



*“2004 - Año de la Antártida Argentina”*

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

MENDOZA, 28 de diciembre de 2004

VISTO:

El Expediente N° 36-105/2004, donde el Instituto Balseiro somete a consideración de este Cuerpo la modificación del Plan de Estudios de la Carrera de “INGENIERÍA MECÁNICA”, aprobado por Ordenanza N° 7/2002-C.S., y

CONSIDERANDO:

Que, con tal motivo, el Consejo Académico del mencionado Instituto dictó la Resolución N° 79/2004-C.A., mediante la cual aprueba la propuesta de dicha modificación y autoriza a su Director para que gestione la aprobación ante este Cuerpo.

Que para la elaboración de esta reforma se han tenido en cuenta las pautas de la Resolución Ministerial N° 1232/2001, que incluyó dicha carrera en el artículo 43 de la Ley de Educación Superior.

Que el Consejo Académico del Instituto, en consulta con su cuerpo docente y la propuesta del Área de Ingeniería, ha adaptado las pautas de la Resolución a las modalidades ya existentes en el Instituto, en especial en la Práctica Profesional Supervisada, punto en el cual introduce las aclaraciones y precisiones del caso.

Que Secretaría Académica del Rectorado informa al respecto que con la nueva formulación del Plan de Estudios, el Instituto Balseiro da respuesta a lo solicitado en este tema por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU), en el proceso de acreditación de la carrera y estima conveniente homologar la modificación formulada.

Por ello, atento a lo expuesto, lo dictaminado por la Comisión de Docencia y Concursos, lo establecido en el Artículo 21 Inc. e) del Estatuto Universitario y lo aprobado por este Cuerpo en sesión del 9 de diciembre de 2004,

**EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO**  
**ORDENA:**

ARTÍCULO 1°.- Ratificar la Resolución N° 79/2004 del Consejo Académico del Instituto Balseiro que aprueba las modificaciones del Plan de Estudios de la Carrera de INGENIERÍA MECÁNICA del Instituto Balseiro, que como Anexo I con VEINTITRÉS (23) hojas forma parte de la presente norma.

ARTÍCULO 2°.- Derogar el Artículo 2° y el Anexo I de la Ordenanza 7/2002-C.S., referido al Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Mecánica del Instituto Balseiro.

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

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

Dra. María Victoria Gómez de Erice  
Rectora  
Universidad Nacional de Cuyo

ORDENANZA N° 103

jog  
Modi Ing. Mecánica (Balseiro)



Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

*“2004 - Año de la Antártida Argentina”*

ANEXO I

-1-



Instituto  
Balseiro  

---

Bariloche

## **Actualización de la Carrera de Ingeniería Mecánica**

**26 de noviembre de 2004**

Ord. N° 103



*“2004 - Año de la Antártida Argentina”*

**Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado**

ANEXO I

-2-

## **CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA**

### **1 Antecedentes**

### **2 Fundamentos de la Creación**

Política Académica

Contexto y Proyección

### **3 Criterios académicos y marco institucional**

### **4 Perfil del Egresado**

### **5 Objetivos**

Generales de la carrera

Particulares de Ciclos

### **6 Organización Curricular**

Presentación sintética de la carrera

Ingreso

Requisitos de Ingreso

Criterios Generales del proceso de admisión

Estructura Curricular

Alcances de las obligaciones curriculares

Expectativas de Logros

Espacios curriculares y su Carga Horaria

### **7 Alcances del Título**

### **8 Articulación**

### **9 Pautas Pedagógicas**

### **10 Características del dictado**

### **11 Evaluación y Promoción**

### **12 Recursos Humanos**

### **13 Recursos Físicos**

### **14 Recursos Financieros**

Ord. N° 103



*“2004 - Año de la Antártida Argentina”*

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

ANEXO I

-3-

## **1 Antecedentes**

El diseño del proyecto educativo para la carrera de Ingeniería Mecánica se inició en 1994, cuando un grupo de docentes del Instituto Balseiro (IB) esbozó una propuesta para su implementación.

En 1996 la Vicedirección del IB encomendó a un grupo reducido de docentes del IB, expertos en temas educativos, la tarea de realizar un diagnóstico institucional de las posibilidades de ampliación de la oferta educativa. Así fue redactado un documento que incluye los cursos de acción que se debían tomar. Posteriormente surge un Proyecto de Reducción a 5 años para carreras de ingeniería que se dicten en el IB. En 2000 una Comisión produjo un dictamen sobre la factibilidad de creación de la carrera de Ingeniería Mecánica respondiendo a un pedido concreto del Presidente del Directorio de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) en tal sentido.

La propuesta de diversificación de la oferta educativa que originó el proyecto de creación de Ingeniería Mecánica, está de acuerdo con estos documentos y es fruto del análisis realizado por un conjunto importante de docentes del Instituto.

En el proceso de elaboración se consultaron los planes de carreras similares del país y del extranjero. Se realizaron consultas a profesionales e investigadores nacionales y expertos extranjeros.

Para el diseño del primer programa de estudios de la carrera se tomaron en consideración las recomendaciones y criterios acordados por el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI), organismo que elaboró un “proyecto de Unificación Curricular en la enseñanza de las Ingenierías en la República Argentina”, entre las que se encuentra Ingeniería Mecánica.

Posteriormente, la Resolución del Ministerio de Educación de la Nación número 1232 de 2001, declara a Ingeniería Mecánica incluida en la nómina del artículo 43 de la Ley 24521, lo cual impulsa **la presente revisión del plan de estudios** basada en la más reciente **Autoevaluación** y en apropiadas observaciones surgidas del proceso de **Acreditación**, que fueron consideradas favorablemente por el Consejo Académico e implementadas por la Vicedirección en el presente Plan de Estudios.

## **2 Fundamentos de la Creación**

### **Política Académica**

La Universidad Nacional de Cuyo y la Comisión Nacional de Energía Atómica acordaron suscribir un Acta Complementaria al Convenio firmado el 11 de Abril de 1996 por ambas instituciones.

En ella se fijó como objetivo formular conjuntamente la política académica del Instituto Balseiro, aunando esfuerzos a fin de coadyuvar solidariamente a la formación de especialistas en Ciencias e Ingeniería, y renovar su objetivo de contribuir a la investigación y desarrollo de actividades que satisfagan los intereses del país, a través de ambas instituciones.

Se agrega que la oferta podrá ser ampliada con la colaboración o no de otras instituciones de reconocido prestigio.

Teniendo como marco esta apertura del área académica hacia las Ciencias y la Ingeniería, el Instituto ha diseñado una oferta educativa de grado en Ingeniería Mecánica, es decir en un campo distinto al de la Física y de la Ingeniería Nuclear y los postgrados que venía ofreciendo.



