



*“2009- Año de Homenaje a Raúl Scalabrini Ortiz”*

**Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado**

MENDOZA, 22 de mayo de 2009

VISTO:

El Expediente REC N° 1183/2009, número original F-9-703/2008, donde la Facultad de Ingeniería somete a consideración y ratificación de este Cuerpo la Ordenanza N° 1/2009-C.D., referida a la **modificación del Plan de Estudios de la Carrera de “Ingeniería en Mecatrónica”**, vigente por Ordenanza N° 82/2002-C.S., y

CONSIDERANDO:

Que la particularidad era una oferta para pocos alumnos de la Facultad de Ingeniería que eran seleccionados y cursaban 3° y 4° año en la Escuela Nacional de Ingenieros de Brest, Francia y obtenían la doble titulación.

Que, luego de un amplio estudio por parte de los integrantes de la Comisión de Revisión del Plan de Estudios, se estableció un nuevo Plan para que la misma sea desarrollada totalmente en el ámbito de la Facultad de Ingeniería de nuestra Universidad.

Que se mantiene la carga total del plan de estudios, al igual que los alcances del título, se actualizan contenidos y se incorpora el dictado de 3° y 4° años, que antes se cursaba en Francia.

Que esta nueva propuesta es superadora de la anterior y permitirá que se amplíe el número de alumnos que puedan cursar la carrera de Ingeniería en Mecatrónica.

Que, estudiado el tema en examen por la Comisión de Docencia y Concursos de este Consejo Superior, ésta emite dictamen por el cual aconseja aprobar la modificación solicitada y derogar progresivamente la Ordenanza N° 82/2002-C.S.

Por ello, atento a lo expuesto, lo informado por la Secretaría Académica del Rectorado, lo establecido en el Artículo 21 Inciso e) del Estatuto Universitario y lo aprobado por este Cuerpo en sesión del 29 de abril de 2009,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO  
ORDENA:

**ARTÍCULO 1°.- Ratificar la Ordenanza N° 1/2009-C.D., referida a la modificación del Plan de Estudios de la Carrera de “INGENIERÍA EN MECATRÓNICA” de la Facultad de Ingeniería,** que como Anexo I con TREINTA Y CINCO (35) hojas forma parte de la presente norma.

ARTÍCULO 2°.- Derogar progresivamente la Ordenanza N° 82/2002-C.S.

ARTÍCULO 3°.- Comuníquese e insértese en el libro de ordenanzas del Consejo Superior.

Mgter. Estela M. ZALBA  
Secretaria Académica  
Universidad Nacional de Cuyo

Ing. Agr. Arturo Roberto SOMOZA  
Rector  
Universidad Nacional de Cuyo

ORDENANZA N° 33

bt  
modimeca(planos)



**Universidad Nacional de Cuyo**  
**Rectorado**

*“2009- Año de Homenaje a Raúl Scalabrini Ortiz”*

**ANEXO I**

**-I-**

MENDOZA, 3 de marzo de 2009

VISTO:

Las actuaciones que obran en Expte N° 9-703-F-2008, en las que se tramita la reforma del Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica, aprobado por Ordenanza N° 82/2002-CS;

CONSIDERANDO:

Que mediante el dictado de la Ordenanza N° 07/2002 el Consejo Directivo de esta Facultad aprobó la modificación del citado Plan de Estudios, la que fue ratificada por Ordenanza N° 82/2002-CS.

Que luego de un amplio estudio, por parte de los integrantes de la Comisión de Revisión del Plan de Estudios de la carrera de “Ingeniería en Mecatrónica” se estableció un nuevo Plan para que la misma sea desarrollada totalmente en el ámbito de esta Facultad.

La aconsejado por la Comisión de Asuntos Académicos, aprobado por este Cuerpo en sesión del día 16 de diciembre del año 2008.

En uso de sus atribuciones,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ORDENA:**

ARTÍCULO 1°.- Aprobar las modificaciones del Plan de Estudios de la carrera de “Ingeniería en Mecatrónica”, creada por Ordenanza N° 38/2001-CS y modificada por Ordenanza 82/2002-CS, las que como ANEXO I forman parte de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 2°.- Dejar sin efecto el contenido de la Ordenanza N° 07/2002-CD en la que se aprueban las modificaciones del Plan de Estudios de la carrera de “Ingeniería en Mecatrónica”.

ARTÍCULO 3°.- Poner en vigencia el mencionado Plan, a partir del año lectivo 2009, efectuando la oferta de los alumnos que tengan aprobado el primer año de cualquiera de las carreras vigentes en la Facultad de Ingeniería.

ARTÍCULO 4°.- Solicitar al Consejo superior las atribuciones de establecer el régimen de correlatividades, el ordenamiento cronológico de las asignaturas y los regímenes de evaluación y promoción, cuya normativa estará resuelta al inicio de cada año académico y a disposición de los alumnos al momento de la inscripción anual, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 92° del Estatuto Universitario.

ARTÍCULO 5°.- Solicitar al Consejo Superior la ratificación de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 6°.- Solicitar al Consejo Superior la derogación progresiva de la Ordenanza N° 82/2002-CS.



**Universidad Nacional de Cuyo**  
**Rectorado**

*“2009- Año de Homenaje a Raúl Scalabrini Ortiz”*

***ANEXO I***

***-2-***

ARTÍCULO 7º.- Solicitar al Consejo Superior la elevación del nuevo Plan de Estudios de la carrera de “Ingeniería en Mecatrónica” al Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, a fin de gestionar el reconocimiento oficial del Título y su validez nacional.

ARTÍCULO 8º.- Comuníquese y archívese en el Libro de Ordenanzas.

Fdo.:

**Ing. Marcelo G. ESTRELLA ORREGO – Decano**  
**Lic. Norberto F. GIORDANO – Secretario Académico**

**ORDENANZA N° 1**



*“2009- Año de Homenaje a Raúl Scalabrini Ortiz”*

**Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado**

**ANEXO I**

**-3-**

**1. PRESENTACIÓN SINTÉTICA DE LA CARRERA:**

- 1.1. - Carrera de Grado: INGENIERÍA EN MECATRÓNICA
- 1.2. - Duración: 5 ½ años (11 semestres)
- 1.3. - Título que se otorga: INGENIERO EN MECATRÓNICA
- 1.4. - Número de horas:

Presenciales:	entre 3.435 y 3.585	(dependiendo de
	las optativas elegidas)	
Proyecto Final de Estudios:	600	
Práctica Profesional Supervisada:	400	
Total de horas:	entre 4.435 y 4.585	(dependiendo de
	las optativas elegidas)	

**2. CONDICIONES DE INGRESO:**

2.1. Las generales para las carreras vigentes en la Facultad.

- 2.1.1. Tener el nivel medio de enseñanza.
- 2.1.2. Ajustarse a las disposiciones generales de ingreso a estudios de nivel universitario vigente en la Universidad de Cuyo y a las particulares que establezca la Facultad de Ingeniería.
- 2.1.3. Ingreso de mayores de 25 años con nivel medio incompleto según Artículo 25 de la Ley N° 24.521.

2.2. Particulares para Ingeniería en Mecatrónica:

- 2.2.1. Tener aprobado al 1° de marzo de cada año las asignaturas correspondientes al primer año de cualquiera de las carreras vigentes en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cuyo.

Dada la especificidad de la carrera y los recursos tecnológicos y humanos, la Facultad definirá anualmente, la cantidad de alumnos para optar a la misma. Los mismos serán seleccionados por una Comisión formada a tal efecto durante el cursado del tercer semestre de las respectivas carreras. El orden de mérito se establecerá en función de: promedio, coeficiente de regularidad y entrevista.

**3. OBJETO DE LA PROFESIÓN:**

3.1. Objeto de la profesión:

Ingeniería en Mecatrónica es la Profesión de la Ingeniería que se ocupa de formar profesionales integrales en las disciplinas de las ingenierías electrónicas, mecánica e informática industrial, capaces de concebir, desarrollar, optimizar y automatizar equipos, procesos o productos de alta tecnología, dotados de un nivel de “inteligencia” que les permita adoptarse y preservar el medio ambiente, para mejorar la productividad y competitividad de las organizaciones.



Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

*“2009- Año de Homenaje a Raúl Scalabrini Ortiz”*

## **ANEXO I**

**-4-**

### 3.2. Funciones y Actividades para las que se prepara el Graduado:

La Ingeniería en Mecatrónica tiene un enfoque integrador de las ingenierías Mecánica, Electrónica e Informática Industrial, por lo que las funciones de sus graduados están orientadas principalmente a la coordinación de las tareas relacionadas a la ejecución de proyectos con competencias transversales en esas especialidades. Esto refleja el carácter interdisciplinario de la mecatrónica para mejorar el desempeño. Por lo tanto estos Profesionales deben poseer capacidad y habilidad para diseñar, realizar, construir, operar, etc., sistemas electromecánicos programables y versátiles.

Por lo tanto el graduado podrá desempeñarse en diversos campos como:

- Diseño asistido por computadora.
- Manufactura asistida por computadora.
- Ingeniería de materiales.
- Oleoneumática.
- Electrónica.
- Microprocesadores.
- Microcontroladores.
- Control.
- Robótica.
- Control numérico computarizado.
- Inteligencia artificial.
- Sensórica.
- Visiónica.
- Mecatrónica
- Tecnologías de punta.

### 3.3. Perfil del Título:

#### 3.3.1. Conocimiento que requiere el graduado para el ejercicio de su profesión.

Debe poseer una sólida formación en:

- Ciencias Básicas de la Ingeniería, Matemática, Química, Física, Computación.
- Ciencias de las Ingenierías Mecánica, Electrónica e Informática.
- Ciencias propias de la profesión como son: Robótica y Automatismos Industriales; Sistema en Tiempo Real, Visión y Tratamiento de Imágenes; Dominio de limitaciones del entorno vibratorio, climático y electromagnético.
- Todos los conocimientos deben ser complementados con un Proyecto Final de Estudios (PFE) de un semestre de duración al finalizar el 5to año y a continuación una Práctica Profesional Supervisada (PPS) en una Empresa afín a la carrera.

