

**UNPA**Universidad Nacional  
de la Patagonia Austral

Caleta Olivia, 18 de diciembre de 2007

**VISTO:**

El Expediente N° 06514-R-07; y

**CONSIDERANDO:**

Que por el mismo se tramitan actuaciones conducentes a la creación de la Carrera Ingeniería Electromecánica en el ámbito de la UNPA, y la aprobación de su plan de estudios;

Que el proyecto académico se enmarca en los lineamientos estratégicos definidos en el Plan de Desarrollo Institucional 2005 – 2009 y en el Programa de Mejoramiento Institucional suscripto entre la UNPA y el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación;

Que la Carrera de Ingeniería Electromecánica se ajusta a los objetivos plasmados en los mencionados documentos programáticos del desarrollo institucional, relacionados con la definición de una estructura curricular de ciclos y trayectos para los programas de formación de grado y con la creación de nuevas ofertas académicas relevantes para el desarrollo social y productivo regional;

Que el diseño curricular adoptado para la Carrera de Ingeniería Electromecánica facilitará su articulación con otros Ciclos Superiores de Carreras de Ingeniería de la oferta de grado de la UNPA, y de otras Universidades con las que la UNPA realice convenios a ese efecto;

Que la Carrera Ingeniería Electromecánica presenta un diseño integrado, flexible y ajustado a los lineamientos curriculares definidos por este Consejo Superior;

Que la propuesta contempla las prescripciones de la Resolución N° 1232/01 del Ministerio de Educación de la Nación, referente a los criterios objetivos para la acreditación de las carreras de Ingeniería enunciadas en dicho instrumento legal;

Que el plan de estudio propuesto permitirá la adopción de formatos diferentes de organización de las obligaciones curriculares: clases teóricas, prácticas, trabajo de laboratorio, de taller, seminarios, práctica profesional supervisada, etc., de acuerdo con las características de las asignaturas;

Que el proyecto educativo constituye un nuevo servicio universitario para la formación de Ingenieros, de gran relevancia para el adelanto científico y tecnológico del País y para el desarrollo social y productivo de la región;

Que en este contexto, las actividades reservadas para el Título expresadas resultan adecuadas y responden al perfil del trayecto académico y a los objetivos de la Carrera Ingeniería Electromecánica.

Que el proyecto se adecua a las acciones implementadas por la Universidad, como mecanismo favorecedor del ingreso y propiciatorio de la retención, continuidad, rendimiento académico y la culminación de los estudios de los alumnos que cursan las Carreras de la UNPA;

Que las presentes actuaciones cuentan con el aval de la Secretaría General Académica del Rectorado;

Que la presente tramitación es atribución del Consejo Superior según el Artículo 44 inciso f) del Estatuto Universitario;

Que los integrantes de la Comisión Docencia, Concursos y Evaluación del Consejo Superior hacen suyo el proyecto de resolución que propicia la creación de la Carrera Ingeniería Electromecánica;



**UNPA**

Universidad Nacional  
de la Patagonia Austral

Que en acto plenario se aprueba por unanimidad la creación de la carrera y la aprobación del plan de estudios de la Carrera Ingeniería Electromecánica;

**POR ELLO:**

**EL CONSEJO SUPERIOR DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA AUSTRAL  
RESUELVE:**

**ARTICULO 1°:** CREAR la Carrera Ingeniería Electromecánica en el ámbito de la Universidad Nacional de la Patagonia Austral.

**ARTÍCULO 2°:** APROBAR el Plan de Estudios de la Carrera Ingeniería Electromecánica, el que obra como Anexo único de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 3°:** ENCOMENDAR a la Secretaría General Académica las tramitaciones tendientes a la acreditación del proyecto académico para el reconocimiento oficial, y la consecuente validez nacional del título de Ingeniero Electromecánico de la Universidad Nacional de la Patagonia Austral.

**ARTICULO 4°:** TOMEN RAZON Secretarías de Rectorado, Unidades Académicas, dése a publicidad y cumplido, ARCHÍVESE.



Adela H. Muñoz  
Secretaría Consejo Superior



AdeS. Eugenia Márquez  
Rectora

## ANEXO

### PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

<b>CARRERA:</b>	<b>INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA</b>
<b>TÍTULO:</b>	<b>INGENIERO ELECTROMECAÁNICO</b>
<b>DURACIÓN:</b>	<b>5 AÑOS</b>
<b>CARGA HORARIA TOTAL:</b>	<b>4.250 HORAS</b>

#### **I. FUNDAMENTACION DEL NUEVO PLAN DE ESTUDIO**

La propuesta de apertura de una carrera de grado de Ingeniería Electromecánica con Orientación en Energías Renovables atendería una necesidad importante de capacitación de profesionales en el tema en la Patagonia Austral. En los últimos años se ha despertado en la región un mayor interés en estos temas a partir de la urgente necesidad de resolver los problemas energéticos que se van generando. Por este motivo se hace necesario analizar cursos de acción que viabilicen la utilización de energías alternativas. En este contexto y con referentes como la Planta experimental de Hidrogeno en la Ciudad de Pico Truncado en Santa Cruz, los parques Eólicos de la citada ciudad, Comodoro Rivadavia y otras ciudades de la región, así como el Centro de las Energías de C. Rivadavia, la necesidad del recurso humano generada a partir del accionar de estos Entes como el de las empresas privadas dedicadas al rubro o a la explotación del petróleo y la minería en general debe estar orientado a un egresado universitario con conocimiento de las diferentes alternativas energéticas existentes y con una visión adecuada de cómo realizar la gestión de las mismas.