*“2004 - Año de la Antártida Argentina”*

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

## ANEXO I

-4-

La carrera tiene las características académicas propias del Instituto:

- formación científico - profesional de alto nivel
- formación en la investigación
- docentes - investigadores de tiempo completo
- alumnos de dedicación completa

La carrera cumple las exigencias de duración y carga horaria fijadas por el Ministerio de Cultura y Educación para las carreras de grado según resolución 1232/2001 – Educación Superior – Ministerio de Educación

### **Contexto y Proyección**

La conveniencia de que el Instituto Balseiro formulara esta nueva oferta educativa fue detectada en primer término por los propios egresados del IB, quienes en contacto con diversos puestos de trabajo recibieron la demanda empresarial de contar con profesionales en el campo de la Ingeniería Mecánica, formados con el nivel de excelencia profesional y de investigación similar al de los Ingenieros Nucleares.

Esta demanda empresarial se verificó en varias entrevistas mantenidas por directivos del Instituto Balseiro con reconocidos líderes de empresas de Ingeniería y Desarrollo Tecnológico, así como con personal de estas empresas quienes regularmente entrevistan a los egresados del IB para incorporarlos a su plantel profesional.

Con el proyecto educativo elaborado por el Instituto para responder a esa demanda, se busca no sólo la formación de profesionales actualizados y de alto nivel, sino también el incremento de investigadores de esta temática específica con capacidad de insertarse en un medio interdisciplinario.

Asimismo se propone intercambiar experiencias y docentes con otras universidades e integrar proyectos de investigación conjuntos.

Considerando que existe una importante franja de formación común en las carreras de Ingeniería Nuclear e Ingeniería Mecánica, la creación de esta última requiere un esfuerzo limitado para completar la infraestructura y el plantel docente, particularmente en el campo de las aplicaciones industriales.

Los recursos físicos, equipamiento, laboratorios, aulas, biblioteca del IB constituyen un soporte esencial para la implementación de la carrera.

Por todo lo anterior, se ha considerado que la propuesta de creación de la nueva carrera es relevante, pertinente y factible.

## **3 Criterios Académicos y Marco Institucional**

La fuerte integración de los alumnos y docentes del IB con grupos activos de investigación y desarrollo del Centro Atómico Bariloche (CAB) otorga características distintivas a los ingenieros egresados del IB. Entre tales características distintivas se cuentan:

Sólida formación básica: Teniendo en cuenta la gran velocidad de los cambios tecnológicos, una profunda formación básica y el desarrollo de la capacidad de aprender son las herramientas naturales de partida para la actualización profesional.

Versatilidad: Como resultado de lo anterior, los ingenieros del IB se adaptan con facilidad a problemas nuevos, tecnologías nuevas, y puede hallárselos en las tareas más diversas dentro de la ingeniería de desarrollo del país y el exterior.



*“2004 - Año de la Antártida Argentina”*

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

## ANEXO I

-5-

Manejo de información y tecnología de avanzada: La permanente actualización de los docentes del IB dada su propia actividad de investigación y desarrollo, más la política global de continua revisión de programas, hacen que los contenidos de las materias acompañen las constantes innovaciones de la Ingeniería moderna.

### **4 Perfil del Egresado**

El perfil será el de un profesional:

- con sólida formación teórica y aplicada
- con formación para la investigación y desarrollo tecnológico
- con conocimientos, habilidades y destrezas necesarias para el desempeño profesional en el campo de la Ingeniería Mecánica
- con capacidad para el trabajo interdisciplinario
- con preparación para el trabajo en grupo
- con hábitos de estudio independiente y perfeccionamiento continuo. A tal efecto el Instituto Balseiro ofrece la posibilidad de inscribirse en doctorados, maestrías y especializaciones.

### **5 Objetivos**

#### **Generales de la carrera**

Se espera que los egresados formados con sólidos conocimientos científicos y tecnológicos y con experiencia de trabajo en investigación y desarrollo:

Atiendan las necesidades de empresas radicadas en el país orientadas a la generación de tecnología, de la CNEA, y de otras instituciones nacionales o internacionales que los requieran.

Dinamicen e incrementen la transferencia de conocimientos científicos y de tecnología a través de la acción individual o grupal por el trabajo profesional, de investigación o de docencia.

#### **Particulares de ciclos**

Se espera que los alumnos en:

- Ciclo Básico

Adquieran los conocimientos teóricos y prácticos básicos comunes a la Ingeniería.

- Ciclo Profesional

Refuercen conocimientos básicos.

Adquieran los conocimientos en tecnología básicas y aplicadas, propias de la Ingeniería Mecánica.

- Proyecto Integrador

Realicen un proyecto de investigación y/o de desarrollo tecnológico en forma independiente o en grupos, sobre alguna de las áreas temáticas de la carrera. El mismo deberá completarse durante los dos últimos semestres de la carrera. En consonancia con la nomenclatura adoptada por el CONFEDI, esta Tesina se denominará aquí Proyecto Integrador.



“2004 - Año de la Antártida Argentina”

Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

-6-

## 6 Organización Curricular

### Presentación Sintética de la Carrera

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Nombre de la Carrera       | <b>Ingeniería Mecánica</b>                                    |
| Nivel                      | <b>Grado</b>  |
| Características            | <b>Permanente</b>   |
| Duración                   | <b>5 años<br/>(3 años se cursan en el Instituto Balseiro)</b> |
| Título que se otorga       | <b>Ingeniero Mecánico</b>                                     |
| Tipo de alumnos            | <b>De dedicación de tiempo completo *</b>                     |
| Requisitos para el ingreso | <b>(Sección 6)</b>  |
| Total horas de la carrera  | <b>3740 horas</b>   |

(\*) Se entiende al tiempo presente que el número de horas requerido para Ciencias Básicas, a ser cursadas con anterioridad al ingreso al IB, corresponde al mínimo para cada disciplina, según se encuentran éstas definidas en los Anexos I y II de la Res. Ministerio de Educación 1232/2001.

### Ingreso

#### Requisitos de ingreso

- Poseer título de egreso de Nivel Medio o Polimodal.
- Mayores de 25 años comprendidos en el Art. 25 de la Ley de Educación Superior, que cumplan con la reglamentación especial.
- Tener aprobados previamente en cualquier universidad del país, cursos de Física General, Química General, Análisis Matemático, Álgebra, Geometría Analítica Sistemas de Representación y otros cursos de formación básica que sean requeridos por los “estándares de acreditación”. En casos justificados por las condiciones del ingresante, Sistemas de Representación podrá ser cursado especialmente en el IB con posterioridad al ingreso del alumno, mediante la implementación de un curso acorde con los requerimientos de los Estándares de Acreditación.
- Ser aceptado en la selección de ingreso y cumplir con los demás requisitos de admisión generales del Instituto Balseiro.

#### Criterios Generales del Proceso de Admisión

Procedimiento normal de selección del IB sobre la base de antecedentes académicos y personales del postulante, prueba de ingreso escrita, y entrevista personal.

### Estructura Curricular

#### Alcances de las obligaciones Curriculares

El Consejo Académico del Instituto Balseiro podrá periódicamente revisar los programas de las materias para hacer los ajustes necesarios en cuanto a extensión, profundidad y ubicación de las mismas, sin desvirtuar el contenido global del plan de estudios.