#### 3.3.2. Especificación de aptitudes, hábitos, destrezas y habilidades que se requieren para el ejercicio de la profesión.

El graduado debe poseer intereses científicos y sociales. Aptitudes tales como habilidades lógico-matemáticas, capacidad de análisis, talento para establecer relaciones interpersonales y vocación para el desafío de afrontar problemas y situaciones nuevas, aportando soluciones innovadoras



*“2009- Año de Homenaje a Raúl Scalabrini Ortiz”*

**Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado**

**ANEXO I**

**-5-**

**4. ALCANCES DEL TÍTULO:**

- 4.1. Diseñar, proyectar y calcular dispositivos, máquinas equipos y procesos, de un nivel de automatización que les permita adaptarse al entorno en el que operan, garantizando un funcionamiento óptimo.
- 4.2. Administrar procesos de asimilación de nuevas tecnologías para la modernización de los procesos productivos de las organizaciones.
- 4.3. Diseñar, simular, implementar y controlar procesos de manufactura en forma automatizada mediante el uso de tecnologías automáticas.
- 4.4. Gestionar nuevas tecnologías aplicadas en las organizaciones modernas en áreas como: control numérico computarizado, diseño y manufactura integrada por computador, diseño de materiales, robótica sensorica, visiónica y nuevas tendencias de inteligencia artificial, aplicadas a los procesos productivos.
- 4.5. Estudiar y utilizar nuevos materiales y materiales sustituidos en la construcción de partes y elementos que optimicen los procesos industriales.
- 4.6. Desarrollar y optimizar equipos, procesos o productos de consumo, utilizando tecnologías de punta.
- 4.7. Generar empresas de base tecnológica.
- 4.8. Desarrollar Proyectos de Investigación que involucren el uso de las tecnologías mecatrónicas en diversos campos de aplicación como la medicina, la producción y la exploración de recursos naturales.
- 4.9. Colaborar en los procesos de evaluación de proyectos de inversión para la adquisición de tecnologías de punta.
- 4.10. Adoptar e innovar tecnologías de punta.
- 4.11. Controlar, simular y diseñar interfaces automatizadas de procesos.
- 4.12. Participar en procesos de enseñanza e investigación.
- 4.13. Realizar peritajes en temas de su especialidad.

**5. OBJETIVOS:**

- 5.1. Objetivos de la carrera: en la carrera de Ingeniería en Mecatrónica se procurará que el futuro graduado:
  - 5.1.1. Actúe con sentido crítico e innovador en la problemática de los sistemas electromecánicos y proponga respuestas originales y alternativas pertinentes.
  - 5.1.2. Disponga de una eficiente formación teórica y formación práctica que permita iniciarse en sus actividades profesionales con idoneidad y disposición de capacitación permanente, ubicando e identificando las informaciones adecuadas.



*“2009- Año de Homenaje a Raúl Scalabrini Ortiz”*

**Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado**

**ANEXO I**

**-6-**

5.1.3. Posea los suficientes recursos técnicos y metodológicos que lo habiliten a participar y conducir tareas de su especie, integrar y conducir equipos de trabajo.

5.2. Objetivos Generales:

- 5.2.1. Capacitarse para el planeamiento, análisis y resolución de problemas teóricos y su aplicación a la realidad concreta.
- 5.2.2. Adquirir competencias para establecer relaciones entre el contexto y los problemas a resolver.
- 5.2.3. Capacitarse para fundamentar las distintas alternativas en la resolución de problemas.
- 5.2.4. Desarrollar hábitos de claridad, orden y corrección en la expresión.
- 5.2.5. Adquirir la habilidad para interpretar textos con diferentes terminologías y simbolismos.
- 5.2.6. Participar activamente en la elaboración del propio aprendizaje.
- 5.2.7. Desarrollar capacidad de razonamiento lógico, intuitivo y deductivo.
- 5.2.8. Desarrollar con la profundidad adecuada los conceptos científicos de las distintas áreas.
- 5.2.9. Valorar la aplicación de los contenidos científicos-tecnológicos en los diferentes campos del ejercicio profesional.
- 5.2.10. Adquirir habilidades y actitudes para la formación continua.
- 5.2.11. Reforzar actitudes de responsabilidad, compromiso, honestidad.
- 5.2.12. Desarrollar hábitos de trabajo, orden y disciplina.
- 5.2.13. Ubicar, analizar, seleccionar y evaluar la información adecuada al campo de estudio.
- 5.2.14. Formar la conciencia ética en el desempeño profesional y la inserción social.
- 5.2.15. Fomentar el intercambio de experiencias y conocimientos entre la Universidad, la industria e instituciones que realizan investigación y desarrollo en mecatrónica.

5.3. Objetivos del Área de Ciencias Básicas:

- 5.3.1. Adquirir los prerrequisitos cognitivos, habilidades y actitudes necesarias para poder iniciar los estudios de las ciencias de la Ingeniería.
- 5.3.2. Manejar algún contenido de iniciación en el área problemática de Ingeniería.
- 5.3.3. Lograr el uso más racional y eficiente del tiempo y de las capacidades del alumno por el desarrollo de un disciplinado esfuerzo homogéneo y persistente.

5.4. Objetivo del Área de Tecnologías Básicas:

- 5.4.1. Adquirir la preparación básica fundamental de las Ciencias de la Ingeniería en las especialidades mecánica, electrónica e informática industrial que permitirán atender la función de la mecatrónica en el amplio campo de las actividades generadoras de bienes y servicios.



*“2009- Año de Homenaje a Raúl Scalabrini Ortiz”*

**Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado**

**ANEXO I**

**-7-**

**5.5. Objetivos del Área de Tecnologías Aplicadas y disciplinas complementarias:**

- 5.5.1. Aplicar el conjunto de técnicas que definen la actividad primordial del Ingeniero en Mecatrónica.
- 5.5.2. Adquirir la capacitación metodológica específica y el pensamiento crítico y creador en el trabajo.
- 5.5.3. Consolidar los aprendizajes para acceder a los problemas con visión de integración multidisciplinaria.
- 5.5.4. Realizar experiencia práctica integral y directa de lo que será el futuro quehacer del graduado.
- 5.5.5. Desarrollar la capacidad para la autoformación permanente.
- 5.5.6. Integrar la capacidad y el esfuerzo profesional en conductas de compromiso social frente a los desafíos de la actividad contemporánea.
- 5.5.7. Proporcionar una docencia que enfatice el aprender haciendo.

**6. Distribución Curricular por Áreas:**

**6.1. Área de Ciencias Básicas:**

Número de materias presenciales: 16

Cantidad de horas presenciales: 1.395

<b>Código</b>	<b>Materia</b>	<b>Horas Presenciales</b>
110	Álgebra	90
111	Análisis Matemático I	120
112	Geometría Analítica	60
120	Física I	120
121	Introducción a la Ingeniería	45
122	Química general e Inorgánica	90
123	Sistemas de Representación y Dibujo	90
210	Análisis Matemático II	90
211	Cálculo Numérico y Métodos Numéricos	90
212	Física II	105
220	Estadística Técnica	75
221	Matemáticas Avanzadas	60
200	Inglés Técnico I (anual)	90
300	Inglés Técnico II (anual)	90
400	Inglés Coloquial I (anual)	90
500	Inglés Coloquial II (anual)	90



“2009- Año de Homenaje a Raúl Scalabrini Ortiz”

Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

ANEXO I

-8-

6.2. Área de Tecnologías Básicas

Número de materias presenciales: 10

Cantidad de horas presenciales: 810

Código	Materia	Horas presenciales
222	Electrotecnia y Máquinas Eléctricas	90
223	Termodinámica y Máquinas Térmicas	90
310	Ciencias de los Materiales	90
311	Estática y Resistencia de los Materiales	90
312	Producumática	60
313	Sistemas de automatización	60
320	Electrónica General y Aplicada	90
321	Informática	60
322	Mecánica Aplicada	90
323	Mecánica de los Fluidos	90

6.3. Área de Tecnologías Aplicadas

Número de materias presenciales: 20

Cantidad de horas presenciales: entre 1.230 y 1280 (dependiendo de las optativas elegidas)

Código	Materia	Horas Presenciales
411	Materiales	60
412	Mecánica Vibratoria	60
413	Microcontroladores y Electrónica de Potencia	60
414	Tecnología Industrial	60
41-Optativa	Optativa	60 a 120
420	Automática y Máquinas Eléctricas	60
421	Inteligencia Artificial I	90
422	Programación Orientada a Objetos	60
423	Robótica I	60
42-Optativa	Optativa	60 a 90
510	Automatismos Industriales	60
511	Inteligencia Artificial II	60
512	Concepción y Fabricación Asistida por Computadora	60
513	Control y Sistemas	60
51-Optativa	Optativa	60 a 90
520	Autómatas y Control Discreto	60
521	Realidad Virtual	60
522	Robótica II	60
523	Sistemas Neumáticos e Hidráulicos	60
52-Optativa	Optativa	60 a 90



Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

“2009- Año de Homenaje a Raúl Scalabrini Ortiz”

**ANEXO I**

**-9-**

6.4. Proyecto y Práctica Profesional:

Código	Materia	Horas Presenciales
PFE	Proyecto Final de Estudios	600
PPS	Práctica Profesional Supervisada	400

**7. ALCANCES DE LAS OBLIGACIONES CURRICULARES:**

Primer año:

7.1. Álgebra (110) - Horas: 90

Objetivos:

Conocer los conceptos básicos de la operatoria algebraica. Adquirir hábitos de orden en el trabajo metódico y sistemático. Desarrollar la capacidad para interpretar lenguajes formales con precisión y claridad. Demostrar capacidad para comprender y formalizar razonamientos abstractos relacionados con situaciones concretas en las aplicaciones a la Ingeniería.

