

HURLINGHAM,

15 de abril de 2016

VISTO el Estatuto provisorio, el Reglamento Interno del Consejo Superior de la UNIVERSIDAD NACIONAL de HURLINGHAM y el expediente 27/16 del registro de esta Universidad, y

**CONSIDERANDO:**

Que corresponde al Consejo Superior aprobar los planes de estudio de acuerdo al artículo 24 inciso l) del Estatuto provisorio de la UNIVERSIDAD NACIONAL de HURLINGHAM.

Que a través del expediente 27/16, el Consejo Directivo del Instituto de Tecnología e Ingeniería eleva al Rector la propuesta de plan de estudio para la carrera de Ingeniería Eléctrica para su consideración, de acuerdo a lo establecido en el artículo 43 inciso c) del Estatuto provisorio de esta Universidad.

Que analizado el mismo, el Rector lo remite para su tratamiento por la comisión de Enseñanza atento a lo establecido en el artículo 29 del Reglamento Interno del Consejo Superior.

Que reunida la comisión de Enseñanza el 15 de abril del presente año, y luego de realizar modificaciones al citado plan de estudio se aprueba por unanimidad.

Que resulta necesaria la aprobación del plan de estudio mencionado.

Que la presente medida se dicta en uso de las atribuciones conferidas por el Estatuto provisorio y el Reglamento Interno del Consejo Superior de la UNIVERSIDAD NACIONAL de HURLINGHAM.

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE HURLINGHAM

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Crear la carrera Ingeniería Eléctrica, del Instituto de Tecnología e Ingeniería de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE HURLINGHAM.

ARTÍCULO 2°.- Aprobar el Plan de Estudios de la carrera Ingeniería Eléctrica de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE HURLINGHAM que se acompaña en el Anexo I

formando parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 3º.- Regístrese, comuníquese y archívese.

RESOLUCIÓN C.S. N° 000015

  
**Lic. Nicolás Vilela**  
SECRETARIO GENERAL  
Universidad Nacional de Hurlingham

  
**Lic. Jaime Perczyk**  
RECTOR  
Universidad Nacional de Hurlingham

**ANEXO**

**CARRERA: Ingeniería Eléctrica**

**TÍTULO: Ingeniero Eléctrico**

## **1- FUNDAMENTACIÓN DE LA PROPUESTA ACADÉMICA**

La Universidad Nacional de Hurlingham tiene como misión contribuir a través de la producción y distribución equitativa de conocimientos e innovaciones científico-tecnológicas al desarrollo local y nacional, con un fuerte compromiso con la formación de excelencia y la inclusión al servicio del acceso, permanencia y promoción de sus estudiantes.

Esta misión, atenta a las demandas sociales y al desarrollo de la región, la calidad de vida y los valores democráticos, y que valoriza los saberes de las comunidades locales, delinea un modelo de institución que refuerza el compromiso de la universidad para con su medio y, con ello, no subordina su labor a tareas solamente científicas, técnicas o mecánicas sino que se asume como espacio de ensamblaje de la sociedad con la academia.

La misión de nuestra institución va en línea con lo enunciado por la Conferencia Mundial de Educación y que se ha establecido como Responsabilidad Social de la Educación Superior. Ella comprende:

- ✓ mejorar nuestra comprensión de cuestiones que presenten múltiples aristas, involucrando dimensiones sociales, económicas, científicas y culturales, y nuestra habilidad para responder a ellas;
- ✓ incrementar la mirada interdisciplinaria;
- ✓ promover el pensamiento crítico y la ciudadanía activa;
- ✓ proveer de competencias sólidas al mundo presente y futuro y contribuir a la educación de ciudadanos éticos, comprometidos con la construcción de la paz, la defensa de los derechos humanos y los valores de la democracia:

- ✓ una necesidad de mayor información, apertura y transparencia en relación con las diferentes misiones y desempeño de las instituciones individuales;
- ✓ la autonomía como requisito necesario para cumplir las misiones institucionales a través de la calidad, la pertinencia, la eficiencia y transparencia y la responsabilidad social.

Para una universidad, este desafío social y cultural implica:

- ✓ Formar egresados con alta calificación, capaces de interpretar e intervenir en contextos que requieren múltiples desarrollos gestados sobre la base de conocimientos legitimados en el plano local, nacional e internacional.
- ✓ Una formación inmersa en un espacio de producción científica relevante y de promoción y resguardo de la cultura significativa en términos tanto de su adecuación al estado del arte de los conocimientos como de su impacto social.
- ✓ Una formación asentada en un diseño cuidadoso que permita mejorar la equidad en el acceso a los estudios avanzados, consolidar la prosecución de procesos de enseñanza y aprendizaje que subsanen las deficiencias educativas y sociales y, a su vez, favorecer el avance de los estudiantes en su formación universitaria.
- ✓ Un sistemático despliegue de acciones diversas dirigidas a convocar a estudiantes y sostener el avance en los estudios (becas, bolsa de trabajo, pasantías) y a insertar a los estudiantes y graduados recientes en un medio laboral y profesional.
- ✓ Un currículum desarrollado en un espacio de transferencia que contribuya con la modernización y competitividad de los espacios existentes de producción de bienes y servicios; el logro de cadenas integradas de valor que faciliten la creación de unidades productivas de bienes y servicios o impliquen el desarrollo de emprendimientos de alta tecnología y para el desarrollo; el aprovechamiento óptimo y sostenible de los recursos naturales y ambientales; la elevación de la calidad de vida de la población

circundante; la creación de espacios de promoción y resguardo de la cultura.