*“2004 - Año de la Antártida Argentina”*

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

-7-

Toda vez que la carrera sea considerada profesión regulada por el Estado de acuerdo con lo que establece el Art. 43 de la Ley 24.521, se ajustarán los contenidos curriculares básicos y criterios de formación práctica que establezca el Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología de la Nación.

### **Expectativas de logros**

Luego del desarrollo de los distintos espacios curriculares se espera que el alumno haya:

- Adquirido conocimientos teóricos introductorios, básicos y avanzados
- Desarrollado métodos de estudio y aprendizaje continuo
- Adquirido formación práctica derivada de los cursos experimentales y teóricos
- Conocido y aplicado la metodología de su especialidad profesional y de la investigación y desarrollo tecnológico
- Desarrollado la capacidad para trabajo en equipo
- Apreciado el valor del saber interdisciplinario
- Comprendido su responsabilidad en el ejercicio competente de su profesión.

### **Espacios curriculares y su Carga Horaria**

Los programas sintéticos aquí enunciados describen contenidos mínimos requeridos para cada asignatura y pueden ser ampliados con atención a la evolución natural de la tecnología y según criterio de las cátedras, contando con la aprobación del Consejo Académico del IB. Se procurará que algunas prácticas de laboratorio básicas, sean realizadas en el ámbito de aquellas asignaturas a las que naturalmente se encuentren asociadas, ampliando así el horizonte alcanzable en Laboratorio II.

Las Normas de ingeniería y de metrología aplicables deben entenderse expuestas en las respectivas asignaturas.

• **Carga horaria:** Debe entenderse como un mínimo que puede ser ampliado moderadamente según la necesidad y las posibilidades.

**Los estudios en el I.B. cubrirán cuatro Espacios Curriculares o Áreas Temáticas:**

- 1. Tecnologías Básicas**
- 2. Tecnologías Aplicadas**
- 3. Materias Complementarias**

**y se completarán con un trabajo de investigación y/o desarrollo por parte del alumno:**

- 4. Proyecto Integrador**

Ord. N° 103



Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

-8-

**Cuadro Resumen de Obligaciones Curriculares**

| CICLO   | ÁREAS TEMÁTICAS, OBLIGACIONES CURRICULARES Y CARGAS HORARIAS  |                           | CARGA HORARIA <u>MÍNIMA DEL CICLO</u> |
|---|---|---------------------------|---------------------------------------|
| <p>Ciencias Básicas</p> <p>*Aprobado en Unidad Académica de origen en el marco de la Resolución Ministerial N° 1232</p> <p>** Horas estimadas</p> | <p>Matemática *</p> <p>Física General *</p> <p>Química General *</p> <p>Sistemas de Representación*</p> |                           | <p><u>750 horas</u> **</p>            |
| <p>Tecnologías Básicas</p>  | <p>Mecánica Racional</p>  | <p>120 horas (mínimo)</p> | <p><u>1400 horas</u></p>              |
|   | <p>Matemática I</p>   | <p>120 horas (mínimo)</p> |                                       |
|   | <p>Métodos Numéricos</p>  | <p>120 horas (mínimo)</p> |                                       |
|   | <p>Laboratorio I</p>  | <p>210 horas (mínimo)</p> |                                       |
|   | <p>Introducción a la Electrotecnia</p>  | <p>60 horas (mínimo)</p>  |                                       |
|   | <p>Termodinámica</p>  | <p>110 horas (mínimo)</p> |                                       |
|   | <p>Mecánica de los Sólidos</p>  | <p>110 horas (mínimo)</p> |                                       |
|   | <p>Física Moderna</p>   | <p>110 horas (mínimo)</p> |                                       |
|   | <p>Mecánica de Fluidos</p>  | <p>110 horas (mínimo)</p> |                                       |
|   | <p>Materiales I</p>   | <p>110 horas (mínimo)</p> |                                       |
|   | <p>Dinámica de Sistemas y Control</p>   | <p>110 horas (mínimo)</p> |                                       |
|   | <p>Transferencia de Energía y Masa</p>  | <p>110 horas (mínimo)</p> |                                       |



“2004 - Año de la Antártida Argentina”

Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

-9-

|   |  |  |                           |
|---|--|--|---------------------------|
| <b>Tecnologías Aplicadas</b>                              | <b>Mecanismos</b>  | <b>110 horas (mínimo)</b>                | <b><u>1250 horas</u></b>  |
|   | <b>Materiales II</b>   | <b>110 horas (mínimo)</b>                |                           |
|   | <b>Máquinas Térmicas e Hidráulicas</b>   | <b>110 horas (mínimo)</b>                |                           |
|   | <b>Electrónica</b>   | <b>110 horas (mínimo)</b>                |                           |
|   | <b>Proyecto Integrador I</b>   | <b>200 horas (mínimo)</b>                |                           |
|   | <b>Laboratorio II</b>  | <b>190 horas (mínimo)</b>                |                           |
|   | <b>Sistemas Electromecánicos y Máquinas Eléctricas</b>   | <b>110 horas (mínimo)</b>                |                           |
|   | <b>Diseño Mecánico</b>   | <b>110 horas (mínimo)</b>                |                           |
|   | <b>Proyecto Integrador II</b>  | <b>200 horas (mínimo)</b>                |                           |
| <b>Materias Complementarias</b>                           | <b>Economía y Gestión de Proyectos</b>   | <b>110 horas (mínimo)</b>                | <b><u>340 horas</u></b>   |
|   | <b>Gestión Ambiental</b>   | <b>60 horas (mínimo)</b>                 |                           |
|   | <b>Cursos Optativos (durante los semestres quinto y sexto)</b>                                 | <b>170 horas (mínimo)</b>                |                           |
| <b>Práctica Profesional Supervisada</b>                   | <b>Se cumple en Proyecto Integrador I y II o en otro tiempo que decida dedicarle el alumno</b> | <b>200 horas ya incluidas en la suma</b> |                           |
| <b>Idioma Inglés : Acreditar el nivel exigido</b>         |  |  |                           |
| <b>CARGA HORARIA <u>MÍNIMA</u> DE INGENIERÍA MECÁNICA</b> |  |  | <b><u>3.740 horas</u></b> |

**Nota:**

El número de horas requerido para Ciencias Básicas, a ser cursadas con anterioridad al ingreso al IB, corresponde al mínimo para cada disciplina, según se encuentran éstas definidas en los Anexos I y II de la Res. Ministerio de Educación 1232/2001.



“2004 - Año de la Antártida Argentina”

Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

-10-

## ***A. Ciencias Básicas***

Deben ser cursadas en los años de estudio anteriores al ingreso al Instituto Balseiro.

## ***B. Tecnologías Básicas***

### **MECÁNICA RACIONAL**

- **Objetivo:** Formación teórica en el área de mecánica clásica.
- **Correlatividades:** Matemática y Mecánica básicas exigidos para ingreso al IB.

Asociada a: Matemática I y Experimental I.

Aporta a: Física Moderna, Termodinámica, Mecánica de los Sólidos, Mecánica de Fluidos, Materiales I y II, Mecanismos, Máquinas Térmicas e Hidráulicas, Transferencia de Energía y Masa.

- **Carga horaria:** 120 horas (probable distribución 8 horas semanales promedio).