Contenidos mínimos:

Números complejos. Álgebra combinatoria. Polinomios y expresiones fraccionarias. Ecuaciones e inecuaciones. Matrices. Determinantes. Sistemas de ecuaciones lineales. Transformaciones lineales. Matriz asociada. Valores y vectores propios. Diagonalización de matrices. Aplicaciones en Ingeniería

7.2. Análisis Matemático I (111) - Horas: 120

Objetivos:

Consolidar hábitos de orden, rigor y precisión en su expresión. Resolver problemas aplicando modelos matemáticos pertinentes. Conocer los conceptos básicos del cálculo diferencial e integral. Aplicar herramientas matemáticas en problemas físicos y geométricos sencillos de ingeniería. Manifestar interés por el dominio de los instrumentos analíticos propios del ingeniero.

Contenidos mínimos:

Intervalos y funciones. Límite y continuidad. Derivada y diferencial. Extremos relativos. Punto de inflexión. Teoremas del valor medio. Integral indefinida. Integral definida. Sucesiones numéricas. Series de potencia. Elementos de análisis vectorial.

Elementos de geometría diferencial de curvas. Aplicaciones en Ingeniería.



Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

*“2009- Año de Homenaje a Raúl Scalabrini Ortiz”*

## **ANEXO I**

**-10-**

### 7.3. Geometría analítica (112) - Horas: 60

#### Objetivos:

Desarrollar la capacidad de observación, análisis, generalización, abstracción y síntesis. Conocer los conceptos básicos de la Geometría Analítica plana y espacial. Demostrar capacidad para obtener y utilizar la expresión analítica de curvas y superficies aplicables a formas geométricas utilizadas en Ingeniería. Manifestar interés por el dominio de los instrumentos analíticos propios del ingeniero. Contribuir a la formación de una adecuada conciencia en relación con su futuro desempeño profesional en el ámbito de la sociedad. Incentivar la profundización de conceptos nuevos que lo ayuden en la tarea de la investigación.

#### Contenidos mínimos:

Espacios vectoriales. Vectores, operaciones con vectores. Sistemas coordenados: rectangular y polar. Plano, Ecuación vectorial y cartesiana (distintas formas). Recta, ecuación vectorial y cartesiana (distintas formas). Circunferencia: ecuación vectorial y cartesiana (distintas formas). Cónicas: ecuación vectorial y cartesiana (distintas formas). Ecuación de segundo grado. Transformaciones convenientes. Superficies y curvas en el espacio. Ecuaciones. Cuádricas con centro y sin centro. Ecuaciones paramétricas de curvas y superficies. Aplicaciones en Ingeniería.

### 7.4. Física I (120) -Horas: 120

#### Objetivos:

Comprender los principios generales de la mecánica y la óptica geométrica. Comprender el resultado de una medición, distinguiendo cuáles cifras son significativas y cuál es la precisión de la medición. Adquirir la capacidad para resolver problemas de mecánica. Aplicar correctamente las herramientas matemáticas a su alcance para resolver problemas de física. Comprender la utilidad de la asignatura en su futura profesión. Usar correctamente una computadora en problemas sencillos de simulación. Realizar experiencias de laboratorio, pudiendo medir correctamente, controlar experiencias mediante PC, tratar datos con teoría de errores, comparar.

#### Contenidos mínimos:

Magnitudes y cantidades. El error en las mediciones físicas. Fuerzas. Estática del punto material y del punto rígido. Elasticidad. Cinemática de la partícula. Dinámica de la partícula. Dinámica de un sistema de partículas. Trabajo y energía. Cantidad de movimiento lineal. Dinámica del cuerpo rígido. Cantidad de movimiento angular. Gravitación. Oscilaciones libres. Estática y dinámica de los fluidos ideales. Fluidos reales. Movimiento ondulatorio. Introducción a la acústica. Óptica. Reflexión y refracción de la luz. Lentes. Aplicaciones en Ingeniería



Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

“2009- Año de Homenaje a Raúl Scalabrini Ortiz”

## ANEXO I

-II-

### 7.5. Introducción a la Ingeniería (121)- Horas: 45

#### Objetivos:

Adquirir una idea clara de las actividades de un profesional de la Ingeniería en Mecatrónica. Relacionarse con una empresa de producción o de servicios. Comprender la necesidad de actuar con sentido ético y honesto. Tomar conciencia de la importancia del manejo sustentable de los recursos

#### Contenidos mínimos:

La ingeniería como profesión. Campos específicos de actuación profesional. Las empresas industriales y de servicio. Visitas a empresas en operación y en etapa de instalación y montaje. Redacción de Informe inicial. Comprensión y producción de textos.

Conceptos de sustentabilidad, medio ambiente y protección de las personas. Selección de empresa padrina de cada alumno para ser referente a lo largo de la carrera. Principios de ética en el desempeño de la profesión.

### 7.6. Química General e Inorgánica (122) - Horas: 90

#### Objetivos:

Adquirir conocimientos sobre los fenómenos químicos y físicos y comprender los fenómenos naturales. Desarrollar habilidad para manejar el material de laboratorio, emitir juicio crítico y trabajar con orden. Elaborar informes de trabajo. Fomentar hábitos de investigación, valorar la tarea científica, el trabajo de equipo y la magnificencia de la creación. Incentivar la comunicación interdisciplinaria.

#### Contenidos mínimos:

Estructura atómica. Ley periódica. Enlaces químicos. Estequiometría. Estado gaseoso. Soluciones. Coloides. Cinética química. Equilibrio químico. Ácidos y bases. Electroquímica. Termoquímica. Química nuclear. Hidrógeno, oxígeno, elementos de otros grupos. Agua. Aplicaciones en Ingeniería

### 7.7. Sistemas de Representación y Dibujo (123) - Horas: 90

#### Objetivos:

Adquirir conocimientos sobre representación gráfica de cuerpos, elementos de máquinas y equipos, detalles constructivos, etc. Normas IRAM y otras. Comprender e imaginar los elementos representados en planos de ingeniería. Desarrollar habilidad para representar dibujos técnicos con soporte manual o informático, leer planos de ingeniería, relevar y croquizar cuerpos e instalaciones.



Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

*“2009- Año de Homenaje a Raúl Scalabrini Ortiz”*

## **ANEXO I**

**-12-**

### Contenidos mínimos:

Conocimiento del lenguaje del dibujo técnico. Conocimiento de normas nacionales e internacionales. Expresión gráfica con mano alzada y con instrumentos. Relación de dibujo con otras asignaturas y su aplicación. Lectura e interpretación de planos. Nociones sobre sistemas CAD y Análogos. Ploteado. Aplicaciones en Ingeniería.

### Segundo año:

#### 7.8. Análisis Matemático II (210)- Horas: 90

### Objetivos:

Adquirir un buen manejo de lenguaje matemático técnico, tanto en forma oral y escrita (coloquial o simbólica). Lograr la interpretación geométrica o física de conceptos matemáticos referidos a campos escalares y vectoriales en el plano y en el espacio. Desarrollar habilidad para representar regiones limitadas por curvas en  $R^2$  y por superficies en  $R^3$ . Reconocer y utilizar los métodos del Cálculo Diferencial e Integral de Campos escalares y vectoriales, y para operar con ellos. Reconocer Ecuaciones Diferenciales, plantearlas a partir de problemas concretos, y resolverlas de acuerdo a condiciones prefijadas. Determinar y utilizar aproximación de funciones mediante desarrollo de Series de Fourier. Adquirir rigor en la aplicación de definiciones a casos particulares y en la comprensión de procesos inductivos y deductivos. Adquirir rigor en el razonamiento y distinción de condiciones necesarias y suficientes. Desarrollar la Capacidad de síntesis para obtener visión global de los temas del programa. Desarrollar la capacidad de análisis de situaciones concretas, ubicación del modelo matemático apto para problemas planteados y búsqueda de la solución de problemas en su campo de acción profesional.

### Contenidos mínimos:

Funciones reales de varias variables reales. Derivación de funciones compuestas e implícitas. Integrales dobles y triples, cálculo en coordenadas: cartesianas, polares, cilíndricas y esféricas. Gradiente, potencial, derivada direccional. Rotor, divergencia. Laplaciano. Integral de línea. Integral de superficie. Ecuaciones diferenciales. Serie trigonométrica de Fourier. Aplicaciones del cálculo diferencial. Aplicaciones en Ingeniería.



Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

*“2009- Año de Homenaje a Raúl Scalabrini Ortiz”*

## **ANEXO I**

**-13-**

### 7.9. Cálculo Numérico y Métodos Numéricos (211) - Horas: 90

#### Objetivos:

Adquirir formación e información en los modelos matemáticos de sistemas reales y su solución mediante técnicas de cálculo numérico. Desarrollar habilidades en el empleo de computadoras para la resolución de problemas de ingeniería. Desarrollar formas de pensamiento lógicas y analíticas. Promover la consulta metódica de información en bibliografía original. Formar un profesional creativo, crítico, capaz de abordar proyectos de investigación y desarrollo. Preparar al futuro egresado para que integre la información proveniente de distintos campos que concurren a un proyecto común.

#### Contenidos mínimos:

Introducción a la computación. Representación de la información. Estructura y componentes. Elementos periféricos. Tratamiento de la información. Componentes de lenguajes. Elementos de control y entrada salida. Elementos de subprogramas. Sistemas operativos. Cálculo de raíces. Solución de ecuaciones. Interpolación e integración. Sistemas de información. Métodos numéricos para la resolución de problemas de ingeniería. Recursos informáticos y de programación en computadora para el estudio de métodos numéricos. Aplicaciones en Ingeniería

### 7.10. Física II (212) - Horas: 105

#### Objetivos:

Conocer los fundamentos científicos del área física que lo capaciten para el estudio de las materias técnicas. Adquirir experiencia en las técnicas de modelado de problemas reales. Completar el aprendizaje del método de razonamiento científico. Completar el estudio de la física realizado en forma analítica, usando la matemática como herramienta y el mecanismo del pensamiento científico, iniciado en los cursos de matemática con el aprendizaje del razonamiento abstracto. Lograr un buen entrenamiento en el razonamiento científico, esencial para el estudio de las tecnologías.

Conocer los fenómenos físicos básicos. Desarrollar capacidades para el razonamiento científico. Demostrar capacidad para analizar e interpretar el comportamiento de los fenómenos físicos.