Nuestro país en general y nuestra región en particular requerirán un mayor consumo energético para posibilitar el crecimiento económico. Actualmente su potencial de ahorro y racionalización es muy limitado. La consideración de la existencia de recursos renovables disponibles hace que deba analizarse cómo alcanzar el aprovechamiento de los mismos para la generación de energía. Un recurso natural es todo bien provisto por la naturaleza que brinda beneficios al hombre. Estos recursos se encuentran inmersos en sistemas naturales o modificados por el hombre, en los que la interacción constante determina la conformación de un ambiente particular. Todo hábitat depende de la calidad y cantidad que caracteriza a cada uno de sus componentes, y en este sentido, la acción del hombre es decisiva, tanto positiva como negativamente.

Hasta el momento no existe en la región oferta académica de grado en esta área. La UNPA ha establecido en su Plan de Desarrollo Institucional 2005 – 2009, y en el Programa de Mejoramiento Institucional suscrito con el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, la necesidad de la creación y oferta de carreras que propicien el desarrollo regional y la importancia de generar conocimiento en el área de las energías a partir de recursos renovables. Surge así la necesidad de conformar núcleos de docencia e investigación, que realimenten los procesos de formación de recursos humanos, que se desempeñen en la carrera de grado, y que desarrollen líneas de investigación y transferencia relativas a los recursos renovables. Las vinculaciones nacionales e internacionales con las que cuenta la UNPA, definen un saber experto que contribuirá a la formación de recursos humanos locales constituyéndose en referente regional en la temática en cuestión. Se espera así formar profesionales que, analizando los recursos existentes, puedan hacer uso racional de la energía disponible e incorporar en la región la utilización de las de carácter renovable, cuidando de manera concomitante el medio ambiente.

Nuestro sistema energético que depende en su gran mayoría de fuentes no renovables es un

sistema que hace vulnerable a nuestra economía ya que está sujeto a las variaciones en los precios internacionales y a la disponibilidad de estas fuentes no renovables. Nuestro país cuenta con un enorme potencial de energía eólica, solar, hidráulica, geotérmica, de biomasa y oceánica que puede ser explotado con tecnologías que -como la eólica y la hidráulica- son opciones económicamente viables para las condiciones de nuestro país. Dadas estas circunstancias, es importante en este momento, definir estrategias para aprovechar estas fuentes renovables de energía y reducir los riesgos que sobre nuestra economía tiene la actual dependencia del petróleo y del gas natural.

El reconocimiento de que son necesarios cambios para los actuales modelos de desarrollo, implica importantes desafíos que la Universidad debe asumir a fin de implementar cambios en el escenario actual que plantea la problemática ambiental. En dichos cambios se deben integrar las dimensiones sociales, económicas y políticas en una base de desarrollo sostenible desde una visión estratégica y permitiendo la articulación de dichas áreas.

## II. OBJETIVOS GENERALES

La carrera de Ingeniería Electromecánica busca:

- Formar profesionales capaces de responder a la demanda de profesionales en el área de la ingeniería
- Posibilitar la articulación con organismos e institutos dedicados al estudio desarrollo y producción de nuevas fuentes de producción de energías
- Contribuir a la consolidación de un polo tecnológico en la región dedicado a energías.
- Promover la formación de la dimensión actitudinal además de la cognitiva, para preparar al profesional en el trabajo en equipo y en el aprendizaje continuo como garantía del valor de sus conocimientos en el tiempo.
- Favorecer el desarrollo de una actitud crítica y reflexiva que permitan al egresado tomar decisiones óptimas tanto en lo tecnológico como en el impacto ambiental y social de su actividad.

## III. PERFIL DEL EGRESADO

Como egresado de la carrera de Ingeniería Electromecánica se espera que logre:

- Conocimiento de los saberes específicos para responder con eficiencia y eficacia en el ámbito laboral en que se desempeñará.
- Desarrollar capacidades para el diseño, la dirección, seguimiento y evaluación de proyectos vinculados al área de su competencia, tanto en el ámbito empresarial como privado.
- Actuar con un sentido ético y responsable, conservando el patrimonio cultural y ecológico, procurando el desarrollo social y económico, en lo inherente a su área de influencia.
- Desarrollar competencias para resolver tanto lo previsible como lo inesperado, aprovechando al máximo las herramientas, recursos humanos y materiales que se dispongan, haciendo un uso racional y en condiciones de seguridad e higiene adecuadas de los mismos, para obtener el mayor beneficio posible para todos los involucrados.
- Disposición para capacitarse y mantenerse actualizado sobre los nuevos conocimientos y acerca de los recursos tecnológicos disponibles para hacer más efectivo su desempeño profesional.
- Apertura para integrarse en equipos interdisciplinarios y para el trabajo colaborativo con sus pares, demostrando disposición para revisión o ajuste de procesos o procedimientos que se desarrollan en los espacios laborales en los que se desempeñe.