- ✓ Un cuerpo de académicos con alto reconocimiento en sus campos de actuación y en un contexto en el que se favorezca el despliegue de sus capacidades individuales y la sinergia de los equipos de trabajo.
- ✓ Un equipo de gestión ágil y altamente capacitado en la generación y prestación de una serie de servicios con múltiples proyecciones de pertinencia, reconocimiento y legitimación: local, nacional e internacional; educativa, académica, científica, social y cultural; a corto, mediano y largo plazo.
- ✓ Un cuerpo de académicos con alto reconocimiento en sus campos de actuación y en un contexto en el que se favorezca el despliegue de sus capacidades individuales y la sinergia de los equipos de trabajo.
- ✓ Un equipo de gestión ágil y altamente capacitado en la generación y prestación de una serie de servicios con múltiples proyecciones de pertinencia, reconocimiento y legitimación: local, nacional e internacional; educativa, académica, científica, social y cultural; a corto, mediano y largo plazo.
- ✓ El establecimiento y desarrollo de un equipo de académicos e investigadores de elevada calificación y su progresivo compromiso.
- ✓ El reclutamiento y la permanencia de estudiantes con problemáticas sociales y culturales complejas.
- ✓ La inserción de los graduados en ámbitos laborales locales.
- ✓ El involucramiento de la comunidad local y su mejoramiento social, económico, ambiental y cultural.
- ✓ El posicionamiento institucional, académico, científico y social de la universidad.

La Universidad Nacional de Hurlingham se propone ofrecer una oferta académica que permita satisfacer las diferentes áreas vocacionales de sus potenciales alumnos, sin perder de vista las necesidades locales de profesionales cualificados,

a fin de asegurar tanto el desarrollo humano de sus estudiantes como el progreso de la comunidad local en su conjunto y armonizar las tres dimensiones: docencia, investigación y extensión.

Desde la docencia se apuntará a brindar educación superior de calidad, formando profesionales de alto nivel y constantemente actualizados, capaces de aprender a aprender durante toda la vida y, a la par, con un alto sentido ético-social de su labor profesional.

Se buscará promover desde el inicio la conciencia social en cada una de las ramas académicas y el concepto de que el profesional se debe a la sociedad que le ha brindado elementos para su cualificación.

Por otra parte, la investigación deberá nutrirse de las problemáticas docentes que se releven, así como de los núcleos de interés del alumnado. El desarrollo industrial nacional necesita dotarse de recursos humanos altamente especializados que cubran los aspectos integrales del sector productivo, desde el conocimiento técnico específico hasta el inherente al planeamiento y gestión, considerando los aspectos de seguridad, éticos, sociales y ambientales, como la capacidad de generación de políticas públicas para el área.



El Instituto de Tecnología e Ingeniería de la Universidad Nacional de Hurlingham será el responsable de la transferencia de conocimiento necesaria para cubrir las vacancias del sector público y privado, y el escenario natural donde discutir la planificación estratégica de desarrollo tecnológico, incluyendo docencia, investigación y extensión.

Por ello, es menester de la universidad pública participar directamente del sector productivo distrital y regional, a través de la capacitación de personal apto para la continuidad y progreso de tales actividades.

Las políticas de planificación, desde el nivel distrital hasta el nacional, sumadas a las de inversión pública y servicios urbanos, juegan un rol clave a la hora de definir lineamientos que mejoren la calidad de vida de la población. La universidad debe participar en el proceso de ejecución de las obras de infraestructura necesarias, tanto en el planeamiento, la puesta en marcha, el mantenimiento y su posterior gestión, a partir de la generación de capital intelectual calificado para dicha misión. El área de ingeniería es centenaria en el ámbito académico nacional. El primer diploma extendido fue el de Luis Augusto Huergo, con fecha 6 de junio de 1870, por la Universidad de Buenos Aires. Desde ese entonces a la actualidad, se ha ido incrementado la oferta en ingeniería al nivel de haber generado carreras pioneras en Latinoamérica, como es el caso de Ingeniería Nuclear. Las titulaciones ofrecidas en Argentina cubren el amplio espectro que incluyen las ingenierías que podríamos denominar tradicionales, como mecánica, química, eléctrica y civil, hasta las más actuales como materiales, sistemas, informática y alimentos, pasando por metalúrgica y minas, aeronáutica y naval.

La oferta en carreras de grado y posgrado nucleadas en el área de ingeniería abarca casi la totalidad de universidades públicas y privadas argentinas. En particular, en la zona de influencia de la Universidad de Hurlingham pueden encontrarse un gran número de carreras de ingeniería y tecnicaturas y licenciaturas orientadas a aplicaciones tecnológicas que han innovado de acuerdo a necesidades principalmente del ámbito nacional. Se destacan entre otras las universidades nacionales de San Martín (UNSAM), Tres de Febrero (UNTREF), General Sarmiento (UNGS), La Matanza (UNLAM) y Facultad Regional Haedo (UTN) como responsables de carreras como Ingeniería en Sonido, Computación, Aeroespacial, Acuicultura, Energía, Ambiental, etc.

La propuesta desde la Universidad Nacional de Hurlingham concibe al área atravesando radialmente las circunferencias concéntricas distrito-provincia-nación. Por este motivo se han priorizado las áreas específicas de energía eléctrica y metalúrgica, en primera instancia, dado el perfil del sector productivo municipal y aledaño ya mencionado.

