en concordancia con lo dispuesto por el artículo 7 de la Ley de Educación Superior N° 24.521. (art.115) y aquellos que "...sin reunir los requisitos del artículo 113 del presente Estatuto, sean mayores de veinticinco (25) años y posean a criterio de la Institución los conocimientos, capacidades, preparación o experiencia laboral suficientes para cursar los estudios satisfactoriamente, debiendo ser tratado este tema para su aprobación por el Consejo Superior" (art.118).*

## 9. REQUISITOS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO

- Cumplir con una carga horaria mínima de 3864hs.
- Acreditar conocimientos de 1° nivel de Idioma e informática.
- Aprobar un Trabajo Final, el cual podrá cursarse en el 10° cuatrimestre, cuya condición de aprobación será que se hayan aprobado todas las materias de la carrera.
- Cumplimentar las 200hs de Práctica Profesional Supervisada.

10. Plan de Carrera – Asignaturas Obligatorias

CÓD	ASIGNATURA	HS. SEMANALES	HS. CUATRI.	ÁREA
<b>PRIMER AÑO</b>				
<b>PRIMER CUATRIMESTRE</b>				
01	Análisis Matemático I	8	128	CB
02	Química	6	96	CB
03	Conformado de Materiales	4	64	TB
04	Trabajo Social Comunitario I	2	32	CO
05	Proyecto Tecnológico I	2	32	TA
06	Informática	2	32	CB
<b>Total horas Primer cuatrimestre</b>			<b>384</b>	
<b>SEGUNDO CUATRIMESTRE</b>				
07	Física I	8	128	CB
08	Materiales Metálicos I	4	64	TB
09	Algebra y geometría Analítica	8	128	CB
10	Sistemas de Representación	4	64	CB
<b>Total horas Segundo cuatrimestre</b>			<b>384</b>	
<b>SEGUNDO AÑO</b>				
<b>TERCER CUATRIMESTRE</b>				
11	Análisis Matemático II	8	128	CB
12	Física II	8	128	CB
13	Materiales Metálicos II	4	64	TB
14	Proyecto Tecnológico II	2	32	TA
15	Trabajo Social Comunitario II	2	32	CO

ME



	<b>Total horas Tercer cuatrimestre</b>		<b>384</b>	
<b>CUARTO CUATRIMESTRE</b>				
16	Análisis Numérico y Cálculo Avanzado.	3	48	CB
17	Ética y Responsabilidad Profesional	2	32	CO
18	Aceros y Fundiciones	4	64	TB
19	Mecánica de los materiales	4	64	TB
20	Ingles I	2	32	CO
21	Termodinámica de los Materiales.	3	48	TB
22	Fenómenos de transporte.	2	32	TA
	<b>Total horas Cuarto cuatrimestre</b>		<b>320</b>	
<b>TERCER AÑO</b>				
<b>QUINTO CUATRIMESTRE</b>				
23	Degradación de materiales	3	48	TA
24	Trabajo Social Comunitario III	2	32	CO
25	Materiales no metálicos y Compuestos	4	64	TB
26	Proyectos Tecnológicos III	2	32	TA
27	Probabilidad y estadística	3	48	CB
28	Estructura de los materiales	4	64	TA
29	Ingles II (técnico)	2	32	CO
	<b>Total horas Quinto cuatrimestre</b>		<b>320</b>	
<b>SEXTO CUATRIMESTRE</b>				
30	Introducción a los materiales poliméricos	4	64	TB

31	Geología y Mineralogía	3	48	TB
32	Tecnologías de Fabricación.	3	48	TA
33	Electroquímica	3	48	TA
34	Ensayos No Destructivos	3	48	TA
35	Introducción a los Biomateriales	4	64	TB
36	Economía general	2	32	CO
<b>Total horas Sexto cuatrimestre</b>			352	
<b>CUARTO AÑO</b>				
<b>SÉPTIMO CUATRIMESTRE</b>				
37	Propiedades de los Materiales Colados	4	64	TB
38	Siderurgia	2	32	TA
39	Taller de simulación de materiales	3	32	TA
40	Legislación	2	32	CO
41	Trabajo Social Comunitario IV	2	32	CO
OPTATIVAS			192	
<b>Total horas Séptimo cuatrimestre</b>			384	
<b>OCTAVO CUATRIMESTRE</b>				
42	Tecnología de unión de materiales	2	32	TA
43	Diseño y Selección de Materiales	3	48	TA
44	Materiales Cerámicos	3	48	TA
45	Seguridad, Higiene e Ingeniería Ambiental	2	32	CO



ME

46	Organización Industrial	2	32	CO
	OPTATIVAS		192	
	<b>Total horas Octavo cuatrimestre</b>		<b>384</b>	
<b>NOVENO CUATRIMESTRE</b>				
47	Fratomecánica y Análisis de falla.	2	32	TA
48	Materiales especiales.	3	48	TA
49	Materiales Compuestos	3	48	TA
50	Gestión de Proyectos Tecnológicos	2	32	CO
51	Reciclado y recuperación de materiales	2	32	TA
	OPTATIVAS		192	
	<b>Total horas Noveno cuatrimestre</b>		<b>384</b>	
<b>DÉCIMO CUATRIMESTRE</b>				
52	Disposición final de materiales peligrosos.	3	48	TA
	OPTATIVAS		192	
	<b>Total horas décimo cuatrimestre</b>		<b>240</b>	
53	Trabajo final *		128	
54	Práctica Profesional Supervisada* 1		200	
	<b>TOTAL HORAS INGENIERO EN MATERIALES</b>		<b>3864</b>	

  
Ing. JORGE F. CALZONI  
RECTOR  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE AVELLANEDA