- Disposición para apoyar y estimular a la investigación como una forma de crear nuevos conocimientos y el desarrollo del área de su competencia.
- El mayor aprovechamiento de los recursos energéticos, apuntando a utilizarlos con criterios de racionalidad, evitando la contaminación ambiental y a mantener un equilibrio armónico entre los elementos que componen el ecosistema humano.

#### **IV. ACTIVIDADES PROFESIONALES RESERVADAS AL TÍTULO DE INGENIERO ELECTROMECAÁNICO**

- A. Proyecto, dirección y ejecución, de máquinas, equipos, aparatos e instrumentos, mecanismos y accesorios, cuyo principio de funcionamiento sea eléctrico, mecánico, térmico, hidráulico, neumático, o bien combine cualquiera de ellos
- B. Proyecto, dirección, ejecución, explotación y mantenimiento de:
- 1) Talleres, fábricas y plantas industriales.
  - 2) Sistemas de instalaciones de generación, transporte, y distribución de energía eléctrica, mecánica y térmica, incluyendo la conversión de éstas en cualquier otra forma de energía.
  - 3) Sistemas e instalaciones de fuerza motriz e iluminación.
  - 4) Sistemas e instalaciones para la elaboración de materiales metálicos y no metálicos y su transformación estructural y acabado superficial para la fabricación de piezas.
  - 5) Sistemas e instalaciones electrotérmicas, electroquímicas, electromecánicas, neumáticas, de calefacción, refrigeración, regeneración, acondicionamiento de aire y ventilación.
  - 6) Sistemas e instalaciones para transporte y almacenaje de sólidos y fluidos.
  - 7) Sistemas e instalaciones de tracción mecánica y /o eléctrica.
  - 8) Estructuras en general, relacionadas con su profesión (éstas no comprenden hormigón y albañilería.
  - 9) Laboratorios de ensayos de investigación y control de especificaciones vinculados con los incisos anteriores.
- C. Asuntos de ingeniería legal, económica, financiera y seguridad industrial, relacionados con los incisos anteriores
- D. Arbitraje, pericias y tasaciones relacionados con los incisos anteriores

#### **V. ORGANIZACIÓN CURRICULAR**

La carrera de Ingeniería Electromecánica está compuesta por espacios curriculares agrupados en 4 categorías:

##### **Ciencias Básicas**

Las ciencias básicas abarcan los conocimientos comunes a todas las carreras de ingeniería, asegurando una sólida formación conceptual para el sustento de las disciplinas específicas y la evolución permanente de sus contenidos en función de los avances científicos y tecnológicos.

##### **Tecnologías Básicas**

Las tecnologías básicas apuntan a la aplicación creativa del conocimiento y la solución de problemas de la Ingeniería teniendo como fundamento las Ciencias Básicas. Los principios fundamentales de las distintas disciplinas son tratados con profundidad para su clara identificación y posterior aplicación en la resolución de tales problemas.

### Tecnologías Aplicadas

Usando las Ciencias y Tecnologías Básicas, las Tecnologías Aplicadas forman competencias para proyectar y diseñar sistemas, componentes o procesos que cumplan con metas preestablecidas, abarcando aspectos tales como el desarrollo de la creatividad, resolución de problemas de Ingeniería, metodologías de diseño

### Complementarias

Se orientan a formar competencias con el fin de formar ingenieros conscientes de las responsabilidades sociales y capaces de relacionar diversos factores en el proceso de la toma de decisiones. Cubren aspectos formativos relacionados con las ciencias sociales, humanidades y todo otro conocimiento considerado indispensable para la formación integral del ingeniero.

## VI. ESTRUCTURA CURRICULAR POR GRUPO

### CIENCIAS BÁSICAS

Química General

Química Inorgánica

Análisis Matemático I

Análisis Matemático II

Análisis Matemático III

Álgebra

Física I

Física II

Sistemas de Representación

Cálculo Numérico

Metodología Estadística

Inferencia Estadística

Informática

### TECNOLOGÍAS BÁSICAS

Termodinámica

Estática

Resistencia de Materiales

Materiales

Electrotecnia y Mediciones Eléctricas

Mecánica Racional

Mecánica de los Fluidos

Energías Renovables

### TECNOLOGÍAS APLICADAS

Tecnología Mecánica

Mecanismos y Elementos de Máquinas

Instalación y Mantenimiento de Plantas Industriales

Centrales y Redes  
Electrónica y Automatización  
Máquinas Térmicas  
Máquinas Hidráulicas  
Máquinas Eléctricas  
Energía Eólica  
Producción de Hidrógeno por Electrólisis  
Manejo, Almacenamiento, Transporte y Distribución del Hidrógeno  
Uso del Hidrógeno  
Proyecto Final

COMPLEMENTARIAS

Análisis y Producción del Discurso  
Introducción al Conocimiento Científico  
Ciencia, Universidad y Sociedad  
Seguridad, Higiene y Gestión Ambiental  
Ingeniería Legal  
Economía y Organización Industrial

**VII. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL POR ÁREAS (NO INCLUYE PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA)**

Grupo	Carga Horaria	Porcentual
Ciencias Básicas	1.410	34,82
Tecnologías Básicas	840	20,74
Tecnologías Aplicadas	1.380	34,07
Complementarias	420	10,37
<b>Total</b>	<b>4.050</b>	<b>100,00</b>