Aplicar criterios de selección de máquinas específicas. Manifestar interés en elaborar conocimientos de base y en investigación



Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

“2009- Año de Homenaje a Raúl Scalabrini Ortiz”

## ANEXO I

-14-

### Contenidos mínimos:

Electrostática. Campo eléctrico. Teorema de Gauss. Potencial. Gradiente de potencial. Gradiente eléctrica. Ley de Ohm. Energía de la corriente eléctrica. Fuerza electromotriz y circuitos eléctricos. Capacidad eléctrica. Dieléctricos. Campo magnético. Fuerza magnética sobre una corriente. Campo magnético producido por corrientes. Inducción mutua y autoinducción. Campo magnético en medios materiales. Temperatura. Dilatación térmica. Calor. Propagación del calor.

### 7.11. Inglés Técnico I (200) - Horas: 90 (anual)

#### Objetivos:

Que el alumno: lea en Inglés y exprese la información en correcto castellano. Use el diccionario bilingüe. Use estrategias de lectura. Organice la información. Introduzca construcciones especiales del idioma, giros y modalidades propias del lenguaje técnico.

Realice una práctica intensiva de traducción que le permita leer textos, manuales y folletos con cierta facilidad.

#### Contenidos mínimos:

El sustantivo. Frases nominales. El plural y el singular. Pronombres. El infinitivo. El imperativo. Verbos regulares e irregulares. Expresiones de tiempo. Conectores de oraciones. Voz pasiva. Estructuras verbales compuestas. Oraciones condicionales. Técnicas de traducción: Dificultades morfolingüísticas. Expresiones idiomáticas y construcciones críticas para la traducción. Traducción de oraciones con dificultades especiales, seleccionadas de textos genuinos. Traducción de textos técnicos originales. Lectura comprensiva directa de texto.

### 7.12. Estadística Técnica (220)- Horas: 75

#### Objetivos:

Comprender y tratar con la incertidumbre, la variabilidad y la información estadística del mundo que los rodea, participando eficientemente en una sociedad abrumada por la información. Contribuir o tomar parte en la producción, interpretación y comunicación de datos en el ejercicio de su profesión. Aplicar métodos estadísticos para resolver problemas del campo de la ingeniería.

#### Contenidos Mínimos:

Estadística descriptiva y análisis de datos. Distribuciones bidimensionales de frecuencias. Asociación. Correlación y regresión lineal. Probabilidad clásica, frecuencial y axiomática. Independencia estocástica. Teorema de Bayes. Variables aleatorias y distribuciones de probabilidad. Distribuciones fundamentales de muestreo. Estimación de parámetros: puntual y por intervalos de confianza. Propiedades de estimadores. Pruebas de hipótesis. Prueba de la bondad de ajuste.



Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

“2009- Año de Homenaje a Raúl Scalabrini Ortiz”

## ANEXO I

-15-

### 7.13. Matemática Avanzada (221)- Horas: 60

#### Objetivos:

Estudiar y comprender las ecuaciones diferenciales a derivadas parciales que describen el comportamiento de sistemas y problemas de ingeniería, como propagación de calor, de ondas, de vibraciones, etc. Relacionar los parámetros de control y de respuesta que describen estas ecuaciones. Aplicación a la solución de sistemas dinámicos.

#### Contenidos mínimos:

Ecuaciones diferenciales a derivadas parciales. Transformada de Fourier. Transformada de Laplace.

### 7.14. Electrotecnia y Máquinas Eléctricas (222) – Horas: 90

#### Objetivos:

Conocer los fundamentos de los circuitos magnéticos y eléctricos monofásicos y trifásicos. Aplicar con destreza instrumentos de medición, aparatos de maniobra y protección en instalaciones de Baja Tensión.

Conocer fundamentos, ecuaciones, diagramas, ensayos y aplicaciones de las máquinas eléctricas de corriente continua y alterna.

Predecir la respuesta de máquinas eléctricas por sus características de arranque, excitación, carga y variación de parámetros intrínsecos.

Esquematizar montajes y métodos para el arranque y variación de velocidad de motores de corriente continua y alterna, con dimensionamiento de los dispositivos de maniobra y protección.

#### Contenidos mínimos:

Circuitos magnéticos, monofásicos de C.A., R-L-C. Parámetros y factores. Circuitos polifásicos. Conexiones y cálculos en sistemas equilibrados y desequilibrados.

Instrumentos y esquemas de conexión en sistemas de CC y C.A monofásicos y trifásicos.

Transformadores. Máquinas para corriente continua. Máquinas síncronas. Generadores síncronos. Aspectos constructivos. Ecuaciones, diagramas y parámetros característicos. Ensayos, caracterización. Motor síncrono. Esquemas de arranque. Aplicaciones. Motor asíncrono. Diagramas, ecuaciones y ensayos bajo diversas condiciones operativas. Arranque, frenado, variación de velocidad e inversión de marcha.



Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

*“2009- Año de Homenaje a Raúl Scalabrini Ortiz”*

**ANEXO I**

**-16-**

7.15. Termodinámica y Máquinas Térmicas (223) – Horas : 90

Objetivos:

Comprender y aplicar los principios fundamentales de la Termodinámica. Desarrollar un conocimiento cabal sobre las transformaciones mutuas de las distintas formas de energía y las propiedades de las sustancias involucradas en tales procesos. Conocer los principios de funcionamiento de las máquinas de combustión interna y externa, instalaciones frigoríficas y de acondicionamiento de aire. Tomar conocimiento a través de una clasificación general de los principios de funcionamiento de las distintas máquinas térmicas. Estudiar en forma descriptiva en particular cada una de las máquinas térmicas y de los mecanismos que las componen y su ciclo real de trabajo. Estudiar las posibilidades y limitaciones de cada máquina a través de sus curvas características de funcionamiento y conozca el campo de aplicación más eficiente. Analizar su rendimiento global y realizar los balances térmicos de cada máquina. Elegir correctamente la bibliografía a consultar frente a un problema específico y sepa usar tablas, ábacos y diagramas de aplicación en su vida profesional.

Contenidos mínimos:

Conceptos fundamentales. Primer principio de la termodinámica. Algunas consecuencias del primer principio. Ecuación de estado, transformación. Termoquímica. Segundo principio de la termodinámica. Propiedades de los ciclos reversibles. Termodinámica química. Expresión general del equilibrio químico. Aire húmedo. Principios de funcionamiento de las distintas máquinas térmicas. Las máquinas térmicas y de los mecanismos que las componen y su ciclo real de trabajo. Curvas características de funcionamiento y campo de aplicación más eficiente. Rendimiento global y balances térmicos de cada máquina. Aplicaciones en Ingeniería.

Tercer año:

7.16. Ciencia de los Materiales (310) – Horas: 90

Objetivos:

Conocer el comportamiento de los materiales usuales en el dominio de las pequeñas deformaciones. Manejar las herramientas elementales de modelado. Adquirir las nociones de base sobre los materiales así como también los métodos de producción y de caracterización empleados



Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

“2009- Año de Homenaje a Raúl Scalabrini Ortiz”

## ANEXO I

-17-

### Contenidos mínimos:

Materiales: introducción al estudio de los materiales, clasificación de los materiales en función de la naturaleza de las relaciones, costos y recursos, análisis de los diferentes modelos de estructuras cristalográficas, definición de los defectos de los cristalinos y puesta en evidencia de su influencia en los comportamientos mecánicos de los materiales, solubilidad, estructura de las aleaciones, elaboración y designación de las aleaciones metálicas, solidificación de las aleaciones binarias, enfriamiento de un cuerpo puro sin y con transformación, estructuras dadas por el enfriamiento.

Ensayos mecánicos, caracterización de los materiales, clasificación de ensayos, descripción de los principales ensayos, puesta en evidencia de las propiedades descritas por los ensayos (distinción entre la caracterización de un material y la caracterización de una pieza)

### 7.17. Estática y Resistencia de los Materiales (311) – Horas: 90

#### Objetivos:

Conocer los conceptos de estructura, cargas, acciones y deformaciones. Comprender el concepto de capacidad de toda la estructura y los conceptos de equilibrio, estabilidad y rigidez. Demostrar habilidad para determinar solicitaciones internas, calcular tensiones y deformaciones, realizar el dimensionamiento y la verificación de componentes estructurales en sistemas isostáticos. Despertar curiosidad por los problemas estructurales generales y por los medios prácticos de resolución mediante el uso de herramientas computacionales.

#### Contenidos mínimos:

Estática. Composición de fuerzas concurrentes en el espacio. Composición de fuerzas no concurrentes en el plano. Centro de fuerzas paralelas en el plano y el espacio. Momentos de inercia de superficies. Regla de Steiner. Grados de libertad. Esfuerzos internos. Sistema espacial. Reticulados. Condición de rigidez. Conceptos de tensión, tracción y compresión. Flexión. Variación de la tensión en el interior de un sólido. Tensión de corte de flexión. Ecuación diferencial de la elástica. Pandeo de columnas. Flexión compuesta. Resistencia de Materiales. Aplicaciones en Ingeniería

### 7.18. Productmática (312) - Horas: 60

#### Objetivos:

Conocer y relacionar las visiones de la concepción y fabricación asistida por computadora con los métodos de gestión de sistemas industriales. Que el alumno pueda desarrollar a partir de un marco teórico las bases para optimizar un sistema productivo completo, atendiendo para ello a la capacitación del recurso humano (operadores), organización de los recursos (hombre y máquinas), optimización de flujos (de material y de información), eficiencia de los procesos y calidad.



Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

“2009- Año de Homenaje a Raúl Scalabrini Ortiz”

## ANEXO I

-18-

### Contenidos mínimos:

Mantenimiento y costeo del mantenimiento, diferentes tipos (crítico, preventivo, etc.). Costo de la no calidad. Normas:

- ISO 13584 PLIB – Biblioteca universal de partes
- ISO 10303 – Estándar de fabricación STEP V4.
- ISO 15531 MANDATE – Gestión de datos de manufactura.
- ISO 15926 Datos de ciclo de vida en plantas de proceso (incluido petróleo y gas).
- ISO 18629 PSL- Lenguaje de planificación de procesos.
- ISO 18876 IIDEAS – Integración de datos industriales para acceso compartido de intercambio.
- ISO 22745 Diccionario Técnico Compartido.
- ISO 8000 Calidad de los Datos.