COD.	ASIGNATURAS OPTATIVAS	HS SEMANALES	HORAS TOTAL	
55	Filosofía de las ciencias	2	32	CO
56	Ingeniería Social	2	32	CO
57	Tecnología de la Soldadura I.	4	64	TA
58	Tecnología de la Soldadura II	4	64	TA
59	Pulvimetalurgia	4	64	TA
60	Estructura de Materiales II	4	64	TA
61	Estructura de Materiales III.	4	64	TA
62	Costos y Presupuestos	2	32	CO
63	Comercialización	2	32	CO
64	Evaluación de Proyectos	4	64	TA
65	Nanominerales y Nanotecnología.	4	64	TA
66	Microscopía Electrónica de Barrido Analítica	4	64	TA
67	Tendencias en desarrollo e innovación de biomateriales	4	64	TA
68	Diseño experimentación de implantes biológicos	4	64	TA
69	Proyecto Integral de Laboratorio en Biomateriales	4	64	TB
70	Estudio y caracterización de un Biomaterial.	4	64	TA
71	Mecánica y Mecanismos	4	64	TB
72	Algoritmo y Estructura de datos.	4	6 <sup>a</sup>	CB
73	Mejora continua y Calidad total	2	32	CO



ME

74	Planificación y Administración de Proyectos y Obras.	2	32	CO
75	Gestión Ambiental	4	64	TB
76	Integridad estructural y trazabilidad de materiales	4	64	TB
77	Diseño y control de procesos por computadora	4	64	CB
78	Proyecto integral de plantas I.	4	64	TA
79	Proyecto Integral de Plantas II.	4	64	TA
80	Obtención de Metales no Ferrosos.	4	64	TB
81	Materiales Especiales II	4	64	TB
82	Materiales compuestos II	4	64	TB
83	Materiales Poliméricos	4	64	TB
84	Tecnología de la Celulosa y el papel	4	64	TB
85	Materiales especiales para la Ind. Computacional	4	64	TB
86	Tecnología de cemento y el Concreto	4	64	TA
87	Tecnología de los recubrimientos	4	64	TA
88	Soldadura Ultrasónica y Micro-soldadura	4	64	TA
89	Metalurgia de la Soldadura.	4	64	TA
90	Diseño de Soldadura de Estructuras Complejas	4	64	TA
91	Certificación de calidad en Soldadura	4	64	TA
92	Filosofía de la Tecnologías	2	32	CO

93	Ingeniería, Comunicación y Educación	4	64	CO
94	Estructuras Cristalinas	4	64	TA
95	Diseño de Materiales Cerámicos	3	48	TA
96	Métodos Informáticos para la Ingeniería en Materiales	2	32	CB
97	Programación, Algoritmos y Estructura de Datos	4	64	CB
<b>ASIGNATURAS DIDÁCTICAS OPCIONALES</b>				
98	Didáctica de Nivel Superior	4	64	CO
99	Enseñanza, Curriculum y evaluación en Ingeniería	4	64	CO

RESOLUCIÓN CS. N.º

248 / 14

## 11. CONTENIDOS SINTÉTICOS DE LAS ASIGNATURAS

### 01. ANÁLISIS MATEMÁTICO I

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'Hospital. Estudio de funciones. Primitivas. Integrales indefinidas. 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.

### 02. 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. Estados de agregación de la materia: gases, líquidos y sólidos. Propiedades y leyes. Termoquímica. Equilibrio químico. Equilibrio iónico. Teoría ácido-base. Cinética básica. Cinética química. Equilibrios en solución. Electroquímica. Celdas electrolíticas. Celdas voltaicas. Nociones de Química Orgánica. Materiales de interés industrial: aleaciones, polímeros y catalizadores.

### 03. CONFORMADO DE MATERIALES.

Metrología: Uso de instrumental de medida Pirometría. Macrografía. Estructuras de solidificación, de deformación plástica, de tratamientos térmicos y de soldaduras. Discontinuidades y defectos en productos metálicos. Selección y preparación de muestras. Micrografía: Criterios de selección, extracción y preparación de muestras. Reactivos químicos. Uso del Banco Metalográfico. Micrografías Blanco y negro, color. Identificación rápida de materiales. Tratamientos térmicos. Pulvimetalurgia, compactación y sinterización Soldadura.


### 04. 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.

### 05. PROYECTO TECNOLÓGICO I

El proyecto tecnológico. El ingeniero y la tecnología. Conocimiento científico y tecnológico. Innovación tecnológica. Aportes de cada rama de la ingeniería a la solución de problemas. Historia de la invención.

### 06. INFORMÁTICA



WINDOWS: el escritorio – El explorador – Panel de control Internet Explorer. WORD: Formato, carácter y párrafo – Ortografía – Tablas - Estilos – Imágenes y graficas - Cartas Modelos. POWER POINT: Trabajar con texto - Trabajar con diapositivas – Manejar objetos – Animaciones y transiciones. EXCEL: Empezando a trabajar con Excel - Formato de celdas – Formulas – Funciones. Formato de hoja – Gráficos. ACCESS: Terminología usada en bases de datos – Creación de una base de datos – Crear tablas de datos – Consultas – Formularios – Informes. INTERNET: Conceptos de ADSL, HTTP, URL, HTML, TCP e IP. – Formatos de Archivos – Servicios de Internet, Correo www – Los buscadores - Virus.

### 07. FÍSICA I

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

### 08. MATERIALES METÁLICOS I

Relación, Estructuras – Propiedades. Estructura atómica. La estructura electrónica del átomo, niveles y subniveles. El enlace metálico. Enlace covalente. Enlaces débiles. Modelo diatómico: curvas de Condon-Morse, propiedades estructurales. Materiales amorfos y cristalinos. Átomos por celda en el sistema cúbico y hexagonal. Sistemas de



apilamiento. Polimorfismo y alotropía en los materiales. Defectos cristalinos. Solidificación.

### 09. ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA

Algebra Lineal. Sistemas de ecuaciones lineales. Matrices. Forma matricial de un sistema. Operaciones matriciales. Propiedades. La función determinante. Geometría Analítica. Vectores en  $R^n$ . Propiedades. Producto escalar y vectorial. Distancia y ángulo entre dos vectores. Rectas en  $R^2$  y  $R^3$ . Planos en  $R^3$ . Distancia de un punto a una recta y a un plano. Espacio vectorial. Subespacio. Propiedades. Combinación lineal. Conjuntos generadores. Independencia lineal. Base y dimensión de un subespacio de  $R^n$ . Coordenadas. Cambio de base. Transformaciones lineales. Propiedades. Composición. Núcleo e imagen. Teorema del rango. Matriz de una transformación lineal. Semejanza. Autovalor y autovector de matrices cuadradas. Propiedades. Diagonalización. Cónicas y cuádricas. Matriz asociada.