### VIII. ESTRUCTURA CURRICULAR

Orden	Código	ASIGNATURA	AÑO	Cuatrimestre	Dedicación	Horas Semanales	Horas Totales	CORRELATIVIDAD
1	1527	Química General	1	1	C	8	120	
2	1528	Álgebra	1	1	C	10	150	
3	0901	Análisis y Producción del Discurso	1	1	A	2	60	
4	1107	Introducción al Conocimiento Científico	1	1	C	4	60	
5	1529	Química Inorgánica	1	2	C	8	120	1527
6	1530	Análisis Matemático I	1	2	C	10	150	
7	1108	Ciencia, Universidad y Sociedad	1	2	C	4	60	
8	1537	Sistemas de Representación	1	2	C	4	60	
9	1531	Análisis Matemático II	2	1	C	10	150	1530 – 1528
10	1532	Física I	2	1	C	8	120	1530
11	1539	Estática	2	1	C	6	90	1530
12	1831	Informática	2	1	C	4	60	
13	1541	Resistencia de Materiales	2	2	C	6	90	1539
14	1533	Física II	2	2	C	10	150	1531– 1532
15	1534	Termodinámica	2	2	C	8	120	1527– 1532
16	1830	Materiales	2	2	C	6	90	1539 – 1529
17	1613	Análisis Matemático III	3	1	C	8	120	1531
18	1758	Mecánica Racional	3	1	C	8	120	1531– 1532
19	1762	Tecnología Mecánica	3	1	C	6	90	1541– 1830–1537
20	1760	Metodología Estadística	3	1	C	4	60	1531
21	1761	Inferencia Estadística	3	2	C	4	60	1760
22	1759	Mecánica de los Fluidos	3	2	C	8	120	1531 – 1532
23	1622	Cálculo Numérico	3	2	C	6	90	1531
24	1764	Mecanismos y Elementos de Máquina	3	2	C	8	120	1541 – 1830 – 1758-1537
25	1765	Energías Renovables	3	2	C	6	90	1533
26	1766	Máquinas Térmicas	4	1	C	8	120	1534 – 1759 – 1764
27	1767	Electrotecnia y Mediciones Eléctricas	4	1	C	8	120	1533 – 1761
28	1768	Máquinas Hidráulicas	4	1	C	8	120	1759 – 1764
29	1769	Máquinas Eléctricas	4	2	C	8	120	1764 –1767
30	1770	Energía Eólica	4	2	C	6	90	1759 –1765

Orden	Código	ASIGNATURA	AÑO	Cuatrimestre	Dedicación	Horas Semanales	Horas Totales	CORRELATIVIDAD
31	1771	Producción de Hidrógeno por Electrólisis	4	2	C	6	90	1529 –1765
32	1772	Electrónica y Automatización	4	2	C	6	90	1533 – 1759 – 1622
33	1633	Seguridad, Higiene y Gestión Ambiental	5	1	C	6	90	1766 – 1767– 1768 1769– 1770 – 1771
34	1774	Instalaciones Eléctricas y Mantenimiento de Plantas Industriales	5	1	C	8	120	1766 – 1767 – 1768 1769 – 1772
35	1775	Centrales y Redes	5	1	C	8	120	1767 – 1769 – 1772
36	1776	Manejo, Almacenamiento, Transporte y Distribución del Hidrógeno	5	1	C	6	90	1771
37	1635	Economía y Organización Industrial	5	2	C	6	90	1770 – 1771 – 1774
38	1778	Ingeniería Legal	5	2	C	4	60	1770 – 1771 – 1633
39	1779	Uso del Hidrógeno	5	2	C	6	90	1771
40	1780	Proyecto Final	5	2	C	8	120	**

**NOTAS:**

DEDICACIÓN (\*): "C" Cuatrimestral – "A" Anual

CORRELATIVIDAD PROYECTO FINAL (\*\*): 4to. Año cursado para cursarla, y todas las asignaturas (39) aprobadas para aprobarlo.

CARGA HORARIA TOTAL: 4.250 HORAS [INCLUYE 200 HORAS DE PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA]

**OTROS REQUISITOS:**

- Aprobar nivel de suficiencia en interpretación de textos en Idioma Inglés, antes de cursar asignaturas de Tercer Año.
- Práctica Profesional Supervisada Obligatoria: 200 (Doscientas) Horas.

La Práctica Profesional Supervisada se realizará en Empresas de la zona y en la Planta Experimental de Hidrogeno de Pico Truncado, Santa Cruz. El alumno tendrá a cargo tareas similares a las que desempeña un profesional bajo la tutela de un responsable de la Empresa (o de la Planta) en contacto con un tutor de la Universidad. El objetivo de dicha práctica es que el alumno adquiera la experiencia y cotidianeidad de las tareas que le competen a un Ingeniero. La duración de la misma será de no menos de 200 horas, repartidas en cuatro horas por día, lo que totaliza 10 semanas de trabajo o un régimen similar.

**INTENSIDAD DE LA FORMACIÓN PRÁCTICA**

La formación práctica tiene una carga horaria de al menos 750 horas, especificadas para los cuatro siguientes grupos: formación experimental, resolución de problemas de ingeniería, proyecto y diseño, y práctica profesional supervisada.