### 7.19. Sistemas de Automatización (313) – Horas: 60

#### Objetivos:

Adquirir los conocimientos de base sobre sistemas de automatización, incluyendo el modelado de sistemas físicos continuos, en especial los servomecanismos, sus funciones de transferencia asociadas y modelos por ecuaciones de estado. Comprender los criterios de estabilidad y las técnicas usuales para el desarrollo de controladores, tanto digitales como analógicos. Conocer los elementos del control de eventos discretos a través de la programación de controladores lógicos programables y conocer el entorno de entradas y salidas.

#### Contenidos mínimos:

Modelado de sistemas físicos. Modelo de ecuaciones diferenciales, utilización de la transformada de Laplace, función de transferencia, diagrama en bloques, utilización de los gráficos de flujo. Modelo por ecuaciones de estado aplicado a sistemas lineales, características de las soluciones, diagrama de estado. Estabilidad, criterios. Técnicas de respuesta en frecuencia, diagramas de Bode y Nyquist, criterios de estabilidad, correlación de la características de lazo abierto y de lazo cerrado. Diseño de controladores, P, PI, PID, selección del tipo de controlador, técnicas digitales para diseño de controladores. Control de eventos discretos, programación de controladores lógicos programables en lógica escalera. Entradas y salidas más usuales.

### 7.20. Inglés Técnico II (300) - Horas: 90 (anual)

#### Objetivos:

Lograr que los alumnos accedan a bibliografía técnica en inglés. Desarrollen estrategias de lectura e interpretación de textos técnicos de las distintas especialidades a fin de formar un lector autónomo.

Reflexionen sobre la lengua materna para una mejor comprensión del texto técnico. Reconozcan las formas lingüísticas del discurso escrito.



Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

*“2009- Año de Homenaje a Raúl Scalabrini Ortiz”*

## **ANEXO I**

**-19-**

### Contenidos mínimos:

Nivel contextual: Elementos no verbales que acompañan al texto: tablas, formatos, tipografías, etc. Elementos verbales: títulos, subtítulos, anexos, anotaciones complementarias, autorías, fechas, lugares y otros indicadores verbales.

Nivel Textual: Texto: cohesión y coherencia. Organización de la información: distribución de la información dada y nueva en el texto. Cohesión léxica, elipsis, conectores, substitución.

Nivel gramatical: La frase nominal: el sustantivo y sus modificadores. Plurales, Cadena de modificadores. El sustantivo como modificador.

La frase verbal: presente simple, continuo, perfecto. Pasado simple, continuo, perfecto. Futuro simple y “going to”. Condicional simple. Modo imperativo. Let + us. Estructuras verbales compuestas: futuro continuo, futuro perfecto. There + Be. Verbos modales. Forma -ING: sus diversas funciones e interpretaciones. Oraciones condicionales: 3 casos (probable, improbable e imposible). Otros nexos: unless, provided, but for. Comparación de adjetivos y adverbios: grado comparativo y superlativo. El infinitivo con “to”: usos más frecuentes y diversas interpretaciones: como verbo de la oración, como infinitivo de propósito, como modificador del sustantivo, “be” + infinitivo, “have” + infinitivo, voz pasiva + infinitivo, likely y liable + infinitivo, usos especiales. Voz pasiva, pronombres y afijos.

Técnicas de traducción: Dificultades morfo lingüísticas y lingüísticas y su actualidad en el campo de la especialidad. Expresiones idiomáticas y construcciones críticas para la traducción. Modificadores del sustantivo en cadenas larga. Modificadores enlazados por guiones. Casos especiales de sustantivos. El sustantivo propiamente dicho. Usos especiales de los comparativos. Uso de further, latter, either, weather.

Derivados múltiples (varios afijos), Attached words (-like, -free, -light, etc. Preposiciones: con gran carga semántica, con cambio de función, encuentro de preposiciones. Estructura verbal interrumpida con ideas parentéticas. Oraciones con idea central muy complementada. Interpretación de oraciones a través de nexos. Construcciones en pasiva con expresiones idiomáticas. Cambios frecuentes de función: sustantivos y adjetivos como verbos y verbos y preposiciones como sustantivos. Instrucciones en frases elípticas. Uso de onomatopeyas en el lenguaje técnico, sus implicancias. Abreviaturas técnicas generales y de la especialidad.



Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

“2009- Año de Homenaje a Raúl Scalabrini Ortiz”

## ANEXO I

-20-

### 7.21. Electrónica General y Aplicada (320) – Horas: 90

#### Objetivos:

Conocer los fundamentos de dispositivos y sistemas electrónicos analógicos, digitales y programables.

Analizar dispositivos y esquemas para acondicionar, digitalizar y transmitir señales.

Conocer los fundamentos y analizar los sistemas físicos y lógicos para la adquisición de datos y el control de procesos.

#### Contenidos mínimos:

Dispositivos bipolares, fundamentos y aplicaciones en rectificación, amplificación y conmutación.

Regulación de potencia, lineal y conmutada.

Sistemas digitales combinatoriales y secuenciales.

Memorias. Microprocesadores y microcontroladores.

Arquitecturas. Programación.

Amplificador operacional. Montajes.

Adquisición de datos. Fundamentos, arquitecturas y ámbitos de aplicación.

Transmisión de señales analógicas y digitales. Puertas normalizadas. Comunicación en entornos industriales.

Protocolos

### 7.22. Informática (321) – Horas: 60

#### Objetivos:

Establecer con criterio los ámbitos de aplicación de sistemas de cómputo basados en PC, microcontroladores y arquitecturas especiales, comprendiendo tanto el soporte físico como lógico. Familiarizarse con los sistemas operativos para PC, lenguajes de programación de mayor uso y entornos de desarrollo y depuración de software.

Introducir a los lenguajes procedurales de alto nivel para resolución de problemas de cómputo y automatismos, mediante los enfoques Diagrama de Flujo, Diagrama de Estados y Estructurado. Utilizar con solvencia los tipos de datos simples y estructurados.

#### Contenidos mínimos:

Organización y arquitectura de computadores. Sistemas Operativos. Configuración. Programación. Diagramas y algoritmos. Lenguajes de programación. Conceptos y aplicaciones de subrutinas, funciones, tipos de datos. Resolución de ejemplos de automatismos, operación con matrices, transformaciones geométricas y filtros básicos. Uso de lenguajes de alto nivel.



Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

*“2009- Año de Homenaje a Raúl Scalabrini Ortiz”*

**ANEXO I**

**-21-**

7.23. Mecánica Aplicada (322) - Horas: 90

Objetivos:

Conocer los principios básicos de la Mecánica Técnica. Aplicar el conocimiento elaborado a problemas específicos del ejercicio profesional. Adquirir los fundamentos para el cálculo, diseño, selección y verificación de de maquinaria para aplicar a la industria.

Contenidos mínimos:

Rozamiento, desgaste, lubricación. Fatiga. Verificación de piezas. Fiabilidad. Árboles y ejes. Transmisión por correas y en “V”. Transmisión por cadenas de rodillo. Acoplamientos permanentes. Embragues de fricción. Embragues hidráulicos. Frenos de fricción industriales. Transmisión de engranajes. Vibraciones forzadas.

7.24. Mecánica de los Fluidos ( 323) – Horas: 90

Objetivos:

Adquirir los conocimientos y conceptos fundamentales de la mecánica de los fluidos para que en asociación con las demás disciplinas, permita modelar e integrar sistemas complejos donde la mecánica de los fluidos desempeñe un rol principal.

Contenidos mínimos:

Generalidades: concepto de fluido, axioma de base, acciones exteriores, cinemática de los medios continuos (fluidos), definiciones, descripción de los movimientos, derivadas particulares, deformación y rotación de un medio continuo. Estática de los fluidos: generalidades, ecuaciones representativas. Dinámica de los fluidos: leyes de conservación, leyes de comportamiento de fluidos incompresibles viscosos y fluidos incompresibles no viscosos. Ecuaciones globales: conservación de la masa, conservación de la cantidad de movimiento, Teorema de Euler, conservación de la energía, Teorema de Bernoulli generalizado.

Cuarto año:

7.25. Materiales (411) – Horas: 60

Objetivos:

Adquirir nociones sobre las diferentes clases de materiales y conocer sus comportamientos. Iniciación al conocimiento de nuevos materiales, por ejemplo los materiales inteligentes y sus aplicaciones en sistemas adaptativos.



Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

“2009- Año de Homenaje a Raúl Scalabrini Ortiz”

## ANEXO I

-22-

### Contenidos mínimos:

Introducción, razones del desarrollo de los materiales. Micro estructuras de los materiales.

Materiales policristalinos. Modelos de Reuss y Voigt. Macromoléculas. Elementos de cristalografía. Sistemas cristalinos. Difracción de rayos X. Transformación de fase, reglas de fases de Gibbs, defectos puntuales, difusión, solidificación, transición vítrea. Modificación de propiedades mecánicas, mecanismos de la deformación plástica. Esquematación de comportamientos reales. Sólidos rígidos, fluidos perfectos, fluidos viscosos, sólidos elásticos, sólidos plásticos, sólidos viscoplásticos. Endurecimiento por deformación plástica, envejecimiento. Compuestos y cerámicos, clases, aplicaciones. Materiales inteligentes, aleaciones con memoria de forma, cerámicos piezoeléctricos, comportamiento, aplicaciones.

### 7.26. Mecánica Vibratoria (412) - Horas: 60

#### Objetivos:

Conocer los fenómenos vibratorios, perturbadores o útiles, comprender su rol determinante en todas las ramas de la Física. Analizar las leyes que rigen el comportamiento de las vibraciones y aplicarlas a diferentes sistemas mecánicos.

#### Contenidos mínimos:

Métodos de ecuaciones para modelar sistemas dinámicos y de mecánica analítica. Estructuras vibrantes de un grado de libertad. Sistemas conservativos, disipativos, diferentes tipos de amortiguamiento, oscilaciones libres, vibraciones forzadas, por excitación armónica o de cualquier tipo, respuesta transitoria, respuesta permanente.