### 10. SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN

Sistemas de Representación. Introducción a los Sistemas de Representación, con especial énfasis en el dibujo a mano alzada. Códigos y normas generales para ser utilizadas en el Dibujo Técnico. Lectura e interpretación de un dibujo técnico. Normas nacionales e internacionales. Conocimiento básico de Diseño Asistido por computadora. Utilización del AUTOCAD.

### 11. ANÁLISIS MATEMÁTICO II

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. 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.

## 12. FÍSICA II

Temperatura. Teoría cinética de los gases. Termometría. Calorimetría. Primer principio de la termodinámica. Segundo principio de la termodinámica. Procesos térmicos. Campo eléctrico. Electricidad. Corriente eléctrica. Circuitos en corriente continua. Magnetismo. Campo e inducción magnética. Circuitos en corriente alterna. Electromagnetismo. Óptica

## 13. MATERIALES METÁLICOS II

Cinética de procesos en materiales. Difusión atómica. Ley de Fick. Diagrama de fases: conceptos básicos. Fases de Gibbs. Propiedades mecánicas. Tensión y deformación. Deformación elástica, plástica. Mecanismos. Dureza y fractura. Elaboración por deformación.

## 14. PROYECTO TECNOLÓGICO II

Pasos para el Diseño del Proyecto Tecnológico: Delimitación del problema; Búsqueda de posibles soluciones; Elección de la solución viable desde el punto de vista económico, social, ambiental y tecnológico; Organización del trabajo; Construcción de modelos; Evaluación.

## 15. 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.

## 16. ANÁLISIS NUMÉRICO Y CÁLCULO AVANZADO

Modelos matemáticos en ingeniería. Funciones de Variable Compleja. Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales. Series y Transformadas de Fourier. Resolución de ecuaciones mediante series de potencias. Transformada de Laplace. Solución de Sistemas Lineales. Solución de Sistemas No Lineales. Integración Numérica.

### 17. ÉTICA Y RESPONSABILIDAD PROFESIONAL

La ética y la profesión. Definiciones del concepto de ética desde lo filosófico hasta lo profesional. Marco legal y social que limita la libertad del ingeniero. Responsabilidad profesional. Los ingenieros y la responsabilidad social.

### 18. ACEROS Y FUNDICIONES

Aceros y fundiciones. Fases y microestructuras. Tratamientos térmicos. Ciclos térmicos. Microestructura de equilibrio y no equilibrio. Tratamientos ansiotérmicos. Austenización. El temple y la transformación martensítica. Transformación isotérmica. Construcción de Diagrama de Bain. Diagrama CCT. Templabilidad. Fundiciones de hierro. Fundiciones blancas y grises. Cambio microestructural. Modificación de tratamientos térmicos.

### 19. MECÁNICA DE MATERIALES

Dinámica analítica. Dinámica de cuerpos rígidos. Transformaciones ortogonales. Deformaciones y movimientos de medios continuos. Tensiones. Homogeneidad e isotropía. Principales tensiones. Mecánica de lo continuo. Ondas.

### 20. 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

### 21. TERMODINÁMICA DE LOS MATERIALES

Equilibrio térmico. Ley Cero de la Termodinámica. La primera Ley de la Termodinámica y sus aplicaciones. La segunda Ley de la Termodinámica. Potenciales termodinámicos. La tercera Ley de la Termodinámica.

## 22. FENÓMENOS DE TRANSPORTE

Fundamentos de la transferencia de cantidad de movimiento. Transferencia del calor y transferencia de masa. Fluidos newtonianos y no newtonianos. Balances microscópicos. Ecuaciones de variación o cambio. Transporte en el límite de una fase. Coeficientes de transporte. Análisis dimensional. Correlaciones.

## 23. DEGRADACIÓN DE LOS MATERIALES

Definición de corrosión. Termodinámica y cinética electroquímica de las reacciones de corrosión. Pasividad. Tipos de corrosión. Efectos del medio corrosivo. Corrosión de aceros. Corrosión de metales. Materiales no metálicos. Corrosión de cerámicos. Prevención de la corrosión. Control de la corrosión.

## 24. 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.

## 25. MATERIALES NO METÁLICOS Y COMPUESTOS

Cerámicos y Polímeros. Definición y clasificación. Materiales compuestos. Definiciones de matriz y sus refuerzos. Metales no ferrosos de Uso industrial. Aluminio y sus aleaciones. Cobre y sus aleaciones. Titanio y sus aleaciones.

## 26. PROYECTO TECNOLÓGICO III

Definición y Alcance del problema a modelizar. Reconocimiento de las dimensiones, variables e interrelaciones que intervienen e influyen en el modelo. Desarrollo del modelo

propiamente dicho. Monitoreo, control y análisis de los desvíos entre lo modelizado y la realidad. Rectificación o ratificación del modelo. Desarrollo. Realización y evaluación.

### 27. PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA

Espacio muestral. Conteo. Probabilidades. Probabilidad de un suceso. Álgebra de sucesos aleatorios. Probabilidad condicional. Sucesos independientes. Variables aleatorias discretas y continuas. Distribuciones de probabilidad. Función de distribución acumulada. Distribución de frecuencias. Valor esperado. Varianza. Desvío estándar. Distribuciones discretas: uniforme, binomial, hipergeométrica y Poisson. Distribuciones continuas de probabilidad: normal, exponencial, "t" de Student y Chi-cuadrado. Estadística. Estimación puntual y por intervalo. Pruebas de hipótesis. Regresión lineal y correlación simple.