Consideraciones generales sobre la mecánica; Geometría de masas; mecánica del punto material y de los sistemas materiales; Mecánica del cuerpo rígido y de los sistemas de cuerpo rígido; Dinámica de los sistemas; Mecánica analítica; grados de libertad. Problema de dos cuerpos y fuerza central. Dinámica de vibraciones. Percusiones. Principio de la relatividad. Cuadrivectores covariantes y contravariantes. Dinámica relativista (puede darse alternativamente en Mecánica Racional o en Física Moderna según resulte de la coordinación con las restantes carreras).

### **MATEMÁTICA I**

- **Objetivo:** Formación teórica en temas de variable compleja, integración en el plano complejo, ecuaciones diferenciales ordinarias, ecuaciones diferenciales en derivadas parciales, funciones especiales.
- **Correlatividades:** Matemáticas básicas exigidas para ingreso al IB.

Asociada a: Mecánica Racional y Laboratorio I.

Aporta a: Física Moderna, Termodinámica, Mecánica de los Sólidos, Mecánica de Fluidos, Transferencia de Energía y Masa, Dinámica de Sistemas y Control.

- **Carga horaria:** 120 horas (probable distribución 8 horas semanales promedio).

Funciones de variables complejas. Operaciones elementales con números complejos. Funciones analíticas. Integración compleja. Series de potencia. Funciones multivaluadas. Residuos. Ecuaciones diferenciales. lineales de segundo orden. Homogéneas, con coeficientes analíticos. Funciones especiales. Generalidades. Funciones Gamma y Beta. Ecuación hipergeométrica. Ecuación de Legendre. Ecuaciones de Hermite y Chebyshev. Ecuación y funciones de Bessel. Aplicaciones a la resolución de sistemas de ecuaciones lineales y a ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Método de separación de variables para la resolución de ecuaciones en derivadas parciales.

Ord. N° 103



*“2004 - Año de la Antártida Argentina”*

Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

## MÉTODOS NUMÉRICOS

- **Objetivo:** Formación teórica y práctica en temas de cálculo numérico de interés en ingeniería.
- **Correlatividades:** Matemáticas básicas exigidas para ingreso al IB y Matemática I.

Asociada a: Mecánica de los Sólidos y Física Moderna.

Aporta a: Mecánica de Fluidos, Dinámica de Sistemas y Control, Transferencia de Energía y Masa.

- **Carga horaria:** 120 horas (probable distribución 8 horas semanales promedio).

Dada la relación con MATEMÁTICA I, hay temas que pueden alternativamente tratarse en profundidad en una u otra, cumpliendo entre ambas (Matemática I y Métodos Numéricos) la totalidad de ambos programas, en la forma que, con acuerdo del Consejo Académico, las cátedras encuentren más apropiado en función de la experiencia previa. Resolución de sistemas algebraicos lineales. Resolución de sistemas algebraicos no lineales. Cálculo de autovalores. Interpolación y aproximación: cuadrados mínimos, transformadas de Fourier. Diferenciación e integración numérica. Resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias. Problemas de valores iniciales: métodos de un paso (Euler, regla trapezoidal, Runge-Kutta); métodos multipasos (Adams-Bashforth, Adams-Moulton, Nyström, Milne- Simpson). Problemas de valores de contorno: método del tiro, método de diferencias finitas.

## LABORATORIO I

- **Objetivo:** Formación experimental en temas básicos de física, enfatizando aspectos relacionados con la escritura y transmisión del conocimiento científico. Formación básica en Probabilidad y Estadística con orientación a evaluación y manejo de incertezas experimentales. Formación introductoria teórica y experimental a la electrónica analógica y digital. Conocimiento y manejo de instrumental de laboratorio.
- **Correlatividades:** Matemáticas y Físicas básicas exigidas para ingreso al IB.

Asociada a: Matemática I y Mecánica Racional.

Aporta a: Física Moderna, Termodinámica, Mecánica de los Sólidos, Mecánica de Fluidos, Laboratorio II.

- **Carga horaria:** 210 horas (probable distribución 13 horas semanales promedio).

Convenciones y riesgos del trabajo experimental.

Nociones de Probabilidad, Estadística y Teoría de Errores.

Medición de temperaturas. Representación gráfica de datos cuantitativos. Ajuste de curvas a modelos.

La comunicación científica. La comunicación mural. Experimentos en las áreas de: Mecánica, propiedades de sustancias, Óptica. Calor, Termodinámica, etc.

Introducción teórica y experimental a la electrónica analógica y digital. Fuentes V e I. Instrumentos (multímetro, osciloscopio, electrómetro, otros). Filtros RC y RLC. Elementos de circuito discretos semiconductores (diodos, transistores, otros). Optoelectrónica. Amplificadores Operacionales. Transductores. Ruido Intrínseco y por Interferencia. Sistema binario. Compuertas Digitales. Flip-Flop. Registros de desplazamiento. Conversores y circuitos integrados de interés. Familias Lógicas.

Ord. N° 103



*“2004 - Año de la Antártida Argentina”*

Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

## **INTRODUCCIÓN A LA ELECTROTECNIA**

- **Objetivo:** Formación teórica y práctica básica en temas de generación, conducción y uso de energía eléctrica, con orientación industrial.
- **Correlatividades:** Matemáticas y Físicas básicas (Mecánica, Electricidad y Magnetismo) exigidas para ingreso al IB.

Asociada a: Laboratorio I.

Aporta a: Electrónica, Sistemas Electromecánicos y Máquinas Eléctricas, Laboratorio II.

- **Carga horaria:** 60 horas (probable distribución 4 horas semanales promedio).

Transformadores. Líneas de transmisión. Máquinas de corriente continua. Máquinas sincrónicas y asincrónicas; máquinas de corriente alterna con colector. Máquinas especiales. Principio de funcionamiento, curvas características, ensayos, criterios de selección.

## **TERMODINÁMICA:**

- **Objetivo:** Formación teórica básica en termodinámica macroscópica y sus aplicaciones.
- **Correlatividades:** Mecánica Racional, Matemática I.
- **Carga horaria:** 110 horas (probable distribución 7 horas semanales promedio).

Asociada a: Física Moderna, Mecánica de los Sólidos.

Aporta a: Materiales I y II, Mecánica de Fluidos, Máquinas Térmicas e Hidráulicas, Transferencia de Energía y Masa, Laboratorio II.

Sistemas termodinámicos. Gases ideales y reales. Primero y segundo principio de la Termodinámica. Volumen de control. Energía. Potencial termodinámico. Reglas de las fases. Vapor de agua. Ciclos de gases y vapores. Combustión; aire húmedo.

## **MECÁNICA DE LOS SÓLIDOS**

- **Objetivo:** Formación básica en equilibrio y estabilidad, resistencia de materiales.
- **Correlatividades:** Mecánica Racional, Matemática I.

Asociada a: Métodos Numéricos I.

Aporta a: Materiales I y II, Máquinas Térmicas e Hidráulicas, Mecanismos, Laboratorio II, Sistemas Electromecánicos y Sistemas Electromecánicos y Máquinas Eléctricas.