Esta carga horaria no incluye la resolución de problemas tipo o rutinarios de las materias de ciencias básicas y tecnologías.

**Formación experimental:**

Se ha incluido un mínimo de 200 horas de trabajo en laboratorio y/o campo que permita desarrollar habilidades prácticas en la operación de equipos, diseño de experimentos, toma de muestras y análisis de resultados. Las asignaturas en las que se desarrollarán estas actividades son: Química General, Física I, Física II, Química Inorgánica y Materiales.

**Resolución de problemas de ingeniería:**

Los componentes del plan de estudios están adecuadamente integrados para conducir al desarrollo de las competencias necesarias para la identificación y solución de problemas abiertos de ingeniería. Se define como problema abierto de ingeniería aquellas situaciones reales o hipotéticas cuya solución requiera la aplicación de los conocimientos de las ciencias básicas y de las tecnologías. Las asignaturas que incluyen estas actividades son Electrotecnia y Mediciones Eléctricas, Mecánica de los Fluidos, Máquinas Eléctricas, Máquinas Térmicas, Máquinas Hidráulicas, Producción de Hidrógeno por Electrólisis, Electrónica y Automatización. Este programa incluye al menos en las tecnologías básicas y aplicadas 150 horas para esta actividad y constituye la base formativa para que el alumno adquiera las habilidades para encarar diseños y proyectos.

**Actividades de proyecto y diseño:**

Como parte de los contenidos se incluye una experiencia significativa (mínima de 200 horas) en actividades de proyecto (integrados) y diseño de ingeniería. Se entiende por tales a las actividades que empleando ciencias básicas y de la ingeniería llevan al desarrollo de un sistema, componente o proceso, satisfaciendo una determinada necesidad y optimizando el uso de los recursos disponibles. Como son las actividades desarrolladas en Proyecto Final, Economía y Organización Industrial, Manejo, Almacenamiento, Transporte y Distribución del Hidrógeno, Usos del Hidrógeno.

**Práctica supervisada en los sectores productivos y/o de servicios:**

Está previsto 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 para estos sectores o en cooperación con ellos.

La Práctica Profesional Supervisada se realizará en Empresas de la zona y en la Planta Experimental de Hidrógeno de Pico Truncado (Santa Cruz). El alumno tendrá a cargo tareas similares a las que desempeña un profesional bajo la tutela de un responsable de la Empresa (o de la Planta) en contacto con un tutor de la Universidad. El objetivo de dicha practica es que el alumno adquiera la experiencia y cotidianeidad de las tareas que le competen a un Ingeniero. La duración de la misma será de no menos de 200 horas, repartidas en cuatro horas por día, lo que totaliza 10 semanas de trabajo o un régimen similar.



## **IX. CONTENIDOS MÍNIMOS**

### **QUÍMICA GENERAL (CÓDIGO 1527)**

Sistemas materiales. Estequiometría. Modelos atómicos. Tabla Periódica. Unión Química. Estado gaseoso. Soluciones. Equilibrio químico. pH. Equilibrios ácido-base. Soluciones amortiguadoras. Equilibrios redox. Titraciones. Propiedades coligativas

### **ÁLGEBRA (CÓDIGO 1528)**

Principio de inducción completa. Vectores, matrices, operaciones con vectores y matrices. Dependencia e independencia lineal. Rango de una matriz. Determinante. Matrices semejantes. Matrices simétricas. Sistemas de ecuaciones lineales, aplicaciones de la eliminación de Gauss en matrices de orden 2 y 3 y generalización. Espacios vectoriales. Transformaciones lineales y matrices. Producto escalar. Normas de matrices y vectores. Proyecciones ortogonales. Diagonalización de matrices, autovalores y autovectores. Aplicaciones. Cónicas y cuádricas. Álgebra vectorial en el espacio tridimensional.

### **QUÍMICA INORGÁNICA (CÓDIGO 1529)**

Las propiedades de los sólidos. Enlace químico. Orbitales atómicos y orbitales moleculares. Las propiedades periódicas. Óxidos, peróxidos y superóxidos. Hidruros. Hidrógeno. Elementos representativos de los grupos I a IV. Elementos representativos de los grupos V a VIII. Metales de transición. Los complejos de los metales de transición. Teorías del enlace de coordinación. Compuestos de coordinación. La química inorgánica en los sistemas biológicos. Algunos aspectos de la química bioinorgánica. Química nuclear. Electroquímica. Materiales aislantes, conductores y semiconductores.

### **ANÁLISIS MATEMÁTICO I (CÓDIGO 1530)**

Números Reales. Funciones de una variable. Límite de Funciones. Límite y Continuidad. Derivadas. Aplicaciones. Integrales, Aplicaciones de la Integral Definida. Sucesiones Numéricas. Series numéricas.

### **SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN (CÓDIGO 1537)**

- Delineado técnico. Sistemas de Representación. Proyecciones.
- Escalas. Normas IRAM. Simbología.
- Dibujo de cuerpos. Croquizado. Acotación.
- Interpretación de planos.
- Introducción al diseño asistido por computadora.

### **ANÁLISIS MATEMÁTICO II (CÓDIGO 1531)**

Álgebra Vectorial en  $R^3$ . Funciones Vectoriales de Variables Reales. Funciones Vectoriales de varias variables reales. Límite y continuidad. Derivadas Parciales. Funciones Implícitas. Extremos Libres. Integrales Dobles y triples. Campos Vectoriales y Escalares. Integrales Curvilíneas. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.