La industria, en general, se ve atravesada por la problemática relacionada con la energía eléctrica (generación, distribución, transporte, consumo, uso racional, ahorro). Asimismo, es un tópico omnipresente a la hora de la planificación de políticas públicas. De este modo, la oferta de la Tecnicatura y la Ingeniería Eléctrica abordan esta problemática desde todos los aspectos mencionados para posicionar a la universidad como un actor principal de cara a la consolidación de la soberanía tecnológica.

Es menester destacar, que las carreras seleccionadas para brindar la oferta educativa en las Ingenierías a nuestra comunidad, tienen la necesaria componente de ser complementarias respecto a las soluciones que proponen en la Industria; ya que combinan tareas de propósitos comunes

Por otra parte, una singularidad trascendental del sector productivo viene dada por la industria metalúrgica, con presencia tanto en el aspecto cotidiano de la pequeña y mediana empresa (soldadura, tornería, etc.) como de la producción automotriz, metalmecánica y nuclear. La Universidad Nacional de Hurlingham propone a estos fines la inclusión de la Tecnicatura en primera instancia y luego la Ingeniería Metalúrgica, que sólo se encuentra en la Universidad Tecnológica Nacional (Facultad Regional Córdoba y San Nicolás).

Parte del desarrollo tecnológico impulsado por el instituto tiene un eje focal que apunta a la mejora de calidad de vida de la población en relación directa con su cotidianidad, que incluye los servicios y transporte urbanos, el consumo eléctrico domiciliario y comercial y la planificación de viviendas.

El desarrollo industrial nacional necesita dotarse de recursos humanos altamente especializados que cubran los aspectos integrales del sector productivo, desde el conocimiento técnico específico hasta el inherente al planeamiento y gestión, considerando los aspectos de seguridad, éticos, sociales y ambientales, como la capacidad de generación de políticas públicas para el área.

En el conurbano bonaerense, en especial en la zona oeste, la industria nacional tiene una importante presencia: producción de alimentos y bebidas; desarrollo automotriz y metalmecánico; ciencia de materiales como cauchos, plásticos y cuero, entre otras.

Es en este contexto que la Universidad Nacional de Hurlingham se propone aportar al tejido productivo local y al sector industrial nacional recursos humanos altamente especializados que cubran los aspectos integrales del sector productivo, desde el conocimiento técnico específico hasta el inherente al planeamiento y gestión. Dando prioridad en un inicio a las especializaciones en energía eléctrica y metalúrgica dado el perfil del sector productivo regional y los desafíos presentes que atraviesa el sector industrial en su totalidad en relación al uso de la energía como insumo clave de sus procesos productivos.

## **2- RESPONSABLES DE LA ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA**

Los responsables de la propuesta son:

Rector

**Lic. Jaime Perczyk**

Secretario Académico

**Lic. Walter Wallach**

Director del Instituto de Ingeniería y Tecnología

**Ing. Gustavo Enrique Medrano**

## **3- TÍTULO A OTORGAR**

**Ingeniero Eléctrico**

## **4- OBJETIVOS**

La carrera tiene por objetivo la formación de profesionales en el campo de la generación, operación, administración y gestión de la energía eléctrica, con un fundamento sólido en los aspectos inherentes a las especificaciones y normas técnicas y de vinculación tecnológica, con capacidades para la creación de tecnología

y su operación innovadora (acorde a las reglas mencionadas), con respeto por los factores sanitarios, legales, éticos, ambientales y de seguridad de la sociedad argentina.

La carrera apunta a la formación de recursos humanos de excelencia, donde desde el comienzo se vincule al sector energético a través de la adquisición de los conocimientos técnicos básicos y de la interacción con los actores principales, para ir desarrollando posteriormente las capacidades como personal técnico-profesional, con espíritu crítico y reflexivo y con competencia para formar parte de la planificación, coordinación y control de las políticas energéticas nacionales.

En virtud de lo anterior los objetivos de la carrera son:

- Formar profesionales en el campo de la generación, operación, administración y gestión de la energía eléctrica, con un fundamento sólido en los aspectos inherentes a las especificaciones y normas técnicas y de vinculación tecnológica
- Generar profesionales con capacidades para la creación de tecnología y su operación innovadora (acorde a las reglas mencionadas), con respeto por los factores sanitarios, legales, éticos, ambientales y de seguridad de la sociedad argentina
- Formar recursos humanos de excelencia, donde desde el comienzo de la misma se vincule al sector energético a través de la adquisición de los conocimientos técnicos básicos y de la interacción con los actores principales, e ir desarrollando posteriormente las capacidades como personal técnico-profesional, con espíritu crítico y reflexivo y con competencia para formar parte de la planificación, coordinación y control de las políticas energéticas nacionales
- Generar propuestas de Investigación, entendiendo que esta línea de trabajo central tiene como objetivo principal apoyar el desarrollo de la actividad científica, posibilitando el desarrollo de la formación de recursos humanos, la actualización de la actividad de formación de grado y posgrado y la difusión de la producción científica de la Universidad, tanto entre la propia comunidad científica como a la sociedad.

Destacaremos e incentivaremos de manera prioritaria, la realización de proyectos de investigación comunes entre ambas Ingenierías propuestas (Metalúrgica y Eléctrica), entendiendo que tal acción profundizará sobremanera la perspectiva global de futuro Ingeniero surgido de UNAHUR.

## 5- PERFIL DEL INGENIERO ELÉCTRICO

El ingeniero eléctrico posee una sólida formación teórica y técnica que le permite participar en la proyección y dirección responsable de plantas de energía eléctrica, como también en la participación de procesos industriales vinculados, identificando necesidades y generando respuestas adecuadas a las demandas regionales.