- **Carga horaria:** 110 horas (probable distribución 7 horas semanales promedio).

Definiciones y conceptos; Sistemas de Fuerzas; equilibrio de los sistemas vinculados; Sistemas reticulados; Sistemas de alma llena; Fundamentos de resistencia de materiales; tracción; compresión y corte simple; torsión; flexión. Estado plano de tensiones en un punto. Compresión axial. Problemas de estabilidad. Teoría de roturas. Cargas repetidas y dinámicas; fatiga; plasticidad. Cáscaras y placas.

Ord. N° 103



*“2004 - Año de la Antártida Argentina”*

Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

## **FÍSICA MODERNA**

- **Objetivo:** Formación teórica básica en Mecánica Cuántica y Física Nuclear.
- **Correlatividades:** Mecánica, Matemática I, conocimientos básicos de Probabilidad y Estadística dados en Laboratorio I.

Asociada a: Termodinámica, Matemática II.

Aporta a: Materiales II, Laboratorio II, Transferencia de Energía y Masa, Electrónica.

- **Carga horaria:** 110 horas (probable distribución 7 horas semanales promedio).

Relatividad Restringida (puede dictarse alternativamente en Mecánica Racional o en Física Moderna, según resulte de la compatibilización con las restantes carreras del I.B.).

Introducción a la física cuántica. Formulación de la mecánica cuántica. Átomo de hidrógeno. Partículas idénticas. Uniones químicas. Oscilador armónico. Teoría de bandas. Interacción con campo electromagnético. Estadística cuántica. Efecto Túnel. Estados Resonantes. Adición de Impulsos Angulares y Spin. Fermiones y Bosones.

El núcleo atómico. Propiedades nucleares básicas. Energía de ligadura nuclear. Sistemática nuclear. Modelos nucleares. Modelo de la gota líquida. Modelo de capas. Decaimiento radiactivo. Decaimiento gamma. Decaimiento alfa. Decaimiento beta. Reacciones nucleares. Dinámica de las reacciones nucleares. “Scattering” de ondas. Reacciones con formación de núcleo compuesto. Interacción de neutrones con la materia. La fisión. Sección Eficaz.

## **MECÁNICA DE FLUIDOS:**

- **Objetivos:** Formación teórica en el área de la mecánica de los fluidos utilizando la metodología del continuo.
- **Correlatividades:** Conocimientos previos: Mecánica Racional, Matemática I, Termodinámica.

Asociada a: Dinámica de Sistemas y Control.

Aporta a: Laboratorio II, Transferencia de Energía y Masa, Máquinas Térmicas e Hidráulicas.

- **Carga horaria:** 110 horas (probable distribución 7 horas semanales promedio).

Introducción. Distribución de presiones. Cinemática de medios continuos. Leyes fundamentales en formulación diferencial e integral. Análisis dimensional y semejanza. Flujo viscoso en conductos. Cálculo de redes hidráulicas.

Teoría de capa límite. Turbulencia. Flujo compresible. Turbomáquinas.

## **MATERIALES I**

- **Objetivos:** Formación conceptual en los fenómenos básicos involucrados en el comportamiento, propiedades, diseño y selección de materiales en general.
- **Correlatividades:** Matemática I, Mecánica Racional, Termodinámica, Física Moderna, Mecánica de los Sólidos

Asociada a: Mecanismos

Aporta a: Materiales II, Máquinas Térmicas e Hidráulicas, Sistemas Electromecánicos y Sistemas Electromecánicos y Máquinas Eléctricas, Laboratorio II.

- **Carga Horaria:** 110 horas (probable distribución 7 horas semanales promedio).

Ord. N° 103



*“2004 - Año de la Antártida Argentina”*

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

Tipos de materiales, estructuras cristalinas y enlaces atómicos. Propiedades de elasticidad, constantes elásticas y estados de deformaciones y tensiones en geometrías especiales. Defectos puntuales en estado de equilibrio y no equilibrio. Difusión atómica en materiales, coeficiente de difusión, leyes de Fick. Difusión en cerámicos. Diagrama de fases de equilibrio y no equilibrio de aleaciones, cerámicos y compuestos. Transformaciones de fase, estabilidad, metaestabilidad, nucleación y crecimiento. Tratamientos térmicos, obtención de microestructuras y sus propiedades. Plasticidad en aleaciones metálicas y cerámicos, mecanismos de deformación plástica: dislocaciones, maclas, etc. Condiciones para la deformación plástica, endurecimiento. Fatiga térmica y mecánica, generación de defectos y fisuras. Creep, efectos de la tensión, la temperatura y la irradiación. Oxidación y corrosión. Desgaste. Introducción a materiales con propiedades especiales: polímeros, cerámicos, superaleaciones, semiconductores, superconductores, materiales magnéticos, dieléctricos, ferroeléctricos, etc.

**DINÁMICA DE SISTEMAS Y CONTROL:**

- **Objetivo:** Formación teórica básica en el área de modelado de sistemas dinámicos y análisis, simulación y diseño de sistemas de control, en el campo continuo y discreto.
- **Correlatividades:** Matemática I, nociones de Probabilidad y Estadística, y de Electrónica dadas en Laboratorio I.

Asociada a: Mecánica de los Fluidos, Mecanismos, Electrónica.

Aporta a: Laboratorio II, Máquinas Térmicas e Hidráulicas, Sistemas Electromecánicos y Sistemas Electromecánicos y Máquinas Eléctricas, Centrales Nucleares, Seguridad y Diseño.

- **Carga horaria:** 110 horas (probable distribución 7 horas semanales promedio).

Formulación de Sistemas Dinámicos como ecuaciones de estado Modelado de Sistemas Dinámicos; Grafos de Unión; Causalidad.

Comportamiento Dinámico de sistemas lineales y no lineales; Estabilidad de Sistemas; Comportamiento en el Tiempo y en el dominio de la frecuencia; Métodos de las raíces; Diagramas de Bode y Myquist.

Observabilidad y controlabilidad; Realimentación; Problema de control de sistemas y optimización del comportamiento.

**TRANSFERENCIA DE ENERGÍA Y MASA**

- **Objetivo:** Formación teórica en los mecanismos de transferencia de calor utilizando la metodología del continuo con problemas de aplicación tecnológica.
- **Correlatividades:** Mecánica Racional, Mecánica de Fluidos, Termodinámica, Matemática I

Asociada a: Máquinas Térmicas e Hidráulicas.

Aporta a: Laboratorio II.

- **Carga horaria:** 110 horas (probable distribución 7 horas semanales promedio).

Mecanismos de transporte de energía. Conducción. Soluciones estacionarias unidimensionales. Soluciones no estacionarias. Simplificación del problema general de conducción. Problemas de conducción de calor con fronteras móviles. Soluciones aproximadas por el método integral (volumen de Control). Convección. Convección forzada en flujos laminares internos. Convección forzada en flujos laminares externos. Convección forzada en flujos turbulentos. Convección natural. Radiación. Definiciones. Emisión de superficies reales. Intercambio de radiación entre superficies. Transferencia de calor multimodo. Transferencia de calor con cambio de fase. Ebullición. Condensación.