### 28. ESTRUCTURA DE LOS MATERIALES

Fuerzas. Principios de estática. Cadenas cinemáticas en el plano. Vínculos y reacciones. Reticulados planos. Esfuerzos característicos en el plano. Esfuerzo axial. Principios fundamentales. Flexión y corte. Flexión desviada y compuesta.

### 29. 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.

### 30. INTRODUCCIÓN A LOS MATERIALES POLIMÉRICOS

Historia y evolución de los materiales poliméricos. Conceptos fundamentales. Reacciones y mecanismos de polimerización. Nomenclatura. Copolimerización. Distribución del peso

molecular. Morfología de polímeros. Introducción a las propiedades térmicas. Teorías de la solubilidad. Polimerización industrial.

### **31. 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 físico químicas de los suelos, composición granulométrica y clasificación.

### **32. TECNOLOGÍAS DE FABRICACIÓN**

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. Mecanizado por métodos no convencionales. Conformación plástica de los materiales en caliente. Conformación plástica de los materiales en frío. Conformado de la chapa en frío.

### **33. ELECTROQUÍMICA**

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 electrocristalización. Sobrepotencial de cristalización. Procesos industriales. Electroobtención.

### **34. ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS**

Introducción a 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.

### 35. INTRODUCCIÓN A LOS BIOMATERIALES

Introducción. Disciplinas involucradas. Materiales de usos médicos. Caracterización según su función. Biomateriales metálicos. Concepto y desarrollo. Aplicación de biomateriales metálicos. Biomateriales no metálicos. Conceptos y desarrollo. Aplicación y uso. El organismo huésped. Interacción Mecanismo de oseointegración. Biocompatibilidad. Normalización de ensayos. Esterilización de Biomateriales y dispositivos.

### 36. ECONOMÍA GENERAL

Economía: conceptos, variables y una visión social integradora. Nociones básicas de economía y principios contables. Negocios: organización, administración y decisiones. Costos y análisis del FODA. Mercados: el hombre, la familia, los grupos, local-global, intereses de los distintos actores económicos. Gestión de marketing y marketing personal. Planificación, gestión, control, riesgo, análisis crítico. La globalización. Indicadores del desarrollo integral humano. Comportamientos e interrelaciones.

### 37. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES COLADOS

Diagramas de equilibrio de aleaciones destinadas a la obtención de materiales colados. Termoquímica del material líquido. Cinética de las reacciones Líquido- Sólido. Macroestructura de materiales colados. Microestructura de materiales colados. Propiedades mecánicas de las estructuras de materiales colados. Ensayo de Creep en MC. Estructuras de tratamientos térmicos de piezas coladas

### 38. SIDERURGIA


Minerales y sus tratamientos. Tipos de minerales. Materiales refractarios y fundentes. Tipos de materiales refractarios. Criterios de selección de refractarios y fundentes. Combustibles sólidos, líquidos y gaseosos. Reductores gaseosos y sólidos. Físico-química de la reducción. Diagramas de Ellingham. Diagrama de Bouduard y Chaudrón.

Fundición de materiales. Escorias. Sistemas formados por los óxidos. Definición y funciones de alto horno y reducción directa. Procesos de aceración y convertidor. Procesos especiales.

### 39. TALLER DE SIMULACIÓN DE MATERIALES

Simulación numérica de modelos matemáticos en Ciencias Aplicadas e Ingeniería en Materiales. Perspectiva histórica. Teoremas clásicos Matemáticos. Diferencias entre elementos finitos. Fenómenos no lineales. y/o acoplados. Escalas vectoriales y tensoriales. Modelos para la aplicación a la Industria. Software 3D.

### 40. LEGISLACIÓN



Legales: Derecho, derecho público y privado. Constitución Nacional. Poderes Nacionales, Provinciales y Municipales. Leyes, decretos, ordenanzas. Tipos de sociedades. Contratos. Legislación ambiental. Equilibrio. Repaso de noción de ambiente y visión económica de la contaminación. Protección Ambiental. Legislaciones y Normas. Software y Propiedad Intelectual. Patentes y Licencias. Tipos de licencias. Las nuevas licencias en el mundo informático. Licencias GNU, BSD, copyleft. Open Source. Ejercicio Profesional. Derechos y deberes legales del Ingeniero. Ética. Legalidad y ética. Reglamentación del ejercicio profesional. Pericias.

### 41. TRABAJO SOCIAL COMUNITARIO IV

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

### 42. TECNOLOGÍA DE UNIÓN DE MATERIALES

Métodos de unión de materiales. Soldadura manual con electrodos revestidos (SMAW). Definición de tipos de juntas y tipos de soldaduras. Concepto de soldabilidad y de carbono equivalente. Definición y mecanismo de formación de las tensiones residuales. Métodos de unión de plásticos, cerámicos y compuestos. Unión de materiales mediante adhesivos. Discontinuidades en soldadura. Consideraciones sobre seguridad e higiene en soldadura.



### 43. DISEÑO Y SELECCIÓN DE MATERIALES

Introducción. Criterios de selección. Ensayos mecánicos. Comportamientos mecánicos de los materiales. Solicitaciones mecánicas. Comportamiento elástico. Recocido de Recristalización de Metales. Fractura. Modos de fractura. Propiedades Térmicas, eléctricas y magnéticas. Propiedades Ópticas. Ensayos no destructivos. Análisis de falla.

### 44. MATERIALES CERÁMICOS

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

### 45. 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.

### 46. ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL

Introducción a la organización. Administración de la demanda y operaciones. Productividad. Paradigmas empresarios y su influencia en los procesos productivos. Introducción al concepto de planificación. Planificación estratégica. Concepto de estándar de productividad. Teoría de Stock. Esquemas de producción. Producción continúa. Gestión de la calidad.

### 47. FRACTOMECAÁNICA Y ANÁLISIS DE FALLA

Introducción al concepto de fractura. Perspectiva histórica. Campo de aplicación de la fractura. Conceptos generales de fractura. Energía. Concepto energético. Balance de energía. Fractura global y local. Fisura por fatiga. Mecanismos de fisura. Propagación. Fisuración en ambientes agresivos. Fractura elasto-plástica. Fractura cuasi frágil. Fisuración dependiente del tiempo.