El profesional está capacitado para desarrollarse en todos los niveles del sector energético, como así también del sector productivo. Contará con una perspectiva integral inspirada en la concepción de la energía como un derecho para la población.

- Estará capacitado para el diseño, la construcción y los ensayos de sistemas de potencia complejos.
- Poseerá capacidades para abordar sistemas complejos desde la faz organizativa y de gestión
- Tendrá sólida formación en aspectos técnicos y legales que se manifiestan en el área de prestación de servicios eléctricos y será capaz de asesorar y auditar sobre estos aspectos.
- Poseerá una actitud de respeto por la dignidad humana tomando conciencia de sus deberes y derechos ciudadanos y responsable de sus actos profesionales.
- Estará formado en la investigación de su práctica profesional lo que lo hará capaz de comprender, generar y utilizar de manera crítica este ámbito de la profesión.

## 6- ALCANCES DEL TÍTULO INGENIERO ELÉCTRICO

El Ingeniero Eléctrico estará formado para incidir directamente en la construcción, operación, reparación, mantenimiento e inspección de máquinas, equipos, instrumentos e instalaciones eléctricas, así como la dirección, explotación y modificación de sistemas vinculados a la generación, transporte, transformación, distribución y comercialización de energía eléctrica. Del mismo modo, podrá planear, montar, gerenciar y mantener obras de ingeniería de diversos tipos y alcances, asociadas a las crecientes necesidades de consumo eléctrico a escala industrial, comercial y domiciliario demandado por el país para su desarrollo productivo, y mejora de la calidad de vida de la población.

De acuerdo a la Resolución del Ministerio de Educación RM 1232/01 en su Anexo V-5 que establece las actividades profesionales reservadas al título de Ingeniero Electricista, se describen a continuación las incumbencias de los graduados en Ingeniería Eléctrica.

1- Estudio, factibilidad, proyecto, planificación, dirección, construcción, instalación, puesta en marcha, operación, ensayos, mediciones, mantenimiento, reparación, modificación, transformación e inspección de:

- a) Sistemas, subsistemas, equipos, componentes, partes, piezas de generación, transmisión, recepción, distribución, conversión, control, medición, automatización, registro, reproducción, procesamiento y/o utilización de señales de cualquier contenido, aplicación y/o naturaleza, ya sea eléctrica, electromagnética, óptica, acústica o de otro tipo, en todas las frecuencias o potencias.
- b) Laboratorios de todo tipo relacionados con el inciso anterior.
- c) Sistemas de Control.
- d) Instalaciones que utilicen señales electromagnéticas como accesorio de lo detallado en el párrafo anterior.
- e) Participación en desarrollos de computación aplicada a la Ingeniería, incluyendo los productos de programación (software) y los dispositivos físicos (hardware).
- f) Participar en la elaboración de políticas de tarifas, precios y costos marginales de generaciones, transporte y distribución de energía eléctrica.
- g) Participar en la evaluación económica de proyectos de inversión de Ingeniería Eléctrica.

2- Estudios, tareas y asesoramientos relacionados con:

- a) Asuntos de ingeniería legal, económica y financiera relacionados con los incisos anteriores.
- b) Arbitrajes, pericias y tasaciones relacionados con los incisos anteriores.
- c) Higiene, seguridad industrial y contaminación ambiental relacionados con los incisos anteriores.
- d) El uso racional de los recursos naturales previendo su preservación y conservación del medio ambiente y la renovación tecnológica.

## 7- REQUISITOS DE INGRESO A LA CARRERA

Acreditar estudios secundarios completos y finalizar la cursada del Curso de Preparación. Excepcionalmente, los mayores de 25 años que no posean título secundario, según lo establece el Artículo 7º de la Ley de Educación Superior 24.521, podrán ingresar siempre que demuestren los conocimientos necesarios a través de la evaluación que realice la Universidad dos veces al año en fecha anterior al inicio de la cursada del Curso de Introducción a la Cultura Universitaria.

El curso no es selectivo, ni restrictivo, no tiene exámenes ni es eliminatorio. Está planteado como facilitador del inicio, no como obturador del ingreso. Está dirigido a todos los aspirantes que acrediten una formación secundaria, incluso para aquellos que estén cursando el último año de ese nivel.

Tiene una duración de 6 (seis) semanas y consta de 3 (tres) talleres:

- Taller de Vida Universitaria.
- Taller de Lengua y Lecto-Escritura
- Taller de Matemática

## 8- ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

El Plan de estudios está organizado en dos ciclos y la formación general se completa en cinco años, con un total de 3760 horas y otorga el título de Ingeniero Eléctrico.

Las asignaturas están distribuidas en cinco bloques curriculares, siendo el último destinado al desarrollo de la formación profesional.

- W*
- a) **Ciencias Básicas:** Las ciencias básicas abarcan los conocimientos comunes a todas las carreras ligadas a las Ciencias Exactas, Naturales y de la 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 (Matemática, Física, Química y contenidos de Informática y Sistemas de Representación).
  - b) **Tecnologías Básicas de la Energía Eléctrica:** Este bloque apunta a la aplicación creativa y la solución de problemas de ingeniería, teniendo como fundamento las ciencias básicas.
  - c) **Tecnologías Aplicadas de la Energía Eléctrica:** Aplicación de los conocimientos de Ciencias y Tecnologías Básicas para proyectar y diseñar sistemas, componentes o procedimientos que satisfagan necesidades o metas preestablecidas. tendientes a dar soluciones a problemas de ingeniería,
- H*

incluyendo los enfoques desde el punto de vista de la factibilidad, seguridad, impacto ambiental, aspectos éticos, estética, etc.