“2004 - Año de la Antártida Argentina”

Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

### ***C. Tecnologías Aplicadas***

#### **MECANISMOS:**

- **Objetivo:** Formación teórico-práctica en mecanismos y dispositivos fundamentales de los sistemas mecánicos.
- **Correlatividades:** Matemática I y Métodos Numéricos I, Mecánica Racional, Mecánica de los Sólidos.

Asociada a: Mecánica de los Fluidos, Materiales I, Dinámica de Sistemas y Control.

Aporta a: Máquinas Térmicas e Hidráulicas, Sistemas Electromecánicos y Sistemas Electromecánicos y Máquinas Eléctricas, Laboratorio II.

- **Carga horaria:** 110 horas (probable distribución 7 horas semanales promedio).

Resistencia de los elementos mecánicos. Tornillos. Sujetadores y uniones. Muelles Mecánicos. Cojinetes. Lubricación. Engranajes. Frenos y Acoplamientos. Elementos Mecánicos Flexibles. Levas. Ajustes y tolerancias

#### **MATERIALES II**

- **Objetivos:** Adquirir conocimientos acerca de tratamientos y maquinado de materiales, con atención a sus propiedades y orientado al diseño mecánico.
- **Correlatividades:** Mecánica de los Sólidos, Materiales I. Recomendable: conocimientos de programación previos al ingreso al IB o adquiridos con posterioridad en cursos de apoyo extracurriculares.

Asociada a: Máquinas térmicas e hidráulicas.

Aporta a: Laboratorio II.

- **Carga horaria:** 110 horas (probable distribución 7 horas semanales promedio).

Maquinado de materiales; ajustes y tolerancias. Metrología, concepto y necesidad de la calidad, aseguramiento y certificación. Máquinas herramienta; análisis económico del maquinado. Rectificado. Formado de materiales (laminado, forjado, extrusión, doblado, embutido). Tratamientos térmicos. Soldadura. Fundición. Pulvimetalurgia. Métodos especiales no convencionales.

#### **MÁQUINAS TÉRMICAS E HIDRÁULICAS**

- **Objetivo:** Formación en Máquinas Térmicas y basadas en transporte de fluidos.
- **Correlatividades:** Mecánica Racional, Matemáticas I, Termodinámica, Mecánica de Fluidos

Asociada a: Transferencia de Energía y Masa.

Aporta a: Laboratorio II.

- **Carga horaria:** 110 horas (probable distribución 7 horas semanales promedio).

Motores de combustión internos; Combustión de calderas; Generación y Combustión de vapor; Componentes de la instalación; Turbomáquinas; Instalaciones Frigoríficas.

Turbomáquinas; Bombas rotodinámicas; Turbocompresores; Aire Comprimido; Ventiladores; Turbinas; Transmisiones Hidromecánicas y acoplamientos; Máquinas hidráulicas de desplazamiento positivo.

Ord. N° 103

ANEXO I



“2004 - Año de la Antártida Argentina”

Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

## ELECTRÓNICA

**Nota.** Esta asignatura se lista bajo *Tecnologías Aplicadas* por ser una segunda etapa en el tratamiento del tema que fue introducido en Laboratorio I dentro de las *Tecnologías Básicas*.

- **Objetivo:** Curso teórico y experimental que debe extender el conocimiento del tema adquirido previamente y ampliarlo con temas de Sensores Industriales, Adquisición de Datos y Control electrónico.
- **Correlatividades:** Nociones básicas de Electrónica dadas en Laboratorio I, Matemática I, conocimientos de programación previos al ingreso al IB o adquiridos con posterioridad en cursos de apoyo extracurriculares.

Aporta a: Laboratorio II.

- **Carga horaria:** 110 horas (probable distribución 7 horas semanales promedio).

Electrónica Digital Aplicada. Sensores para Aplicaciones Industriales. Adquisición de Datos Digitales y Analógicos con computadora. Acondicionamiento de señales. Control electrónico. Aplicaciones de automatización y control en base a PC.

## PROYECTO INTEGRADOR I

Primer período semestral de un proyecto de desarrollo tecnológico llevado a cabo en forma independiente o en grupos, sobre alguna de las áreas temáticas de la carrera, bajo la dirección de un Director (eventualmente puede tratarse de una co-dirección), según un plan de trabajo aprobado por el IB de acuerdo con el Reglamento respectivo vigente. Puede desarrollarse totalmente en instalaciones del IB, o ser realizado total o parcialmente en una empresa o industria con la aprobación y supervisión del IB.

- **Carga horaria:** 200 horas.

## LABORATORIO II

- **Objetivo:** Formación experimental en las áreas de mediciones industriales, ensayos y desarrollos en temas afines a la ingeniería mecánica.
- **Correlatividades:** Laboratorio I, Introducción a la Electrotecnia, Termodinámica, Mecánica de los Sólidos, Electrónica, Física Moderna, Materiales I y II, Mecánica de Fluidos, Transferencia de Energía y Masa, Dinámica de Sistemas y Control, Máquinas Térmicas e Hidráulicas.

Asociada a: Sistemas Electromecánicos y Máquinas Eléctricas.

- **Carga horaria:** 190 horas (probable distribución 10 horas semanales promedio).

Experimentos de laboratorio y desarrollos en áreas que posean vigencia en la ingeniería mecánica.

Ord. N° 103



*“2004 - Año de la Antártida Argentina”*

Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

## **SISTEMAS ELECTROMECAÑICOS Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS**

- **Objetivo:** Formación teórica y experimental en diseño, caracterización y empleo de sistemas y dispositivos de generación y aprovechamiento de energía eléctrica.
- **Correlatividades:** Matemática I, Introducción a la Electrotecnia, Dinámica de Sistemas y Control, Mecanismos.

Asociada a: Laboratorio II

- **Carga horaria:** 110 horas (probable distribución 7 horas semanales promedio).

Acoplamiento electromecánico. Conversión de energía. Máquinas rotativas y sus sistemas de control. Mediciones de datos característicos. Pruebas y experimentos relacionados con los anteriores temas.

## **DISEÑO MECÁNICO**

- **Objetivo:** Introducción al diseño mecánico en su conjunto, vinculando necesidades, estrategias de diseño, desarrollo y evolución del proyecto. Se desea que el alumno conozca las etapas del desarrollo de la ingeniería de diferentes tipos de productos
- **Correlatividades:** Métodos Numéricos, Mecánica de los Sólidos, Materiales I y II, Mecanismos, Mecánica de Fluidos, Transferencia de Energía y Masa.
- **Carga horaria:** 110 horas (probable distribución 7 horas semanales promedio).