Ing. JORGE F. CALZONI  
RECTOR

#### 48. MATERIALES ESPECIALES

Mapas para la selección de materiales. Módulo de Young/densidad. Análisis y comparación de tablas de valores de las propiedades vistas. Diseño por selección de propiedades múltiples. Propiedades funcionales y propiedades estructurales. El diseño de materiales y las consideraciones ambientales. El producto final y los materiales que lo conforman. El diseño de materiales y el uso de herramientas de computación.

#### 49. MATERIALES COMPUESTOS

Introducción al estudio de los materiales compuestos. Matrices. Materiales reforzantes. Tipos de materiales compuestos y aplicaciones. Tecnologías de fabricación de materiales compuestos. Materiales compuestos de avanzadas.

#### 50. GESTIÓN DE PROYECTO TECNOLÓGICO

Introducción al concepto de Gestión. Gestación del Proyecto. Definición del Alcance, Objetivos y Metas. Organización y Gestión. Ejecución y Seguimiento de Proyectos. Sincronización de Tareas. Herramientas Metodológicas para la Gestión. Diagrama de Gantt, Diagrama de Flujo, Camino Crítico. Evaluación y Perfeccionamiento. Planificación Estratégica de Proyectos de ingeniería. Gestión del Cambio y gestión del Riesgo. Casos de Estudio.

#### 51. RECICLADO DE MATERIALES Y RECUPERACIÓN

Cuidado del medio Ambiente. Introducción. Recuperar, reciclar, reutilizar, reducir. Desecho y Reutilización. Concepto Residuo Solido 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.

#### 52. 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.

### **53. TRABAJO FINAL TALLER DE TESIS**

Definición de la pregunta-problema, campo problemático y delimitación del objeto de investigación tecnológica. Consistencia del proyecto. La construcción del marco teórico. El estado del arte. Cómo se hace una tesis. Técnicas y procedimientos de investigación, documentación. Protocolo de proceso y memoria descriptiva. El problema de la originalidad, cómo plantearlo y resolverlo.

### **54. PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA**

### **55. FILOSOFÍA DE LAS CIENCIAS**

Conceptos y definiciones. La Epistemología como disciplina filosófica. El concepto de "teoría científica. Relaciones lógicas entre enunciados científicos. La estructura y función de una teoría científica. La actividad científica y sus productos. Teoría y Observación. El método científico. El progreso científico. El método demostrativo aristotélico y la geometría de Euclides. El problema de la fundamentación de las matemáticas. El Empirismo Lógico. El Racionalismo Crítico. Paradigmas y Revoluciones. Los Programas de Investigación Científica. El anarquismo epistemológico. El Programa de la Sociología de la Ciencia.

### **56. INGENIERÍA SOCIAL**

### **57. TECNOLOGÍA DE LA SOLDADURA I**

Definición de soldadura. La soldadura como método de fabricación. Procesos de soldadura. Soldadura manual con electrodos revestidos. : Definición de tipos de juntas y tipos de soldaduras. Concepto de soldabilidad y de carbono equivalente. Definición y mecanismo de formación de las tensiones residuales. Métodos de unión de plásticos,

cerámicos y compuestos. Procesos de soldadura de termo-plásticos. Calidad de las uniones y aplicaciones. Soldadura de compuestos.

### 58. TECNOLOGÍA DE LA SOLDADURA II

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. Soldadura de materiales plásticos. Uniones mediante adhesivos. Uniones por soldadura blanda y por capilaridad. Calidad en soldaduras.

### 59. PULVIMETALURGIA

Fundamentos. Historia. Producción de polvos metálicos. Acondicionamiento de polvos metálicos. Caracterización y ensayo de polvos metálicos. Compactación de polvos. Fundamentos mecánicos. Condicionamientos de la forma del producto. Prensas y herramienta. Sinterización. Métodos de consolidación.

### 60. ESTRUCTURA DE MATERIALES II

Cálculo de Deformaciones en Vigas. Aplicación del Principio de los Trabajos Virtuales. Estructuras Hiperestáticas. Esfuerzos en estructuras lineales con carga fuera de su plano. Torsión. Tensiones y deformaciones en un punto. Barras de eje curvo. Análisis plástico de estructuras. Concentración de tensiones

### 61. ESTRUCTURA MATERIALES III

Elasticidad Bidimensional y Tridimensional. Ecuaciones de Campo. Ecuaciones de Compatibilidad. Elasticidad en Coordenadas Polares. Placas Planas Placas Rectangulares. Placas Cilíndricas. Ecuaciones de equilibrio. Estructuras Hiperestáticas. Elementos Finitos. Pandeo.

### 62. COSTOS Y PRESUPUESTOS

### 63. COMERCIALIZACIÓN

### 64. EVALUACIÓN DE PROYECTOS

### 65. NANOMINERALES Y NANOTECNOLOGÍA

ME

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.

#### **66. MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE BARRIDO ANALÍTICA**

Introducción a la microscopía electrónica de barrido analítica (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.

#### **67. TENDENCIAS EN DESARROLLO E INNOVACIÓN DE BIOMATERIALES**

#### **68. MATERIALES POLIMÉRICOS**

Química Orgánica. Conceptos básicos. Materiales Poliméricos. Elementos de química macromolecular. Polimerización. Propiedades 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

#### **69. DISEÑO Y EXPERIMENTACIÓN DE IMPLANTES BIOLÓGICOS**

Relaciones existentes entre las propiedades, funciones y estructuras de materiales biológicos. Materiales biológicos, materiales de implante y la interacción existente entre ellos dentro del cuerpo. Materiales sintéticos. Ventajas y desventajas de su interacción con el organismo. Los usos quirúrgicos de los biomateriales.

#### **70. PROYECTO INTEGRAL DE LABORATORIO EN BIOMATERIALES**

Propiedades y comportamiento de los materiales para el desarrollo de dispositivos médicos. Diseño y proceso de materiales para potenciales aplicaciones en el área



médica. Diseñar dispositivos a partir de los materiales y requerimientos planteados por el sector salud. Dispositivos médicos desde el punto de vista del material.