Estructuras vibrantes con dos grados de libertad, formas y frecuencias propias, descomposición modal, caso de amortiguamientos no proporcionales. Aislamiento de vibraciones. Introducción a los comportamientos vibratorios de medios continuos: métodos analíticos, métodos aproximativos.

### 7.27. Microcontroladores y Electrónica de Potencia (413) – Horas: 60

#### Objetivos:

Analizar, diseñar y seleccionar esquemas y dispositivos para el comando electrónico de mecanismos, involucrando la adquisición, transmisión, procesamiento digital y regulación de potencia.

Establecer los requerimientos físicos del control (señales de entrada/salida, velocidad de adquisición y procesamiento, memoria, interfaces de comunicación, tensiones, corrientes, potencias, etc.) a partir de las especificaciones del sistema a controlar.



Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

“2009- Año de Homenaje a Raúl Scalabrini Ortiz”

## ANEXO I

-23-

### Contenidos mínimos:

Dispositivos electrónicos de regulación de potencia, aislación y protección. Características, Ámbitos de aplicación. Circuitos básicos.

Dispositivos integrados específicos: Puentes, arreglos Darlington.

Esquemas de regulación de potencia en motores de CA trifásicos, motores de CC y motores de paso.

Reguladores lineales y conmutados. PWM. Lazos de regulación de tensión y corriente. Aplicaciones.

Microcontroladores. Alternativas comerciales. Ámbitos de aplicación. Subsistemas. Configuración. Dispositivos integrados asociados para adquisición y transmisión. Programación. Entornos de desarrollo en lenguajes de alto nivel (C y BASIC).

Comunicación del microcontrolador: UART, I2C, SPI, CAN, USB, Ethernet.

Aplicaciones: Automatismos de eventos discretos, adquisición de señales analógicas, transmisión de datos, regulación conmutada.

### 7.28. Tecnología Industrial (414) - Horas: 60

#### Objetivos:

Conocer las principales máquinas herramientas que se utilizan en la industria.

Poder seleccionar, elegir y participar de las decisiones de adquisición, mantenimiento y operación de máquinas y equipos.

Relacionar los procesos productivos con el equipamiento requerido. Interiorizarse de las posibilidades tecnológicas disponibles en el mercado mundial para ser aplicadas cuando lo requiera la actividad donde se desempeñe.

#### Contenidos mínimos:

Ajustes y Tolerancias. Máquinas de Transporte: cintas, cangilones, Redlers, Panzer, tornillo, por gravedad, a canal vibrante, neumático. Movimiento de suelos en canteras y yacimientos. Máquinas herramientas. Tornos. Mandriladoras. Limadora. Cepilladora. Mortajadora. Taladro. Rectificadora. Fresadoras. Corte de chapas. Punzonado. Plegado y estampado. Embutido. Amolado.

### 7.29. Inglés Coloquial I (400) - Horas: 90 (anual)

#### Objetivos:

Lograr que los alumnos adquieran la competencia del uso del inglés en situaciones básicas de la vida cotidiana con el fin de desarrollar y mantener relaciones interpersonales. Desarrollen gradualmente habilidades comunicativas con el fin de adquirir, procesar y utilizar información de fuentes orales y escritas.



Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

*“2009- Año de Homenaje a Raúl Scalabrini Ortiz”*

## **ANEXO I**

**-24-**

Logren el manejo de las estructuras básicas de la lengua inglesa como sistema lingüístico y adquieran conocimientos de cómo opera fonológica, morfológica y sintácticamente. Comiencen a desarrollar el pensamiento crítico que les posibilite la educación más allá del ámbito universitario. Desarrollen las habilidades para escuchar, hablar, leer y escribir de textos sencillos en forma creativa.

### Contenidos mínimos:

Saludar, usar fórmulas de cortesía. Pedir y dar la hora. Identificar. Pedir y dar información personal. Pedir y dar información de distinta índole. Describir personas, la familia, rutinas, actividades de tiempo libre, vivienda, posición (espacial), habilidades, hechos, actividades y situaciones pasadas. Definir profesiones. Expresar existencia, cantidad indefinida, gustos y preferencias con relación a comidas. Ofrecer objetos, servicios. Establecer comparaciones; indicar posesión a través de los verbos “have” y “have got”. Describir acciones en proceso; contrastar acciones en proceso con hábitos y rutinas. Expresar planes e intenciones ambiciones y preparativos. contrastar planes que se realizan en el momento con planes realizados con anticipación; Describir y predecir el tiempo. Pedir y realizar sugerencias. Relatar historias en forma dinámica. Contar experiencias. Expresar opiniones. Escribir e-mails, cartas formales, informales, de solicitud de empleo. Pedir y dar indicaciones para llegar a un lugar. Usar vocabulario y expresiones en compra de vestimenta. Pedir información en un aeropuerto. Pedir información en una farmacia. Usar vocabulario y expresiones relacionados con los estados de ánimo.

### 7.30. Automática y Máquinas Eléctricas (420) - Horas: 60

#### Objetivos:

Introducir al control de sistemas lineales, de Tiempo Continuo y Tiempo Discreto, utilizando la representación por variables de estado.

Analizar y simular el comportamiento de cadenas de conversión de energía eléctrica-mecánica y sus lazos de regulación.

#### Contenidos mínimos:

Representación de sistemas mediante Variables de Estado. Forma general para sistemas de Tiempo Continuo (TC) y Discreto (TD). Descripción de sistemas lineales invariantes TC y TD. Respuesta natural y forzada, velocidad, resonancia. Efectos de retardos en sistemas TC y TD, y del cambio del período de muestreo en sistemas TD.

Obtención de la función de transferencia a partir de la representación en variables de estado.

Formas Canónicas. Estabilidad, controlabilidad, observabilidad. Observadores.

Modelos para sistemas interconectados en serie, paralelo y realimentados.

Realimentación de Estado. Regulador óptimo.

Aplicación: Análisis y simulación de sistemas electrónicos de control de la velocidad de motores de CC y CA.



Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

“2009- Año de Homenaje a Raúl Scalabrini Ortiz”

## ANEXO I

-25-

### 7.31. Inteligencia Artificial I (421) – Horas: 90

#### Objetivos:

Abordar los principales conceptos de la IA, sus posibilidades y sus límites de aplicación.

Elaborar programas que materialicen los conceptos de la IA en percepción, planificación, aprendizaje y acción en el mundo físico o informático.

#### Contenidos mínimos:

Fundamentos y antecedentes. Agentes inteligentes y entornos de acción. Representación del conocimiento. Redes semánticas. Planificación. Búsqueda en espacios discretos, no informada, e informada, variantes. Optimización en espacios con mesetas, filos y máximos locales. Temple simulado. Haz local. Algoritmos genéticos. Aprendizaje. Panorama de técnicas. Inducción Lógica. Aprendizaje Bayesiano. Entrenamiento de redes. Sistemas basados en reglas. Sistemas expertos. Aplicaciones en búsqueda de rutas, optimización de trayectorias, distribución y ensamblaje de objetos.

### 7.32. Programación Orientada a Objetos (422) – Horas: 60

#### Objetivos:

Comprender el paradigma de objetos, sus características, ventajas y ámbitos de aplicación.

Establecer metodologías de análisis y diseño orientados a objetos.

Representar sistemas en UML y transcribir a lenguajes orientados a objetos, como C++ o Java.

#### Contenidos mínimos:

Análisis de inconvenientes de los enfoques procedurales en la resolución de problemas complejos, la reutilización de código y el mantenimiento.

Conceptos básicos de POO: Tipos Abstractos de Datos. Encapsulamiento. Ocultamiento. Mensajes y Métodos. Clases e Instancias. Jerarquías de Clases. Herencia. Polimorfismo.

El lenguaje de Modelado Unificado UML. Diagramas estructurales, funcionales y de Casos de Uso.

Panorama de lenguajes orientados a objetos.

El lenguaje C++. Estructuras de Control. Clases y Métodos. Estructuras de datos como Objetos. Objetos contenedores.

Colecciones de Objetos.

Entornos y herramientas. Aplicaciones



Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

*“2009- Año de Homenaje a Raúl Scalabrini Ortiz”*

**ANEXO I**

**-26-**

7.33. Robótica I (423) – Horas: 60

Objetivos:

Conocer los fundamentos, técnicas y herramientas aplicados en el análisis, diseño, programación y operación de robots. Establecer criterios para la proyección de soluciones robotizadas.

Contenidos mínimos:

Estructura mecánica, electrónica y lógica de un robot. Configuraciones mecánicas. Transmisiones y reductores. Actuadores. Sensores. Sujeciones y herramientas. Coordenadas homogéneas. Modelos cinemáticos Directo e Inverso. Convención de Denavit y Hartenberg. Matriz Jacobiana. Control cinemático en posición y en velocidad, singularidades. Generación de trayectorias. Elementos de los lenguajes de programación de robots. Tipos de datos. Instrucciones. Características a considerar en la selección de un robot. Seguridad en instalaciones robotizadas.

Quinto año:

7.34. Automatismos Industriales (510) – Horas: 60

Objetivos:

Aprender los principios, métodos y herramientas para desarrollar, supervisar y simular un proceso industrial.

Contenido mínimos:

Definición y objetivos de la supervisión. Funciones globales de un sistema de supervisión. Sistemas o equipos factibles de supervisión. Configuración de un sistema de supervisión. Funciones de un software de supervisión. Seguridad de un sistema de supervisión. Criterios de selección de un sistema de supervisión. Definición de objetos de comunicación. Definición de la base de datos. Realización de sinópticos animados. Realización de objetos genéricos. Definición de alarmas. Realización de programas en SCADA. Utilización del software a partir de un ejemplo simple. Simulación de procesos, redes de Petri, Nociones generales de simulación. Simulación de un proceso. Presentación de una simulación. Conceptos de realización de un modelo. Etapas de un Modelado-Simulación. Realización de una simulación. Fases principales de una simulación. Conceptos de programación. Utilización de una simulación. Definición de resultados. Formas de resultados. Interpretación y explotación estadística. Aplicación del programa de simulación por eventos discretos con posibilidades de contemplar procesos continuos.



Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

“2009- Año de Homenaje a Raúl Scalabrini Ortiz”

## ANEXO I

-27-

Presentación general. Construcción general de un modelo: Instancias, Elementos y Simulación. Utilización de indicadores de calidad.

Introducción de pruebas y estados no automáticos en el modelo. Gestión de gamas de fabricación. Gestión de medios de transporte. Paletización. Introducción de reglas de gestión de producción en el modelo. Utilización del software a partir de un ejemplo simple.

### 7.35. Inteligencia Artificial II (511) – Horas: 60

#### Objetivos:

Conocer los principales paradigmas de Inteligencia Computacional, sus variantes, y aplicarlos en problemas de percepción, planificación y control.

#### Contenidos mínimos:

Lógica difusa en identificación y control. Funciones de pertenencia. Conjuntos difusos. Codificación (fuzzyfication), inferencia y decodificación. Proceso de diseño de un control difuso.

Sistemas evolutivos. Algoritmos genéticos binarios y continuos. mecanismos de evolución. Convergencia. Aplicaciones básicas.

Sistemas conexionistas. Redes neuronales con aprendizaje supervisado. Algoritmos. Aplicación a ajuste de curvas y reconocimiento de patrones.

Codificación de algoritmos en lenguaje de alto nivel.

### 7.36. Concepción y Fabricación Asistida por Computadora ( 512) – Horas: 60

#### Objetivos:

Conocer las técnicas de concepción y fabricación empleadas en mecánica. Aplicar las herramientas informáticas para la concepción y la fabricación de sistemas mecánicos.

Aprender metodologías de diseño y manufactura usando las técnicas y tecnologías CAD-CAM.

#### Contenidos mínimos:

Concepción asistida por computadora: adquisición de una metodología de concepción. Uso de software específicos, diseño 3D, funciones complejas, creación de piezas complejas, ensamblajes, ensamblajes cinemáticos. Planos en 2D. Modelado, estudio del modelado, creación del modelo. Estudio de mecanismos. Simulación dinámica

Fabricación asistida por computadora: funciones de base, parámetros geométricos, parámetros tecnológicos, maquinado-frezado. Simulación de ciclos de maquinado.

Edición del código CN. Transferencia a la máquina herramienta. Ensayos, análisis, correcciones, verificación de resultados



Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

“2009- Año de Homenaje a Raúl Scalabrini Ortiz”

## ANEXO I

-28-

### 7.37. Control y Sistemas (513) – Horas: 60

#### Objetivos:

Adquirir los conceptos, métodos y herramientas específicas al control y la concepción de sistemas mecatrónicos. Sistemas integrados por partes mecánicas, electrónicas e informáticas. Aprender sobre las interacciones existentes entre estas diferentes entidades, tanto sobre el funcionamiento global como sobre la concepción de sus ensamblajes complejos.

#### Contenidos mínimos:

Métodos de concepción integrada. Integración de sistemas mecatrónicos. Seguridad, robustez, validación y ensayos, Control de sistemas mecatrónicos. Representación de sistemas no lineales, estabilidad, linealización Proyecto mecatrónico: modelado mecánico y resolución, integración del modelo mecatrónico. Elaboración del sistema de control, simulación y síntesis del control, uso de Matlab / Simulink.

### 7.38. Inglés Coloquial II (500) - Horas: 90 (anual)

#### Objetivos:

Lograr que los alumnos desarrollen la competencia auditiva para comprender conversaciones y conferencias en inglés. Usen la redacción para comunicarse en un entorno académico y de forma apropiada. Extiendan la capacidad de comprender escritos académicos en idioma inglés. Desarrollen la habilidad de hablar sobre temas variados, organizando la información de forma coherente. Realicen prácticas de exámenes internacionales en condiciones similares a las reales.

#### Contenidos mínimos:

Lectura: Entendimiento de vocabulario de contexto. Reconocimiento de referentes. La simplificación en el significado de oraciones. Encontrar información. Entendimiento de hechos negativos. Inferencia de hechos indicados y retóricos. Selección de información abreviada.

Escritura: Notar los puntos claves al leer y al escuchar y como consecuencia planificar la escritura. La escritura de temas o tópicos específicos. Repaso de estructuras de oraciones y de gramática. La planificación antes de escribir cartas, publicaciones, introducciones y conclusiones.

Escucha: Entendimiento de la idea esencial. Entendimiento de los detalles. Entendimiento de voz impostada. Entendimiento de organizaciones, de funciones y de relaciones.

Expresión oral: Planificación y producción de respuestas libres. Notar los puntos claves al leer, escuchar y como consecuencia planificar y producir respuestas adecuadas.



Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

“2009- Año de Homenaje a Raúl Scalabrini Ortiz”

**ANEXO I**  
**-29-**

7.39. Autómatas y Control Discreto. (520) – Horas: 60

Objetivos:

Aprender el control de eventos discretos. Concebir, estructurar y elegir los elementos de control de sistemas de procesos industriales discretos.

Contenidos mínimos:

Automatismos: estructura de un sistema automatizado, Grafcet, estructura jerarquizada de Grafcet, medidas de seguridad en los automatismos. Autómatas programables: funciones y arquitectura, autómatas programables y tiempo real, módulos especializados, lenguajes de programación, entorno de los autómatas programables, elección de un autómata programable, aplicaciones y prácticas con autómatas. Protocolos de comunicación: definición de las necesidades de comunicación, evolución de las arquitecturas de los sistemas automatizados, tipos de protocolos industriales, ventajas de los protocolos de comunicación, criterios de elección de un protocolo de comunicación, definición de los perfiles de comunicación, estudio de protocolos más usuales como Modbus, CAN y DNP3. Control discreto: representación de sistemas de muestreo, estabilidad – precisión – rapidez, simulación con Matlab / Simulink.

7.40. Realidad Virtual (521) – Horas: 60

Objetivos:

Adquirir conceptos y herramientas para la creación, exploración y manipulación de ambientes virtuales.  
Fundamentar y evaluar aplicaciones.

Contenidos mínimos:

Conceptos básicos: Inmersión, presencia.  
Gráficos. Representaciones geométricas en dos y tres dimensiones. Curvas y superficies paramétricas y no paramétricas. Elementos de geometría diferencial. Geometría algorítmica.  
Fotometría.  
Interfaces hombre-máquina inmersivas. Tecnologías. Interfaces multimodales. Visión humana. Sonido 3D. Dispositivos de captura de movimiento.  
Lenguajes y bibliotecas de funciones de programación: OpenGL, VRML, Direct3D.  
Aplicaciones en teleoperación, entrenamiento, terapia, diseño.



Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

“2009- Año de Homenaje a Raúl Scalabrini Ortiz”

## ANEXO I

-30-

### 7.41. Robótica II ( 522) – Horas: 60

#### Objetivos:

Adquirir conceptos y herramientas de modelado y análisis cinemático y dinámico, y los métodos actuales de concepción y control de robots manipuladores y móviles.

Fundamentar el diseño, control, selección y aplicación de robots industriales.

#### Contenidos mínimos:

Distribución de masas en los eslabones.

Sistemas de accionamiento, transmisión y reducción. Tipos y comportamiento dinámico.

Modelos dinámicos de robots manipuladores serie. Formulaciones de Newton-Euler y Euler-Lagrange. Simulación dinámica. Plataformas de CAD orientadas a robótica.

Comando de robots manipuladores. Estructuras clásicas y avanzadas. Estructuras de comando Robusta/Optima.

Robótica móvil. Clasificación. Arquitecturas de control de navegación. Aplicaciones.

Robots complejos, flexibles y paralelos. Robots andadores y antropomórficos. Robots submarinos, aéreos y espaciales.

### 7.42. Sistemas Neumáticos e Hidráulicos ( 523) – Horas: 60

#### Objetivos:

Conocer y desarrollar sistemas automatizados utilizando tecnologías neumáticas e hidráulicas.

#### Contenidos mínimos:

Neumática: Fluido neumático: producción, acondicionamiento, distribución. Accionadores neumáticos: Cilindros, cilindros especiales, motores. Distribuidores: principio, simbolización, tecnologías, comandos, determinación. Captadores neumáticos: tipos, tecnologías, seguridad. Interfaces: electro-neumáticas y neumo-eléctricas. Auxiliares neumáticos: temporizadores, reductores de caudal, válvulas de escape rápido, conexiones. Técnicas de vacío: venteo, sistemas a efecto venturi, bomba. Dimensionamiento de componentes de circuitos neumáticos. Neumática proporcional y regulación neumática. Estudio de casos.

Hidráulica: Nociones fundamentales de ánica de los fluidos. Presentación de un sistema hidráulico. Accionadores hidráulicos: cilindros, cilindros especiales, bombas, motores. Distribuidores, principio, simbolización, tecnologías, comandos, determinación: Distribución de la energía hidráulica: reservorios, tuberías, acumuladores, accesorios. Válvulas: limitadores de presión, reducción de caudal, de secuencia, con funciones múltiples. Regulación de caudal: interés, tecnología, determinación. Servomecanismos hidráulicos. Fluidos: características físicas y químicas, desempeño, clasificación, elección. Estudio de casos.



Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

*“2009- Año de Homenaje a Raúl Scalabrini Ortiz”*

**ANEXO I**  
**-31-**

Al finalizar quinto año:

7.43. Proyecto Final de Estudio (PFE) - Horas: 600:

Objetivos:

Adquirir una experiencia pre-profesional. El Proyecto de Final de Estudio es complementario de la Práctica Profesional Supervisada y en él los alumnos son confrontados a un problema industrial real de características mecatrónicas. Este contacto permanente con la industria es la mejor garantía de evolución al más alto nivel tecnológico procurando soluciones innovadoras.