Introducción al diseño mecánico; etapas del diseño. Obtención de condiciones y datos de diseño. Criterios de simplicidad. Confiabilidad de sistemas. Consideraciones estadísticas. Repaso de los elementos de máquinas más usuales. Análisis y cálculos para estudio de tensiones. Selección de materiales. Selección de componentes comerciales. Consideraciones técnico-económicas. Aplicación de códigos de diseño. Análisis estructural

## **PROYECTO INTEGRADOR II**

Segundo período semestral de un proyecto de desarrollo tecnológico llevado a cabo en forma independiente o en grupos, sobre alguna de las áreas temáticas de la carrera, bajo la dirección de un Director (eventualmente puede tratarse de una co-dirección), según un plan de trabajo aprobado por el IB de acuerdo con el Reglamento respectivo vigente. Puede desarrollarse totalmente en instalaciones del IB, o ser realizado total o parcialmente en una empresa o industria con la aprobación y supervisión del IB.

- **Carga horaria:** 200 horas.

Ord. N° 103



“2004 - Año de la Antártida Argentina”

Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado

## ***D. Materias Complementarias***

### **ECONOMÍA Y GESTIÓN DE PROYECTOS**

- **Objetivo:** Estudio de los elementos básicos para el manejo gerencial y administrativo de proyectos.
- **Correlatividad:** Conocimientos previos: Matemática I y Métodos Numéricos I; conocimientos elementales de Probabilidad, Estadística y Computación.
- **Carga horaria:** 110 horas (probable distribución 7 horas semanales promedio).

Elementos de macroeconomía. Teorías de equilibrio parcial. Teoría de la demanda del consumidor. La empresa en competencia perfecta. Asignación de recursos. Enfoque neoclásico. El enfoque Postkeynesiano. Nociones sobre teorías de desarrollo económico.

Elementos de microeconomía. Comportamiento del mercado. La ley de la oferta y la demanda. Monopolios. Costos medio y marginal.

Organización de proyectos y estructura de empresas. Planeamiento de proyectos. Presupuestación y costeo. Criterios de evaluación de proyectos. Seguimiento de proyectos. Garantía de calidad. Aspectos legales de proyectos. Tipos de contrato. Relaciones laborales. Aspectos legales del ejercicio de la ingeniería. Proyectos internacionales. Proyectos de desarrollo tecnológico. Patentes y licencias.

### **GESTIÓN AMBIENTAL**

- **Objetivo:** Formación en temas de seguridad industrial y del medio ambiente.
- **Correlatividad:** Haber completado las Tecnologías Básicas
- **Carga horaria:** 60 horas (probable distribución 4 horas semanales promedio).

Higiene y seguridad en el trabajo y medio ambiente. Legislaciones y normas.

### **CURSOS OPTATIVOS**

- **Carga horaria:** 170 horas durante los semestres quinto y sexto. Esta carga horaria puede completarse reuniéndola bajo el título de más de un curso.

Programas de cursos optativos (según orientación) que cumpla con los requisitos reglamentarios de “Materias Optativas” y sea aprobado por el Consejo Académico del Instituto Balseiro.

### **PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA**

Para estar en condiciones de recibir el título de Ingeniero, el alumno deberá realizar, y el IB certificar un tiempo mínimo de 200 horas de práctica profesional en sectores productivos y/o de servicios, o bien en proyectos concretos desarrollados por la institución universitaria para estos sectores o en cooperación con ellos. La carga horaria así requerida será cumplida mediante la realización de uno o más trabajos para uno o más sectores productivos y/o de servicios, los cuales se realizarán de dos maneras posibles y no excluyentes:

1. como trabajo (que revista las características especificadas *ut supra*) propuesto por el alumno y realizado fuera de horario, aprobado por el IB;

Ord. N° 103



*“2004 - Año de la Antártida Argentina”*

**Universidad Nacional de Cuyo  
Rectorado**

2. como parte práctica de una o más asignaturas de los espacios curriculares aquí descritos, en las que se encaren trabajos puntuales de las características requeridas, para sectores productivos y/o de servicios. A tal efecto, se dará preferencia a aceptar planes de Proyectos Integradores que revistan las características de Práctica Profesional Supervisada a la vez que posean el nivel de calidad exigido por el IB, **por considerarse éste el espacio más idóneo para desarrollar tal actividad.**

A efectos de aclarar este último aspecto, cabe hacer explícito que es tradición de la enseñanza de la ingeniería en el IB, desde su comienzo en 1977, que la culminación de los estudios sea coronada por un trabajo final, de las características aquí requeridas, que para la antigua carrera cuya duración era de seis años, el trabajo referido se extendía a lo largo de tres semestres obligatoriamente.

La Comisión Curricular de Ingeniería verificará el cumplimiento de las horas de Práctica Profesional Supervisada requeridas por los Estándares de Acreditación.

### **IDIOMA INGLÉS**

- **Objetivo:** Alcanzar capacidad de expresión oral y de comprensión de textos en idioma inglés, de la especialidad y de la informática. Una evaluación inicial ubica al alumno en el nivel que más se ajusta a su conocimiento previo de la lengua, de modo que haga un máximo aprovechamiento de los cursos que se le brindan todos los semestres. El alumno que acredite poseer el conocimiento requerido, podrá ser exceptuado de tomar los cursos. Para obtener el título de Ingeniero el alumno deberá aprobar las evaluaciones que acrediten haber alcanzado el nivel de dominio especificado.

## **7 Alcances del título**

- A) Estudio, factibilidad, proyecto, planificación, dirección, construcción, instalación, puesta en marcha, operación, ensayos, mediciones, mantenimiento, reparación, modificación, transformación e inspección de:
  1. Sistemas mecánicos, térmicos y fluidos mecánicos, o partes con estas características incluidos en otros sistemas, destinados a la generación, transformación, regulación, conducción y aplicación de la energía mecánica.
  2. Laboratorios de todo tipo relacionados con el inciso anterior, excepto obras civiles e industriales.
  3. Sistemas de control, automatización y robótica industrial relacionados con los incisos anteriores.
- B) Estudios de comportamiento, ensayos, análisis de estructura y determinación de fallas de materiales metálicos y no metálicos, empleados en los sistemas mecánicos.
- C) Estudios, tareas y asesoramiento relacionados con:
  1. Asuntos de ingeniería legal, económica y financiera relacionados con los incisos anteriores.
  2. Arbitrajes, pericias y tasaciones relacionados con los incisos anteriores.
  3. Higiene, seguridad industrial y contaminación ambiental relacionados con los incisos anteriores.

Ord. N° 103



*“2004 - Año de la Antártida Argentina”*

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

## **8 Articulación**

Las carreras de ingeniería del IB, están articuladas con las ingenierías que se amoldan a los lineamientos de unificación curricular de las ingenierías (CONFEDI), y que cumplen los “estándares de acreditación” (CONEAU). Pueden ingresar otros estudiantes que acrediten las materias expuestas en “Requisitos de Ingreso”.

Esta carrera tiene materias comunes con la carrera de Ingeniería Nuclear del IB.

Cada uno de los semestres, tanto en su dictado como en la aprobación por parte de los alumnos, es desarrollado en forma sucesiva y completa antes del comienzo del siguiente.

Las obligaciones curriculares dentro de cada semestre se desarrollan en forma simultánea en los tiempos asignados a cada una de ellas.

El Proyecto Integrador se elabora sobre la base de alguna de las diversas áreas temáticas de la carrera.