- d) Asignaturas Complementarias:** Conocimiento asociado a la formación integral del profesional, cubriendo aspectos relacionados con las ciencias sociales y humanidades, capacitándolo para relacionar diversos factores en el proceso de la toma de decisiones como éticos, económicos, marcos regulatorios, legislaciones, seguridad, higiene y saneamiento ambiental.
- e) Formación Profesional:** Este último bloque está destinado a la adquisición por parte del estudiante de experiencia directa en el campo de aplicación de la energía eléctrica. El mismo se extiende en diferentes etapas de la carrera, incluyendo 288 horas de Práctica Profesional Supervisada (PPS) y 320 horas de un Proyecto Integrador (diseño, desarrollo evaluación e implementación), todo el conjunto orientado según las inquietudes profesionales que le surgieran al estudiante.

Las horas de Práctica Profesional Supervisada podrán desarrollarse en instituciones científicas y tecnológicas del ámbito nacional y provincial, y organismos descentralizados estatales asociados a la problemática energética (CNEA, INTI, CONAE, ENRE, Secretaría de Energía, ARN), empresas del sector, públicas (NA-SA, YPF, Y-TEC, ENARSA) o privadas (EDENOR, EDESUR), o cualquier otra institución del sector productivo regional, provincial o nacional, donde las aplicaciones de las tecnologías provenientes de la energía eléctrica resulten fundamentales y estratégicas para su desempeño.



**Organización del Plan de Estudios por Materias y Años según número de orden, correlatividades y cargas horarias**

PRIMER AÑO														
1	Introducción al análisis matemático		2	Electiva Unahur I		3	Introducción a la Energía Eléctrica I		4	Química General I		5	Nuevos Entornos y Lenguajes: la producción de conocimiento en la cultura digital	
6	96		2	32		4	64		4	64		2	32	
6	1		7	Álgebra y geometría analítica		8	Introducción a la Energía Eléctrica II		9	Sistemas de representación gráfica				
6	96		6	96		6	96		2	32				

**CARGA HORARIA: 608 Hs.**

SEGUNDO AÑO														
10	4		11	6-7		12	6		13	6-8				
	Química General II			Análisis Matemático II			Física I			Electrotecnia				
6	96		6	96		6	96		6	96				
14	5		15	12		16	12		17	13		18		
	Programación			Física II			Estabilidad y Resistencia de los materiales			Materiales Eléctricos			Inglés I	
4	64		6	96		4	64		6	96		2	32	

**CARGA HORARIA: 736**

TERCER AÑO									
19	11	20	15	21	10-15	22	13	23	3
Probabilidad y Estadística		Física III		Termodinámica		Máquinas eléctricas		Organización industrial	
4	64	3	48	6	96	6	96	6	96
24	11	25	13	26	13	27	13-19	28	18
Matemática Avanzada		Electrónica		Circuitos eléctricos		Mediciones Eléctricas		Inglés II	
4	64	6	96	6	96	6	96	2	32
CARGA HORARIA: 752 Hs.									

CUARTO AÑO									
29	23	30	16	31	27	32	23		
Espacio de Integración Curricular I (PPS)		Mecanismos		Instalaciones eléctricas y luminotecnica		Legislación			
9	144	4	64	8	128	4	64		
33	29	34	25	35	25	36	32		
Espacio de Integración Curricular II (PPS)		Electrónica Industrial		Sistemas de control		Ingeniería Ambiental			
9	144	6	96	6	96	6	96		
CARGA HORARIA: 832 Hs.									

QUINTO AÑO									
37	31	38	23	39	21-22	40	22		
Espacio de Integración Curricular III Proyecto Integrador		Economía		Generación y Transformación		Protección Eléctrica			
10	160	6	96	6	96	4	64		
41	37	42	27	43	31	44	31-35		
Espacio de Integración Curricular IV Proyecto Integrador		Uso eficiente de energía eléctrica		Transmisión y Distribución		Construcciones electromecánicas			
10	160	4	64	6	96	6	96		

<b>CARGA HORARIA: 832 Hs.</b>
-------------------------------

**CARGA HORARIA TOTAL**

<b>1er año</b>	<b>608</b>
<b>2do año</b>	<b>736</b>
<b>3er año</b>	<b>752</b>
<b>4to año</b>	<b>832</b>
<b>5to año</b>	<b>832</b>
<b>TOTAL</b>	<b>3760 Hs.</b>

<b>Ciencias Básicas</b>	<b>65 hs.</b>	<b>1040 hs.</b>
<b>Tecnologías Básicas de la Energía Eléctrica</b>	<b>52 hs.</b>	<b>832 hs.</b>
<b>Tecnologías Aplicadas de la Energía Eléctrica</b>	<b>52 hs.</b>	<b>832 hs.</b>
<b>Asignaturas Complementarias</b>	<b>28 hs.</b>	<b>448 hs.</b>
<b>Formación Profesional</b>	<b>38 hs.</b>	<b>608 hs.</b>
<b>TOTAL</b>	<b>235 hs.</b>	<b>3760 hs.</b>