### **FÍSICA I (CÓDIGO 1532)**

Estática. Descripción del movimiento de una partícula. Causas del movimiento de una partícula. Trabajo y energía. Sistemas de partículas. Cantidad de movimiento e impulso. Descripción de la rotación de cuerpo rígido. Causas del movimiento de un cuerpo rígido. Movimientos periódicos. Mecánica de los fluidos. Calor y temperatura.

### **FÍSICA II (CÓDIGO 1533)**

Carga eléctrica. Campo eléctrico. Potencial eléctrico. Capacidad. Dieléctricos. Corriente eléctrica. Campo magnético. Inducción magnética. Magnetismo en la materia. Corriente alterna. Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas. Óptica Física y Geométrica.

### **ANÁLISIS Y PRODUCCIÓN DEL DISCURSO (CÓDIGO 0901)**

Análisis y comprensión del discurso: nociones básicas de teoría de la Comunicación y de la Enunciación, de Semántica y de Pragmática. Análisis y Producción del discurso: Operaciones de planificación del texto, como unidad semántico-pragmática. Del plan global a la puesta en texto: cohesión y coherencia. La arquitectura de la frase, del párrafo y del texto. Normativa: problemas de gramaticalidad, de adecuación y de estilo.

### **INTRODUCCIÓN AL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO (CÓDIGO 1107)**

Filosofía, Ciencia y Epistemología. Clasificación de las Ciencias. Estructura y validez de las teorías. Nuevas posturas sobre la Ciencia.

### **CIENCIA, UNIVERSIDAD Y SOCIEDAD (CÓDIGO 1108)**

La ciencia como producción social. La universidad moderna como organización del conocimiento: modelos y sentidos. Relaciones entre la Universidad, la Sociedad y el Estado. La Universidad desde una perspectiva histórica. Ciencia y proyectos universitarios en la región patagónica.

### **TERMODINÁMICA (CÓDIGO 1534)**

Principio cero de la Termodinámica. Gases ideales y reales. Primera ley de la Termodinámica. Energía interna y entalpía. Transformaciones de gases. Segunda ley de la Termodinámica. Entropía. Máquinas térmicas. Tercera ley de la Termodinámica. Equilibrio de fases.

### **ESTÁTICA (CÓDIGO 1539)**

Objeto de la Estática Aplicada. Principios de la Estática. La Estática en el campo bidimensional, sistemas de fuerzas concurrentes. Sistemas de fuerzas no concurrentes. Sistemas espaciales de fuerzas. Generación de sistemas estructurales planos, sus enlaces, sustentación y equilibrio. Equilibrio de los sistemas estructurales. Esfuerzos internos en estructuras planas. Momentos de primer y segundo orden para superficies. Principio de los trabajos virtuales.

### **MATERIALES (CÓDIGO 1830)**

Criterios para la selección de materiales. Normalización y especificación.

El estado sólido. Comportamiento mecánico de los materiales.

Transformaciones en estado sólido. Tratamientos superficiales.

Materiales metálicos. Materiales compuestos. Ensayos mecánicos

Ensayos no destructivos y otros. Materiales poliméricos.

### **INFORMÁTICA (CÓDIGO 1831)**

Introducción a conceptos informáticos: terminología, datos e información. Almacenamiento y procesamiento. Estructuras de un sistema de computación. Nociones generales de redes e Internet.

Sistemas de información: conceptos generales de software de aplicación. Procesamiento para la resolución de problemas: técnicas de descomposición, algoritmos y diseños. Lenguajes de programación: conceptos generales de lenguajes de alto nivel.

### **RESISTENCIA DE MATERIALES (CÓDIGO 1541)**

Resistencia de materiales: alcance de estudios. Principio de superposición de los efectos. Criterios de seguridad. Esfuerzos de tracción o compresión. Esfuerzo de corte puro. Esfuerzo de flexión puro. Deformaciones. Resolución de estructuras hiperestáticas por el método de las fuerzas. Flexión recta. Corte en la flexión. Flexión oblicua. Flexión compuesta oblicua. Torsión. Esfuerzos combinados. Tensiones y deformaciones en un punto. Teorías de rotura de los materiales. Barras de eje curvo. Análisis plástico de estructuras. Concentración de tensiones.

### **ANÁLISIS MATEMÁTICO III (CÓDIGO 1613)**

Análisis de variable compleja. Series de Fourier. Transformadas de Laplace y Fourier. Ecuaciones en Derivadas Parciales.

### **MECÁNICA RACIONAL (CÓDIGO 1758)**

Cinemática de la partícula- Cinemática de los cuerpos rígidos- Dinámica de la partícula- Sistemas discretos- Dinámica del cuerpo rígido- Mecánica de Lagrange para la partícula y los sistemas- Mecánica de Lagrange para los cuerpos rígidos.

### **ELECTROTECNIA Y MEDICIONES ELÉCTRICAS (CÓDIGO 1767)**

Circuitos eléctricos de corriente continua y alterna. Teoremas de Thevenin y de Norton. Circuitos RLC en régimen estacionario. Técnicas para el análisis. Potencia compleja, activa y reactiva. Factor de potencia. Compensación. Resonancia. Respuestas transitorias de circuitos RL y RC.