### **71. ESTUDIO Y CARACTERIZACIÓN DE UN BIOMATERIAL**

Avances en el campo de los Biomateriales. Condiciones de partida de un biomaterial. Requisitos de aceptabilidad biológica. Durabilidad del biomaterial, usos y calidad de vida que proporcionan. Propiedades de los biomateriales. Evaluación de un biomaterial: biocompatibilidad y duración.

### **72. MECÁNICA Y MECANISMOS**

Cinemática del punto: Movimiento de un punto. Cinemática del cuerpo rígido: Descripción de movimientos. Dinámica del punto: Campos de fuerzas. Dinámica del cuerpo rígido: Centro de masa. Ecuaciones Cardinales de la Dinámica. Mecánica analítica: Dinámica de sistemas en coordenadas generalizadas. Vibraciones. Balanceo. Máquinas. Mecanismos. Elementos de máquinas. Transmisiones mecánicas con elementos flexibles.

### **73. ALGORITMO Y ESTRUCTURA DE DATOS**

### **74. MEJORA CONTINUA Y CALIDAD TOTAL**

### **75. PLANIFICACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS**

### **76. GESTIÓN AMBIENTAL**

Sustancia materiales y componentes contaminantes. Relación entre plantas industriales y el medio ambiente. Orígenes de la seguridad industrial. Objetivos y políticas de seguridad industrial. Investigación de accidentes. Prevención y extinción de incendios. Protección personal. Seguridad en edificios. Primeros auxilios. Ruidos y vibraciones. Calor, carga térmica y ventilación.

### **77. INTEGRIDAD ESTRUCTURAL Y TRAZABILIDAD DE MATERIALES**

### **78. DISEÑO Y CONTROL DE PROCESOS POR COMPUTADORA**

### **79. PROYECTO INTEGRAL DE PLANTAS I**

Cambios en la sociedad. Administración emprendedora. Identificación de oportunidades y plan de negocio. Estudio de mercado. Ubicación geográfica de la planta. Ingeniería de producto. Ingeniería de manufactura. Tamaño del proyecto.

### 80. PROYECTO INTEGRAL DE PLANTAS II

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.

### 81. OBTENCIÓN DE METALES NO FERROSOS

Hierometalurgia y Cloración. Metalurgia del Plomo, del Zinc, del magnesio, del cobre, del aluminio y de los metales nobles. Minerales más comunes. Su tratamiento. Procesos de reducción. Procesos de afino. Características y usos.

### 82. MATERIALES ESPECIALES II

### 83. MATERIALES COMPUESTOS II

Tipos de 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

### 84. TECNOLOGÍA DE LA CELULOSA Y EL PAPEL

Fundamentos de fabricación de papel y cartón. Propiedades del papel. Procesos para el reciclado de papel. Análisis de procesos químicos en la industria de papel.

## 85. MATERIALES ESPECIALES PARA LA INDUSTRIA COMPUTACIONAL

## 86. TECNOLOGÍA DE CEMENTO Y EL CONCRETO

Aplicaciones y propiedades de distintos tipos de concreto: autocompactado, verde, transparente, de alto desempeño. El sector de la construcción y los avances en la tecnología del concreto. Nuevas tecnologías en concretos. Concreto celular, concreto reforzado con fibra, concreto ligero estructural.

## 87. TECNOLOGÍA DE LOS RECUBRIMIENTOS

## 88. SOLDADURA ULTRASÓNICA Y MICRO-SOLDADURA

## 89. METALURGIA DE LA SOLDADURA

Metalurgia del metal de soldadura. Metalurgia y tecnología de la soldadura de los aceros inoxidables. Soldadura de Recargue y soldadura de reparación. Especificación de Procedimiento de Soldadura, calificación de procedimiento de soldadura. Calificación de soldadores y operadores de soldadura. Soldadura por resistencia.

## 90. DISEÑO DE SOLDADURA DE ESTRUCTURAS COMPLEJAS

## 91. CERTIFICACIÓN DE CALIDAD EN SOLDADURA

## 92. FILOSOFÍA DE LAS TECNOLOGÍAS

## 93. INGENIERÍA, COMUNICACIÓN Y EDUCACIÓN

Ingeniería como actividad tecnológica. Dimensiones. Prácticas que identifican la tarea ingenieril: proyecto y diseño. Los problemas de ingeniería en el marco de los juicios críticos. Etapas de la formación profesional del ingeniero: formación de grado y posgrado. Socialización profesional. Debates actuales sobre las necesidades y enfoques de formación para el mundo del trabajo.

## 94. ESTRUCTURAS CRISTALINAS



Conceptos cristalográficos generales, sistemas cristalinos, representaciones de las estructuras más comunes, técnicas de difracción, uso de las Tablas de cristalografía, cristales imperfectos, defectos puntuales, defectos lineales, defectos planares.

### 95. DISEÑO DE MATERIALES CERÁMICOS

Microestructura de las cerámicas; procesos de obtención, sinterización y conformado de los materiales cerámicos; cerámicas funcionales; microestructura de los vidrios; propiedades termomecánicas de los vidrios; procesos de elaboración de los vidrios, aplicaciones, selección y diseño.

### 96. MÉTODOS INFORMÁTICOS PARA LA INGENIERÍA EN MATERIALES

Materia "Informática": Conocimiento y manejo de hojas de cálculo y programas de cálculo y de análisis gráfico, conceptos básicos de programación y métodos numéricos.

### 97. PROGRAMACIÓN, ALGORITMOS Y ESTRUCTURA DE DATOS

Elasticidad Bidimensional y Tridimensional. Ecuaciones de Campo. Ecuaciones de Compatibilidad. Elasticidad en Coordenadas Polares. Placas Planas Placas Rectangulares. Placas Cilíndricas. Ecuaciones de equilibrio. Estructuras Hiperestáticas. Elementos Finitos. Pandeo.