Contenidos mínimos:

Surge de un acuerdo con la empresa patrocinadora, la que debe manifestar el tema de su interés. El marco está principalmente definido y orientado por un profesor de la Facultad. Los estudiantes trabajan formando binomios. Los profesores responsables de proyecto tienen el derecho de establecer y mantener contactos permanentes con la empresa patrocinadora del estudio. Al finalizar el PFE los alumnos harán una Defensa de Tesis con bases en el Proyecto realizado, de carácter público, el jurado estará integrado por dos profesores de la Facultad de Ingeniería y por un delegado de la empresa patrocinadora, generalmente el guía o tutor en ella. El presidente del jurado es designado por el Decano de la Facultad de Ingeniería.

7.44. Práctica Profesional Supervisada (PPS) - Horas: 400

Objetivos:

Insertar al alumno en una empresa con toda la complejidad que ello implica. Permitirle al alumno valorar su formación, detectando sus puntos fuertes y débiles. Relacionar al futuro egresado con el medio empresario. Dar a conocer en el medio, las capacidades de los próximos egresados.

Dar la oportunidad de realizar estudios específicos para las empresas donde le toque actuar y someterse a la evaluación de un examinador externo.

Contenidos Mínimos:

Realización de una práctica en la empresa industrial, cuya duración será de diez (10) semanas, como mínimo. Guía e informe pre-práctica. Planeamiento de la labor a realizar. Informe de la práctica del alumno con el aporte de la empresa a su formación, aporte del alumno a la empresa y recomendaciones. Evaluación del desempeño por parte del profesor y de su guía en la industria.



Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

“2009- Año de Homenaje a Raúl Scalabrini Ortiz”

## ANEXO I

-32-

Optativas: el alumno tendrá que optar por cuatro asignaturas entre las listadas a continuación. Las mismas son dictadas en el ámbito de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cuyo, debiéndolas cursar y aprobar en forma obligatoria, dentro del cronograma establecido. La Facultad podrá ampliar o modificar la oferta de asignaturas optativas de acuerdo a sus posibilidades.

### 7.45. Álgebra Lineal Aplicada – Horas: 60

#### Objetivos:

Que el estudiante logre conocimientos básicos necesarios para la ingeniería actual. Tomar consciencia de la interdisciplinariedad de la asignatura dentro de la Carrera. Resolver problemas teniendo en cuenta el razonamiento teórico y métodos computacionales de cálculo. Iniciarse en la investigación matemática.

#### Contenidos mínimos:

Espacio Vectorial. Definición de espacio vectorial sobre reales y complejos. Espacios vectoriales de funciones. Subespacios. Los cuatro espacios fundamentales de una matriz. Generadores, independencia lineal y bases. Demostraciones. Espacios vectoriales de dimensión finita y de dimensión infinita. Variedad lineal. Coordenadas. Aplicaciones a problemas de ingeniería.

### 7.46. Investigación en Ingeniería (anual) Horas: 120

#### Objetivos:

Motivar la participación de los alumnos en tareas de investigación y desarrollo. Conocer los criterios básicos para la formulación y desarrollo de proyectos de investigación. Desarrollar la capacidad para preparar informes y artículos técnicos.

#### Contenidos mínimos:

Fundamentos de la investigación en ingeniería. Planteo de proyectos de investigación. Búsqueda bibliográfica. Planificación de tareas de investigación. Conformación de grupos de investigación. Análisis de resultados y conclusiones. Redacción de informes y artículos técnicos. Participación del alumno en un proyecto de investigación dentro de algún grupo existente.

### 7.47. Industrias y Servicios- Horas 90:

#### Objetivos:

Que el alumno conozca la estructura del sector industrial provincial y nacional y los recursos disponibles. Sepa interpretar la evaluación, situación y perspectivas de la Industria Argentina. Adquiera herramientas para interpretar la realidad regional e internacional y su impacto en la empresa. Desarrolle las capacidades para acceder a la información, procesarla y aplicarla en la gestión de la empresa industrial y de servicio.



Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

*“2009- Año de Homenaje a Raúl Scalabrini Ortiz”*

### **ANEXO I**

**-33-**

#### Contenidos Mínimos:

Clasificación. Factores de producción industrial. Políticas de desarrollo. Leyes de promoción industrial. Comercio exterior. Comercialización. Packaging. Estructura del sector industrial provincial. Industria de base minera y derivadas del petróleo, gas y carbón. Petroquímica y plástica. Industrias de base: Agraria, Pecuaria, Pesca y Forestal. Industrias: textil, metalmecánica, de las telecomunicaciones, computación, de base biológica y biogénica. Aspectos cualitativos. Tecnología y desarrollo.

#### 7.48. Administración de Operaciones – Horas: 90

#### Objetivos:

Que al finalizar el curso los alumnos logren: admitir la importancia de la tecnología en la sociedad contemporánea y que dada su naturaleza dinámica debe prestarle permanente atención para reaccionar a sus frecuentes cambios. Aprender que en la práctica profesional los problemas son complejos, que dependen de múltiples variables y que las técnicas talo como las aprendió, configuran un enfoque normativo que en la realidad dista de ser tan sencillo y racional. Por lo tanto cuando se aplican adaptándolas a situaciones particulares es necesario hacer un esfuerzo inteligente, imaginativo y creativo. Valorar y saber reconocer las relaciones del área de Producción con las otras áreas de la Empresa y con el contexto. Emplear con precisión el vocabulario técnico del área. Desarrollar diagramas que permitan una óptima visualización de los problemas y soluciones. Identificar y formular problemas con visión integradora. Reconocer aspectos de la vida empresaria que inciden directamente en la producción. Reflexionar acerca de la ubicación de la vida profesional en el proyecto de vida personal. Identificar elementos de la cultura organizacional. Valorar la importancia de los valores morales en toda actividad humana. Reconocer la función de la creatividad en la vida profesional y su relación con la formación personal.

#### Contenidos Mínimos:

Introducción a la administración moderna. Planes y programas. El subproceso de dirección y control. Estudio del trabajo: métodos y tiempos. Diseño del producto. Sistemas productivos. Productividad. Distribución en Planta (Lay - out). Renovación de equipos. Ingeniería económica. Planeamiento y Control de calidad. Líneas de producción.



Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

*“2009- Año de Homenaje a Raúl Scalabrini Ortiz”*

## **ANEXO I**

**-34-**

### 7.49. Gestión de las Personas – Horas 60:

#### Objetivos:

Que el alumno pueda desarrollar el concepto de la importancia de las personas en las organizaciones, como protagonistas del mundo del trabajo y como principal factor de ventaja competitiva de las mismas. Entender el proceso de los comportamientos humanos en las organizaciones. Comprender la dinámica del grupo humano en el seno de la organización. Visualizar los cambios constantes del medio organizacional, su contexto globalizado y el impacto de estos aspectos en las personas miembros de las organizaciones. Conocer los principios para la motivación y conducción de personal. Conocer modelos y aplicaciones de las técnicas de gestión de personal. Comprender la gestión efectiva de las dinámicas del cambio organizacional.

#### Contenidos Mínimos:

Conceptos básicos. Selección, capacitación, evaluación de tareas. Calificación por méritos. Incentivos. Promociones y remociones. Psicología laboral y social. Conceptos básicos sobre conducta, persona y personalidad. Trabajo en equipo. La comunicación, tecnología y relaciones sociales.

### 7.50. Comercialización - Horas 60:

#### Objetivos:

Que el alumno se introduzca en los conceptos básicos de comercialización. Pueda interpretar la estrategia comercial de la empresa donde le toque actuar. Sea capaz de desarrollar un plan estratégico de marketing utilizando un enfoque teórico-práctico.

#### Contenidos Mínimos:

La función de la comercialización. Naturaleza y dinámica de la demanda. Estudio de mercado, comercio nacional, comercio exterior. Planeamiento del producto. Fijación de precios. Distribución. Decisiones en comercialización.

### 7.51. Higiene, Seguridad y Medio Ambiente - Horas: 90

#### Objetivos:

Adquirir conocimientos y experiencias del campo de la Seguridad y la Higiene en el trabajo. Dimensionar y tomar conciencia de la importancia estratégica de la Seguridad y la Higiene Laboral en la empresa. Conocer las herramientas básicas que le permitan ubicar los riesgos en los lugares de trabajo, y proponer las soluciones. Participar en grupos de trabajo con los especialistas en Seguridad e Higiene Industrial. Afianzar criterios generales sobre la Preservación y el Cuidado del Medio Ambiente. Generar una conducta prevencionista a fin de lograr que toda actividad laboral, esté acompañada por condiciones laborales seguras.



Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

*“2009- Año de Homenaje a Raúl Scalabrini Ortiz”*

## **ANEXO I**

**-35-**

### Contenidos Mínimos:

Legislación de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Leyes de Riesgos. Planeamiento de la seguridad.

Principales riesgos en las industrias. Ruidos. Incendios. Seguridad e Higiene en los ambientes de trabajo. Prevención de accidentes. Medicina del Trabajo. Conceptos de Medio Ambiente. Procesos sustentables. Cuidado del medio ambiente. Estudios de impacto ambiental. Procesos e instalaciones para el saneamiento ambiental

### 7.52. Planeamiento y Control de Operaciones – Horas: 60

#### Objetivos:

Al finalizar el curso los alumnos estarán en condiciones de participar en la toma de decisiones en el área producción. Interpretar diagramas referidos al planeamiento operativo y al control de la producción. Identificar los sistemas productivos y sus modelos decisorios para el manejo de los inventarios, tanto para elementos con demanda dependiente como independiente. Manejar conceptos de logística interna y externa. Integrar las herramientas que se utilizan en la empresa en el área producción, comercial y gestión empresaria.

#### Contenidos Mínimos:

Etapas del ciclo de planificación y control: proyección de la demanda, planificación de la capacidad de producción, elaboración del plan maestro, programación de corto plazo, control operativo. Modelo de planificación de requerimientos de materiales. Planificación agregada de la producción. Mantenimiento. Sistemas de Planificación y control del mantenimiento. Logística. Simulación. Sistemas de gestión integrada de empresas: ERP. Optimización de los sistemas de producción.

Mgter. Estela M. ZALBA  
Secretaria Académica  
Universidad Nacional de Cuyo

Ing. Agr. Arturo Roberto SOMOZA  
Rector  
Universidad Nacional de Cuyo