Métodos de medición. Instrumentos de mediciones eléctricas. Puentes de corriente continua y alterna. Medición de potencia. Transformadores de medición. Multímetros. Osciloscopios. Instrumentos.

### **MECÁNICA DE LOS FLUIDOS (CÓDIGO 1759)**

Propiedades de los fluidos- Fluidos newtonianos y no-newtonianos- Ecuación de continuidad- Ecuaciones de Navier-Stokes- Ecuación de conservación de la energía- Efectos de la viscosidad- Flujo compresible con y sin rozamiento- Transitorios hidráulicos- Toberas y difusores.

### **METODOLOGÍA ESTADÍSTICA (CÓDIGO 1760)**

Los métodos estadísticos en la investigación científica. Organización y presentación de datos estadísticos. Medidas de posición, de dispersión y de forma. Introducción a la teoría de la probabilidad. Principales distribuciones de probabilidad: Binomial, hipergeométrica; Poisson y Normal.

### **INFERENCIA ESTADÍSTICA (CÓDIGO 1761)**

Estimación - Test de Hipótesis - Regresión y correlación - Control Estadístico de la calidad - Análisis de la variancia.

### **TECNOLOGÍA MECÁNICA (CÓDIGO 1762)**

Errores de medición. Incertidumbre. Exactitud. Tolerancia. Instrumentos de mediciones mecánicas.

Fundamentos generales de la conformación plástica de los materiales. - Descripción de los procesos, cálculo de las cargas de trabajo y potencia. - Diseño de herramientas. - Equipos para laminación, recalado, estampado y embutido de chapas. - Métodos de moldeo. - Descripción de métodos, procedimientos y maquinarias para los trabajos de soldadura y corte por fusión. - Herramientas de corte. - Fuerza y potencia de corte. Avance en el mecanizado. - Máquinas herramientas. Clasificación. Descripción. Componentes. - Cinemática de las máquinas herramientas. - Lubricación y refrigeración en el maquinado. - Accionamientos. - Trabajos realizados en máquinas herramientas. - Electroerosión. - Tiempos de mecanizado. - Dispositivos y montajes. - Máquinas de mecanizado y conformado con sistemas de control numérico.

**CÁLCULO NUMÉRICO (CÓDIGO 1622)**

Aritmética de punto flotante. Teoría de errores. Solución numérica de ecuaciones no lineales. Interpolación polinomial. Integración y diferenciación numérica. Solución numérica de sistemas de ecuaciones lineales. Métodos numéricos para ecuaciones diferenciales.

**MECANISMOS Y ELEMENTOS DE MÁQUINAS (CÓDIGO 1764)**

Cadenas cinemáticas y mecanismos- Teorías de rotura- Concentración de tensiones- Lubricación- Árboles y ejes- Chavetas- Resortes- Medios de unión- Mecanismos para la transmisión del movimiento- Frenos- Análisis de fallas.

**MÁQUINAS TÉRMICAS (CÓDIGO 1766)**

Introducción: generalidades, clasificación. Clasificación. Mecanismo biela-manivela. Aplicaciones: Motores térmicos de 4 tiempos. Motores térmicos de 2 tiempos. Compresores alternativos. Bombas alternativas. Ensayos de las máquinas alternativas. Turbo máquinas. Introducción: generalidades, clasificación. Triángulos de velocidades. Ecuación de Euler. Aplicaciones: Turbina de vapor. Turbina a gas. Turbo compresores. Ensayos de las turbomáquinas. Acoplamientos hidrocínicos.

**ELECTRÓNICA Y AUTOMATIZACIÓN (CÓDIGO 1772)**

Fundamentos de la teoría de circuitos electrónicos- Amplificación-Sistemas de control-Funciones de transferencia-Análisis de las respuestas de frecuencia- Simulación digital de sistemas de control- Componentes y sistemas neumáticos e hidráulicos.

**MÁQUINAS ELÉCTRICAS (CÓDIGO 1769)**

Transformadores. Motor asíncrono. - Máquinas sincrónicas. - Motores monofásicos. - Motores y generadores de corriente continua. - Dispositivos y circuitos de estado sólido para la protección, regulación y control de motores.

**MÁQUINAS HIDRÁULICAS (CÓDIGO 1768)**

Clasificación de las máquinas hidráulicas. Similitud hidráulica. Numero específico. Turbinas hidráulicas. Bombas hidráulicas. Cálculo de instalaciones de bombeo. Criterios de selección de bombas. Ventiladores. Compresores.

**INGENIERÍA LEGAL (CÓDIGO 1778)**

Estructura jurídica del Estado. Ramas del Derecho. Persona física y jurídica. Hechos y actos jurídicos. Contratos, distintos tipos. Derecho administrativo. Procedimientos. Obra pública. Servicios públicos. Utilidad pública. Expropiación. Nociones de Derecho Laboral y de la Seguridad Social. Propiedad intelectual. Registración. Nociones de Derecho Procesal. Pericias. Distintos encuadres legales para el ejercicio profesional.

**INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y MANTENIMIENTO DE PLANTAS INDUSTRIALES (CÓDIGO 1774)**

Aparatos de maniobra y tablero, elementos de protección. . Cables aéreos y subterráneos, características, condiciones de servicio y aspectos económicos. Protección contra descargas atmosféricas.. Seguridad eléctrica, medidas de protección con y sin uso de conductor de protección. Disposiciones vigentes sobre seguridad. Diseño de las instalaciones eléctricas. Luminotecnia. Calculo de instalaciones de alumbrado.. Corrientes de cortocircuito. Contactores. Compensación de energía reactiva. Transformadores. Mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo. - Estadística aplicada al mantenimiento. - Gestión de mantenimiento. - Mantenimiento predictivo: Análisis de vibraciones - Análisis de aceites.

### **CENTRALES Y REDES (CÓDIGO 1775)**

Centrales Hidroeléctricas, a combustión interna y a vapor. Cogeneración. Aspecto económico de la generación. Introducción al cálculo de redes abiertas y malladas en alta tensión. Diseño eléctrico.

### **SEGURIDAD HIGIENE Y GESTIÓN AMBIENTAL (CÓDIGO 1633)**

Sistemas de Gestión ISO 14000 y OSHAS 18000. Gestión ambiental. Marco legal y normativo. Evaluación de impacto ambiental. Recuperación y mejora de la calidad ambiental. Higiene y medio ambiente en el trabajo. Marco legal y normativo. Riesgos ocupacionales. Prevención. Marco legal.

### **ECONOMÍA Y ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL (CÓDIGO 1635)**

Macroeconomía, Descripción y funcionamiento. Sistemas económicos, características. Microeconomía, Descripción y funcionamiento. Teoría del mercado. Teoría de la empresa. Ingreso - Costo - Beneficio. Análisis y evaluación de proyectos. Técnicas de formulación y evaluación. Teoría de administración de pequeñas y medianas empresas. La organización y su medio ambiente. Diseño organizacional.

### **ENERGÍAS RENOVABLES (CÓDIGO 1765)**

Energía general y ambiente. Problemática energética, demanda por sectores, soluciones. Ciclos termodinámicos. Transferencia de calor y masa. Energía eólica. Solar. De biomasa. Geotérmica. Mareomotriz. Hidráulica

### **PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO POR ELECTRÓLISIS (CÓDIGO 1771)**

Fundamentos electroquímicos. Procesos electroquímicos en el ámbito industrial. Cinética electroquímica. Producción de hidrógeno por Electrólisis. Electrólisis de alta presión de agua. Electrolizadores alcalinos y de membrana. Electrolizadores atmosféricos y a presión.

### **MANEJO, ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE HIDRÓGENO (CÓDIGO 1776)**

Gas a presión- Líquido criogénico- Hidruros. Distribución en planta de los sistemas de transporte y almacenamiento. Sistema para gas hidrógeno y oxígeno. Sistema para aire comprimido y gas inerte. Manejo y almacenamiento de tubos de gas. Programas de inspección y registros.

### **USOS DEL HIDRÓGENO (CÓDIGO 1779)**

Por combustión. Por conversión electroquímica. Celdas de combustible. Motores de combustión Interna. Motores a Hidrógeno.

### **ENERGÍA EÓLICA (CÓDIGO 1770)**

Fundamentos físicos del aprovechamiento de la energía eólica. Sobre la evaluación del recurso eólico. Máquinas eólicas en sistemas aislados y en conexión a red. Aspectos constructivos de máquinas eólicas. Sistema eléctrico y de adquisición de datos. Modelos y técnicas de control de máquinas eólicas. Aplicaciones. Necesidad y objetivos del control de máquinas eólicas. Modelos simplificados de los componentes. Tipos de generadores y conexión a red. Influencia en la regulación. Diagrama en bloques de las estrategias de control. Simulación. Control maestro y reguladores. Tareas que realizan. Implementaciones. Eólica de baja potencia en sistemas aislados. Sistemas diesel-eólico inteligentes. Aprovechamiento eólico. Panorama nacional e internacional y aspectos económico.

### **PROYECTO FINAL (CÓDIGO 1780)**

Diseño de una planta, equipo o sistema electromecánico que contemple la mayor cantidad de conceptos esenciales de la carrera.

El tema será consensuado entre el alumno, el profesor responsable de una de las cátedras de Tecnologías Aplicadas, bajo cuya dirección se desarrollará el proyecto, y el Responsable de la gestión

curricular de la carrera. Se constituirá un jurado similar al de una mesa de examen final para la aprobación del Proyecto Final.

### **CONTENIDOS MÍNIMOS DE LA PRUEBA DE SUFICIENCIA DE "IDIOMA INGLES"**

La oración en inglés. Forma nominal y verbal. Sus componentes. Plurales de los sustantivos. Regla de diccionario. Distintas interpretaciones del verbo "To Be". Verbo "There be". Tiempo Presente. Forma afirmativa e interrogativa. "Simple Present". Forma afirmativa. Portadores. Negación e interrogación. Otras formas de negación. Verbos defectivos. Adverbios. "Simple Past". Forma afirmativa. Verbos regulares. Verbos irregulares. Portadores. Negación e interrogación. "TO BE" como auxiliar. Sus distintas formas. Comparativos y superlativos. "Have + participio". "Present Perfect". "Past Perfect". Oraciones condicionales. Traducción de textos técnicos.