### 98. DIDÁCTICA DE NIVEL SUPERIOR

La disciplina Didáctica. Constitución del campo de estudio. Orígenes históricos. Paradigmas Didácticos contemporáneos. Modelos de investigación didáctica. La enseñanza como objeto de estudio de la Didáctica. Características de la enseñanza superior. Crisis de las funciones tradicionales de enseñanza universitaria. Nuevos discursos, sujetos y escenarios. Enseñanza para la comprensión. Modelos de enseñanza.

### 99. ENSEÑANZA, CURRÍCULUM Y EVALUACIÓN EN INGENIERÍA

Currículum sus concepciones, producto o praxis del currículum. Fuentes de decisión para la selección y organización del conocimiento a enseñar. Aportes desde la Epistemología de la Tecnología y de la Investigación didáctica. Condiciones socio-históricas.

Condiciones didácticas: La enseñanza del Proyecto tecnológico: integración curricular. La evaluación de los aprendizajes y desarrollo del proyecto tecnológico y su evaluación.

## 12. RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES

Cód	Asignatura	CORRELATIVIDAD
<b>PRIMER AÑO</b>		
<b>PRIMER CUATRIMESTRE</b>		
01	Análisis Matemático I	----
02	Química	----
03	Informática	-----
04	Conformado de Materiales	-----
05	Proyectos Tecnológicos I	-----
06	Trabajo Social Comunitario I	-----
<b>SEGUNDO CUATRIMESTRE</b>		
07	Física I	01
08	Algebra y geometría Analítica	01
09	Sistemas de Representación	--
10	Materiales Metálicos I	04
<b>SEGUNDO AÑO</b>		
<b>TERCER CUATRIMESTRE</b>		
11	Análisis Matemático II	01
12	Física II	07
13	Materiales Metálicos II	10
14	Proyecto Tecnológico II	05
15	Trabajo Social Comunitario II	06
<b>CUARTO CUATRIMESTRE</b>		
16	Análisis Numérico y Cálculo Avanzado.	11

ME

17	Aceros y Fundiciones	13
18	Mecánica de los materiales	12-13
19	Termodinámica de los Materiales	02-14
20	Fenómenos de transporte	-----
21	Ingles I	-----
22	Ética y Responsabilidad Profesional	04
<b>TERCER AÑO</b>		
<b>QUINTO CUATRIMESTRE</b>		
23	Probabilidad y estadística	11
24	Materiales no metálicos y Compuestos	17
25	Proyecto Tecnológico III	14
26	Estructura de los materiales	18
27	Degradación de materiales	07-10
28	Trabajo Social Comunitario III	15
29	Ingles II (técnico)	21
<b>SEXTO CUATRIMESTRE</b>		
30	Introducción a los materiales poliméricos	17
31	Geología y Mineralogía	20
32	Tecnologías de Fabricación.	17
33	Electroquímica	12
34	Ensayos No Destructivos	10
35	Introducción a los Biomateriales	13
36	Economía general	----
<b>CUARTO AÑO</b>		
<b>SÉPTIMO CUATRIMESTRE</b>		
37	Propiedades de los Materiales Colados	24

ME

Ing. JORGE F. CALZONI  
RECTOR  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE AVELLANEDA

38	Siderurgia	24
39	Taller de simulación de materiales	16-24
40	Legislación	----
41	Trabajo Social Comunitario IV	28
<b>OCTAVO CUATRIMESTRE</b>		
42	Tecnología de unión de materiales	24
43	Diseño y Selección de Materiales	24
44	Diseño de Materiales Cerámicos	24
45	Seguridad, Higiene e Ingeniería Ambiental	40
46	Organización Industrial	36
<b>QUINTO AÑO</b>		
<b>NOVENO CUATRIMESTRE</b>		
47	Fratomecánica y Análisis de falla.	18-19
48	Materiales especiales.	24
49	Materiales Compuestos	24
50	Gestión de Proyectos Tecnológicos	25
<b>DÉCIMO CUATRIMESTRE</b>		
51	Reciclado y recuperación de materiales	30-39
52	Disposición final de materiales peligrosos.	30-39
53	Trabajo final de Tesis de Grado	---
54	Práctica Profesional Supervisada	---
<b>ASIGNATURAS OPTATIVAS</b>		



Ing. JORGE F. CALZONI  
RECTOR  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE AVELLANEDA

55	Filosofía de las ciencias	---
56	Ingeniería Social	---
57	Tecnología de la Soldadura I.	---
58	Tecnología de la Soldadura II	57
59	Pulvimetalurgia	---
60	Estructura de Materiales II	---
61	Estructura de Materiales III.	60
62	Costos y Presupuestos	---
63	Comercialización	---
64	Evaluación de Proyectos	50
65	Nanominerales y Nanotecnología.	---
66	Microscopía Electrónica de Barrido Analítica	---
67	Tendencias en desarrollo e innovación de biomateriales	35
68	Diseño y experimentación de implantes biológicos	35
69	Proyecto Integral de Laboratorio en Biomateriales	35
70	Estudio y caracterización de un Biomaterial.	35
71	Mecánica y Mecanismos	18
72	Algoritmo y Estructura de datos.	03
73	Mejora continua y Calidad total	---

ME

*[Handwritten signature]*

Ing. JORGE F. CALZONI
   
 RECTOR
   
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE AVELLANEDA

RESOLUCIÓN CS N° 248 / 14

74	Planificación y Administración de Proyectos y Obras.	---
75	Gestión Ambiental	---
76	Integridad estructural y trazabilidad de materiales	---
77	Diseño y control de procesos por computadora	---
78	Proyecto integral de plantas I.	---
79	Proyecto Integral de Plantas II.	78
80	Obtención de Metales no Ferrosos.	24
81	Materiales Especiales II	43; 48
82	Materiales compuestos II	43; 49
83	Materiales Poliméricos	30
84	Tecnología de la Celulosa y el papel	---
85	Materiales especiales para la Ind. Computacional	---
86	Tecnología de cemento y el Concreto	---
87	Tecnología de los recubrimientos	---
88	Soldadura Ultrasónica y Micro-soldadura	---
89	Metalurgia de la Soldadura.	---
90	Diseño de Soldadura de Estructuras Complejas	---
91	Certificación de calidad en Soldadura	---
92	Filosofía de la Tecnologías	---
93	Ingeniería, Comunicación y Educación	---
94	Estructuras Cristalinas	---