**Carga de Formación Práctica**

Se detalla la carga de formación práctica que suma un total de 998 horas

	Horas
LABORATORIO DE INFORMATICA	12
LABORATORIO DE ENSEÑANZA	50
LABORATORIO DE METALURGIA	16
LABORATORIO DE ELECTROTECNIA	192
FORMACION EXPERIMENTAL	278

RESOLUCION PROBLEMAS DE INGENIERIA	216
------------------------------------	-----

PRACTICA SUPERVISADA EN SECTOR PRODUCTIVO (ESIC I y ESIC II)	200
--	-----

PROYECTO Y DISEÑO (ESIC III y ESIC IV)	320
--	-----

<b>TOTAL DE FORMACION PRACTICA</b>	<b>998</b>
------------------------------------	------------

**Discriminación de la formación experimental y la resolución de problemas de ingeniería.**

	HS. LABORATORIO	HS PROBLEMAS de INGENIERIA
<b>LABORATORIO DE INFORMATICA</b>		
NUEVOS ENTORNOS DIGITALES	4	
PROGRAMACION	8	
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	
<b>LABORATORIO DE ENSEÑANZA</b>		
FISICA I	12	
FISICA II	12	
FISICA II	6	
QUIMICA GENERAL I	8	
QUIMICA GENERAL II	12	
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	
<b>LABORATORIO DE METALURGIA</b>		
ESTABILIDAD Y RESIST. DE MATERIALES	8	8
TERMODINAMICA	8	8
	16	16
<b>LABORATORIO DE ELECTROTECNIA</b>		
INTROD. A LA ENERGIA ELECTRICA I	8	8
INTROD. A LA ENERGIA ELECTRICA II	12	12
ELECTROTECNIA	12	12
MATERIALES ELECTRICOS	8	8
MAQUINAS ELECTRICAS	12	12
CIRCUITOS ELECTRICOS	12	12
ELECTRONICA	12	12
MECANISMOS	8	8
MEDICIONES ELECTRICAS	12	12
INSTAL. ELECTRICAS y LUMINOTECNIA	16	16
SISTEMAS DE CONTROL	12	12
ELECTRONICA INDUSTRIAL	12	12
USO EFICIENTE DE ENERGIA ELECTRICA	12	12
GENERACION Y TRANSFORMACION	12	12
CONSTRUCCIONES. ELECTROMECHANICAS	12	12
PROTECCION ELECTRICA	8	8
TRANSMISION Y DISTRIBUCION	12	12
<b>TOTAL</b>	<b>192</b>	<b>192</b>




**9- ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIO SEGÚN CÓDIGO, ASIGNATURA,  
DEDICACIÓN, CARGA HORARIA TOTAL Y CORRELATIVIDADES**

**PLAN DE ESTUDIO**

<b>CÓDIGO</b>	<b>ASIGNATURAS</b>	<b>DEDICACIÓN (ANUAL, SEMESTRAL, CUATRIMESTRAL)</b>	<b>CARGA HORARIA SEMANAL</b>	<b>CARGA HORARIA TOTAL</b>	<b>CORRELATIVIDAD</b>
---------------	--------------------	---	--------------------------------------	------------------------------------	-----------------------

**PRIMER AÑO**

**Primer cuatrimestre**

01	Introducción al análisis matemático	Cuatrimestral	6	96	-
02	Electiva Unahur 1	Cuatrimestral	3	48	-
03	Introducción a la Energía Eléctrica 1	Cuatrimestral	4	64	-
04	Química General I	Cuatrimestral	4	64	-
05	Nuevos Entornos y Lenguajes: la producción de conocimiento en la cultura digital	Cuatrimestral	2	32	-




**Segundo cuatrimestre**

06	Análisis Matemático I	Cuatrimestral	6	96	1
07	Álgebra y geometría analítica	Cuatrimestral	6	96	-
08	Introducción a la Energía Eléctrica 2	Cuatrimestral	6	96	3
09	Sistemas de representación gráfica	Cuatrimestral	2	32	-

**SEGUNDO AÑO**
**Primer cuatrimestre**

10	Química General II	Cuatrimestral	6	96	4
11	Análisis Matemático II	Cuatrimestral	6	96	6-7
12	Física I	Cuatrimestral	6	96	6
13	Electrotecnia	Cuatrimestral	6	96	6-8

**Segundo cuatrimestre**

14	Programación	Cuatrimestral	4	64	5
15	Física II	Cuatrimestral	6	96	12
16	Estabilidad y Resistencia de los materiales	Cuatrimestral	4	64	12
17	Materiales Eléctricos	Cuatrimestral	6	96	13
18	Inglés I	Cuatrimestral	2	32	

**TERCER AÑO**
**Primer cuatrimestre**

19	Probabilidad y Estadística	Cuatrimestral	4	64	11
----	----------------------------	---------------	---	----	----

20	Física III	Cuatrimestral	3	48	15
21	Termodinámica	Cuatrimestral	4	64	10-15
22	Máquinas eléctricas	Cuatrimestral	6	96	13
23	Organización industrial	Cuatrimestral	6	96	3

*Segundo cuatrimestre*

24	Matemática Avanzada	Cuatrimestral	4	64	11
25	Electrónica	Cuatrimestral	6	96	13
26	Circuitos eléctricos	Cuatrimestral	6	96	13
27	Mediciones Eléctricas	Cuatrimestral	6	96	13-19
28	Inglés II	Cuatrimestral	2	32	18

**CUARTO AÑO**

*Primer cuatrimestre*

29	Espacio De Integración Curricular I (PPS)	Cuatrimestral	9	144	23
30	Mecanismos	Cuatrimestral	4	64	16
31	Instalaciones eléctricas y luminotecnia	Cuatrimestral	8	128	27
32	Legislación	Cuatrimestral	4	64	23