Durante el desarrollo del Proyecto Integrador los alumnos se incorporan a grupos de investigación y desarrollo tecnológico del Centro Atómico Bariloche o de otras instituciones públicas o privadas, contando para ello con la supervisión permanente del trabajo del estudiante por parte del Instituto.

## **9 Pautas Pedagógicas**

• Los docentes de cada ciclo lectivo serán designados por el Consejo Académico del IB, el cual puede derivar el trabajo de realizar la propuesta a una Comisión específica. Las metodologías serán seleccionadas por los docentes de acuerdo con las características de cada asignatura y tema, dentro del marco de los siguientes criterios orientadores:

- planificación de los cursos teniendo en cuenta los contenidos básicos mínimos y el perfil de los participantes
- participación de los estudiantes en el desarrollo del proceso educativo
- promoción de la creatividad y respeto de la diversidad
- conjugación de lo teórico - práctico
- formación para la investigación y desarrollo tecnológico
- capacitación para el trabajo en equipo

• El trabajo de los alumnos guiados por los docentes, será según los casos individual y/o grupal para:

- estudio y aplicación de la teoría
- resolución de problemas
- trabajo en los laboratorios y otras prácticas con instrumental de la especialidad
- aplicaciones tecnológicas en el área
- manejo de la tecnología de la información
- eventual participación en investigaciones en marcha en laboratorios de CNEA
- eventual realización de prácticas en centros de la industria mecánica
- desarrollar habilidades para la comunicación oral y escrita
- desarrollo del Proyecto Integrador.



*“2004 - Año de la Antártida Argentina”*

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

- Los docentes atienden el proceso de enseñanza/aprendizaje de los cursos, las consultas, la guía y la programación de las prácticas, así como la elaboración y supervisión del Proyecto Integrador.
- Los docentes/investigadores comparten con colegas y alumnos, el desarrollo de prácticas y trabajos de investigación.
- La Vicedirección de la Carrera realizará el seguimiento de los métodos de enseñanza, formas de evaluación y cumplimiento de los programas, junto con oportunas revisiones del plan de estudios de la Carrera, elevando los correspondientes informes al CA para su conocimiento.

## **10 Características del dictado**

Dentro de las 2.990 hs. cursadas en el Instituto Balseiro (posteriores a los dos primeros años en la universidad de origen), 400 hs. de trabajo en laboratorio se cumplen en Laboratorio I y Laboratorio II, a lo que se agregan las prácticas experimentales que tienen libertad de realizar otras asignaturas; las horas de resolución de problemas de ingeniería se cumplen a lo largo del dictado de las asignaturas del plan de estudio; las actividades de proyecto y diseño junto con las hs. de Práctica Profesional Supervisada se cumplen con holgura durante el desarrollo del Proyecto Integrador junto con las actividades posibles de Laboratorio II y materias especiales orientadas a ese propósito. Además, se facilitan medios para concurrir a instalaciones de empresas del sector, radicadas en otras zonas del país, que el IB organiza para sus estudiantes.

La Comisión Curricular de Ingeniería verificará el cumplimiento de las horas requeridas por los Estándares de Acreditación para Resolución de Problemas Abiertos de Ingeniería, para actividades de Proyecto y Diseño y para la Práctica Profesional Supervisada.

Resulta pertinente hacer explícito en este punto, el modo en que se brindan conocimientos de programación y computación. Desde el primer semestre en el IB los alumnos son orientados a emplear herramientas informáticas en Laboratorio I. No obstante ello, para los alumnos que carezcan de conocimientos de programación, el IB ofrece talleres introductorios de dicha temática, que les son reconocidos una vez aprobados.

En casos justificados por las condiciones del ingresante, Sistemas de Representación podrá ser cursado especialmente en el IB con posterioridad al ingreso del alumno, mediante la implementación de un curso acorde con los requerimientos de los Estándares de Acreditación. Para ello el IB dispondrá incorporar en forma transitoria al docente necesario si no estuviese disponible en su plantel, o bien podrá aceptar un curso que el estudiante realice en la Universidad Nacional del Comahue, u otra posibilidad juzgada adecuada que cumpla los requerimientos del caso.

El manejo requerido del idioma inglés se garantiza mediante el dictado de los cursos necesarios durante todos los semestres de la carrera. Se exige su aprobación, permitiendo que los

alumnos que ya poseen un adecuado nivel preexistente, rindan la evaluación que acredite el nivel de dominio especificado de idioma inglés.

En todas las actividades se procura incentivar el trabajo en equipos y promover la expresión oral y escrita.

Ord. N° 103



*“2004 - Año de la Antártida Argentina”*

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

## **11 Evaluación y Promoción**

Durante el desarrollo de cada curso el alumno recibe evaluación orientadora por parte de cada cátedra con el propósito de ayudarlo a obtener un máximo rendimiento académico.

Al finalizar cada semestre el estudiante deberá rendir todos los exámenes finales correspondientes a los cursos del mismo.

En caso de no haber aprobado la totalidad de los cursos en los exámenes finales, tendrá oportunidad de rendir exámenes finales complementarios antes del comienzo del semestre siguiente. En caso de no aprobar la totalidad de las obligaciones del semestre, pierde la condición de alumno **regular**, situación ante la cual su caso es tratado por el Consejo Académico y resuelto con arreglo a la reglamentación pertinente.

Los criterios de aprobación de los cursos serán responsabilidad de cada profesor tendiendo a la mayor calidad.

El Proyecto Integrador deberá ser expuesto y aprobado ante una mesa examinadora, acorde con el reglamento pertinente vigente

El Consejo Académico del IB verificará los resultados producidos por el seguimiento semestral del rendimiento académico de los estudiantes, que realizará periódicamente la conducción ejecutiva de la Carrera, y podrá formular recomendaciones o adoptar medidas previstas en los Reglamentos pertinentes en vigencia.

## **12 Recursos Humanos**

- Docentes

Docentes del IB, los cuales son designados acorde con el Estatuto de la Universidad Nacional de Cuyo y reglamentos vigentes del Instituto Balseiro

Docentes de las facultades de la UNCuyo

Destacados especialistas universitarios e industriales invitados en casos especiales

Otros docentes especialmente invitados

Los docentes serán evaluados periódicamente de acuerdo a la reglamentación vigente

La planta docente de cada semestre será aprobada por el Consejo Académico del Instituto Balseiro.

- No Docentes

Personal de apoyo del IB y del CAB

Ord. N° 103



*“2004 - Año de la Antártida Argentina”*

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

### **13 Recursos Físicos**

Instalaciones, bibliotecas y talleres de fabricación y reparación del IB - CAB.

Acceso a servicio de informática y laboratorios del IB.

Posibilidad de acceso a otros laboratorios del CAB para prácticas específicas en virtud del convenio entre la UNCuyo y la CNEA.

### **14 Recursos Financieros**

De acuerdo con las pautas acordadas en el convenio entre la UNCuyo y la CNEA

Otros recursos que se autoricen. Dentro de este marco, se buscará la contribución de empresas u organismos.

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

Dra. María Victoria Gómez de Erice  
Rectora  
Universidad Nacional de Cuyo

Ord. N° 103