ME

Ing. JORGE F. CALZONI  
RECTOR  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE AVELLANEDA

95	Diseño de Materiales Cerámicos	---
96	Métodos Informáticos para la Ingeniería en Materiales	03
97	Programación, Algoritmos Y Estructura de Datos	---
98	Didáctica de Nivel Superior	---
99	Enseñanza, Curriculum y evaluación en Ingeniería	---

### 13. PROPUESTA DE SEGUIMIENTO CURRICULAR

Se prevé la existencia de una Comisión Curricular Permanente, integrada por profesores, estudiantes avanzados de la carrera y graduados, cuya función es la de proponer periódicamente las modificaciones necesarias al Plan de Estudios, atendiendo a los avances científico – tecnológicos del área, a los recursos humanos y a las necesidades de la sociedad.

Esta comisión realizará la evaluación permanente del Plan de Estudios para evitar su cristalización, obsolescencia y la resistencia a los cambios. También implica el seguimiento de los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación.

En consecuencia, realizará el seguimiento de los programas de las asignaturas, centrando la atención en la propuesta curricular total de la carrera. Evaluará las equivalencias para su propuesta al Consejo Departamental.

El estudiante, previa aprobación de la Comisión Curricular, podrá cursar y aprobar asignaturas en otras universidades (dentro del porcentaje de optativas), siempre que posea la base suficiente para suplir las correlatividades vigentes para esas asignaturas.

### 14. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

La Carrera de Ingeniería en Materiales de la Universidad Nacional de Avellaneda se propone líneas de investigación prioritarias que tienen alta consonancia con las necesidades sociales, necesidades energéticas y en las áreas específicas, de la Ciencia, Tecnología e Innovación en la industria de los satélites y la nuclear.

Para el campo social se priorizará el diseño y descubrimiento de Biomateriales que redundarán en una mejor calidad de vida de la población.

Para la industria nuclear se priorizará el diseño y la producción a escala de laboratorio de materiales para los componentes de los Satelitales que se construyen en el sur Argentino. Asimismo innovar en nuevos materiales, como son las aleaciones de Torio, revestidos en capas porosas de Grafito, silicio y recubiertas en Carbonos pirolíticos de alto impacto.

Para el campo energético y de alto consumo, se trabajará en el diseño y fabricación de materiales de última generación como fuentes energéticas con base de Litio, y materiales para la industria computacional como son los materiales en base Colombio y Tantalio y Niobio.

Argentina tiene la capacidad y el recurso humano para ingresar de lleno al campo de los Biomateriales, ya que posee, la infraestructura de investigación y el lugar donde producir los implantes invasivos o extracorpóreos, de materiales como los Inoxidables tipo AISI 316 L, Cromo cobalto, Titanio, Nitinol, u otras líneas de dichos materiales.

Con relación a la industria petrolera se aportará a través de la investigación en el área para contribuir a la utilización de este recurso de manera racional y económica a la par de cuidar el medio ambiente.

Se investigará para acompañar y viabilizar la presentación de proyectos de desarrollo de nuevos insumos que aporten a la sustitución de importaciones, en la industria ferroviaria.

Para lograr estos desafíos se realizarán los respectivos convenios con los Institutos de Investigación como son: Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales (CONAE), el INVAP, IMPSA, Comisión de Investigaciones Tecnológicas de la Fuerzas Armadas (CITEFA), El Hospital escuela Fundación René Favaloro, con el CIOP – INIFTA dependiente de la UNLP, INTI, INTA, etc.

## 15. ACUERDOS Y CONVENIOS

- Convenio con la Municipalidad de Avellaneda
- Agencia Nacional Científica y Tecnológica
- Ministerio de Educación. Secretaria de Políticas Universitarias



- Convenio marco con la Universidad de Buenos Aires.
- Convenio marco con la Universidad Tecnológica Nacional
- Convenio específico la Universidad Tecnológica Nacional – Regional Avellaneda (Laboratorios)

## 16. FUNDAMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA.

Los ingenieros, como profesionales, diseñan artefactos y sistemas, al mismo tiempo que resuelven problemas en torno al conocimiento tecnológico, pero como docentes, se enfrentan a la tarea de tomar decisiones acerca de la enseñanza de la tecnología.

Los estudiantes de ingeniería que opten por la carrera docente, tendrán el reto de preparar a estudiantes para enfrentarse a un mundo cambiante, donde la tecnología y su lógica de construcción requieren de diseños curriculares flexibles y de propuestas pedagógicas innovadoras. Es necesario destacar que en el nivel universitario el desafío es doble, pues la mayoría de los profesores que hoy se enfrentan a la tarea de enseñar no han elegido como primera opción la profesión docente.

En virtud de ello y en concordancia con el Plan Estratégico para la Formación de Ingenieros 2012-2016, impulsado por el Ministerio de Educación de la Nación, como un instrumento imprescindible para el logro de las metas de desarrollo propuestas, donde se dice: "que es necesario continuar con los cambios en los paradigmas de la formación, de modo que los egresados estén preparados para el desarrollo sostenible, el cual implica que la actividad del ingeniero debe considerar las implicancias económicas, sociales y ambientales de cada una de sus aplicaciones, para asegurar que no se vean afectadas las necesidades de las generaciones futuras.

La UNDAV, incluyó en el diseño curricular de las carreras de ingeniería, dos asignaturas de formación docente. Una primera, introductoria, sobre los principales abordajes de la didáctica universitaria y otra correlativa, que responda la formación didáctica sobre la base de las especificidades que tiene la enseñanza de la tecnología.



Ing. JORGE F. CALZONI  
RECTOR  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE AVELLANEDA