*Segundo cuatrimestre*

33	Espacio De Integración Curricular II (PPS)	Cuatrimestral	9	144	29
34	Electrónica Industrial	Cuatrimestral	6	96	25
35	Sistemas de	Cuatrimestral	6	96	25

	<b>control</b>				
<b>36</b>	<b>Ingeniería Ambiental</b>	<b>Cuatrimestral</b>	<b>6</b>	<b>96</b>	<b>32</b>

**QUINTO AÑO**
*Primer cuatrimestre*

<b>37</b>	<b>Espacio de Integración Curricular III Proyecto Final</b>	<b>Cuatrimestral</b>	<b>10</b>	<b>160</b>	<b>31</b>
<b>38</b>	<b>Economía</b>	<b>Cuatrimestral</b>	<b>6</b>	<b>96</b>	<b>23</b>
<b>39</b>	<b>Generación y Transformación</b>	<b>Cuatrimestral</b>	<b>6</b>	<b>96</b>	<b>21-22</b>
<b>40</b>	<b>Protección eléctrica</b>	<b>Cuatrimestral</b>	<b>4</b>	<b>64</b>	<b>22</b>

*Segundo cuatrimestre*

<b>41</b>	<b>Espacio de Integración Curricular IV Proyecto Final</b>	<b>Cuatrimestral</b>	<b>10</b>	<b>160</b>	<b>37</b>
<b>42</b>	<b>Uso eficiente de energía eléctrica</b>	<b>Cuatrimestral</b>	<b>6</b>	<b>96</b>	<b>27</b>
<b>43</b>	<b>Transmisión y Distribución</b>	<b>Cuatrimestral</b>	<b>6</b>	<b>96</b>	<b>31</b>
<b>44</b>	<b>Construcciones electromecánicas</b>	<b>Cuatrimestral</b>	<b>6</b>	<b>96</b>	<b>31-35</b>

**CARGA HORARIA TOTAL: 3760 Hs.**



## 10-CONTENIDOS MÍNIMOS

### PRIMER AÑO

#### 1. Introducción al análisis matemático

Carga horaria semanal: 6 Hs.

Carga horaria total: 96 Hs.

Números reales. Propiedades. Representación sobre la recta real. Intervalos en  $\mathbb{R}$ . Desigualdades. Módulo. Ecuaciones e inecuaciones. Solución gráfica. Relaciones. Noción intuitiva de función. Definición de función. Funciones reales. Representación gráfica. Dominio e Imagen. Función lineal y cuadrática. Funciones polinomiales, racionales, exponenciales, logarítmicas, trigonométricas. Biyectividad. Función inversa. Composición de funciones. Noción de límite. Límites de funciones. Definición. Propiedades. Derivada. Definición. Propiedades. Reglas de derivación. Crecimiento y decrecimiento. Extremos absolutos y relativos. Concavidad. Puntos de inflexión. Estudio completo de funciones reales. Parámetros. Coeficientes indeterminados. Modelos. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias.

#### 2. Electiva Unahur I

 El alumno debe elegir una de las materias optativas presentadas a continuación. Se tiene previsto en el 2017 ampliar las posibilidades de elección incorporando nuevas asignaturas.

##### A. Ciencia, Tecnología y Sociedad

Carga horaria semanal: 2 Hs.

Carga horaria total: 32 Hs.

 Sistema científico nacional. Científicos y tecnólogos. El quehacer científico y tecnológico. Investigación y producción de conocimiento en Argentina. Análisis de Políticas Nacionales de Ciencia y Tecnología y sus objetivos y comparación con otros sistemas científicos y tecnológicos. Alfabetización científica e innovación. Educación y

Ciencia. Ciencia y Universidad. Transferencia y vinculación. Innovación Tecnológica. Registro de productos tecnológicos, patentes y transferencia tecnológica. Ambiente y sociedad. Concepto de Ambiente. Principales problemas ambientales (naturales y sociales). Ambiente y Tecnología. Energía y sociedad. Recursos naturales y energía. Fuentes de energía. Matriz energética argentina y mundial. Generación de energía. Transporte y distribución de la energía. Salud y sociedad. Electrónica y Medicina. Radiaciones ionizantes y no ionizantes. Industria y sociedad. Descripción del PBI argentino. Desarrollo de materiales. Industria metalúrgica y metalmeccánica. Soberanía energética. Minería.

### **B. Literatura Argentina y Latinoamericana**

Carga horaria semanal: 2 Hs.

Carga horaria total: 32 Hs.

Los usos políticos de la literatura. El escritor como hombre de Estado. Contradicciones y apuestas estéticas y políticas en los procesos de formación de los estados americanos. *Civilización y barbarie* como conceptos operativos para la intervención en política. Las sociedades latinoamericanas, entre la tradición y la modernidad. Localismo y cosmopolitismo. Apropiaciones y modificaciones de estilos tradicionales latinoamericanos y de la cultura universal. La experiencia de la vanguardia en América Latina. Los excluidos y los perseguidos en el siglo XX. En Argentina, el peronismo y los peronistas como protagonistas centrales. En México, los efectos de la Revolución Mexicana. En Chile, la dictadura pinochetista. Estrategias estéticas para dar cuenta de la persecución política. Latinoamérica en los años recientes. Nuevas literaturas para las aperturas democráticas. Jóvenes, política y nuevos modos de circulación de la literatura.

### **C. Políticas públicas y proyecto nacional**

Carga horaria semanal: 2 Hs.

Carga horaria total: 32 Hs.

Perspectiva histórica. El Estado y las políticas públicas. La especificidad de los proyectos educativos en el marco de los proyectos de nación. La función política de la educación y la educación como política pública. La implementación de las políticas

educativas: el ordenamiento jurídico, la estructura académica, la organización institucional y el financiamiento del sistema. La construcción de la agenda pública en el sector educativo en el siglo XXI: los actores sociales intervinientes. El lugar de los medios de comunicación y su incidencia en la agenda. Los desafíos de la política educativa actual: inclusión de todos en la escuela y calidad de la educación.

### **3. Introducción a la Energía Eléctrica I**

Carga horaria semanal: 4 Hs.

Carga horaria total: 64 Hs.

La profesión de Ingeniero y de Técnico Universitario. Principales hitos de la Ingeniería argentina. Incumbencias de los títulos. Responsabilidades y obligaciones. La ingeniería y la ciencia. La investigación. Carreras de Ingeniería disponibles en la Argentina. Panorama actual de la oferta y demanda nacional de técnicos e ingenieros. Plan de estudios. Instituciones de los ingenieros. Fundamentos de electrotecnia. Historia de la electricidad y el magnetismo. Leyes fundamentales: Coulomb, Ohm, Kirchoff, Faraday y Ampere. Introducción a los campos eléctrico y magnético. Circuitos eléctricos, conexiones. Corriente continua y alterna. Valores característicos. Energías y potencias. Introducción a sistemas trifásicos. Unidades eléctricas. Mediciones eléctricas. Sistema eléctrico. Fuentes de generación eléctrica.

### **4. Química General I**

Carga horaria semanal: 4 Hs.

Carga horaria total: 64 Hs.

Sistemas materiales. Sistemas homogéneos y heterogéneos Estructura atómica y molecular. El átomo y los modelos atómicos actuales Clasificación periódica. Metales y no metales. Geometría y polaridad de las moléculas. Estados de agregación de la materia. Teoría cinético molecular. Propiedades de gases, líquidos y sólidos. Estequiometría. Leyes gravimétricas. Soluciones. Propiedades coligativas. Equilibrio químico. Cinética básica.

### **5. Nuevos Entornos y Lenguajes: la producción de conocimiento en la cultura digital**

Carga horaria semanal: 2 Hs.

Carga horaria total: 32 Hs.

Web 2.0. - Web 3.0. Lectura y escritura en la nube: hipertextualidad e hipermedialidad. Búsqueda de información: criterios, análisis e interpretación de fuentes de información. Escritura colaborativa. Nueva formas de producir conocimiento en las redes. Comunidad de práctica. Lenguaje audiovisual: producción e interpretación. Narrativas transmedia: convergencia de formatos. Convergencia tecnológica. Inteligencia colectiva.

## **6. Análisis Matemático I**

Carga horaria semanal: 6 Hs.

Carga horaria total: 96 Hs.

Series numéricas. Convergencia. Fórmula de Taylor. Series de potencias. Aproximación de funciones. Introducción al cálculo integral. Integrales indefinidas: Primitivas. Integrales definidas: fórmula de Barrow. Aplicaciones del cálculo integral. Integrales impropias. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer y segundo orden. Ecuaciones diferenciales ordinarias de orden  $n$ . Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias. Ecuaciones diferenciales con variables separables y lineales de primer orden. Aplicaciones de ecuaciones diferenciales.

## **7. Álgebra y geometría analítica**

Carga horaria semanal: 6 Hs.

Carga horaria total: 96 Hs.

Vectores en el plano y en el espacio. Módulo y componentes. Operaciones con vectores. Significado geométrico. Ortogonalidad. Conocimiento de cónicas y cuádricas como lugar geométrico. Ecuación vectorial de rectas y planos. Álgebra de matrices. Orden. Propiedades. Operaciones con matrices. Matrices cuadradas. Cálculo de determinantes. Matriz inversa. Métodos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales: matriz inversa, Gauss y determinantes. Espacios vectoriales. Generadores. Independencia lineal. Base y dimensión. Transformaciones lineales. Núcleo e imagen. Representación lineal de una transformación lineal. Diagonalización: autovalores y autovectores.

## **8. Introducción a la Energía Eléctrica II**

Carga horaria semanal: 6 Hs.

Carga horaria total: 96 Hs.

Sistema eléctrico. Transmisión. Estaciones transformadoras. Distribución. Instalaciones de baja tensión. Conductores y aislaciones. Interruptores, seccionadores y elementos de protección. Tableros. Seguridad eléctrica. Máquinas eléctricas. Máquinas de corriente continua y de campo rotante. Motores universales, paso a paso y servomotores. Sector energético nacional. Breve historia. Problemática. Energías renovables y no renovables. Actores del sector. Industrias eléctricas productoras de conductores, transformadores, motores, tableros y aparatos de maniobra y protección.

## **09. Sistemas de representación gráfica**

Carga horaria semanal: 2 Hs.

Carga horaria total: 32 Hs.

El dibujo en ingeniería. Definiciones generales. Conocimiento y empleo de útiles y herramientas. Formatos, escritura y líneas normalizadas para dibujo técnico. Técnicas del croquizado. Dibujo a mano alzada. Trazados geométricos. Sistemas de representación bidimensional. Proyecciones multivistas (Monge). Cuerpos, poliedros, en sección y corte. Intersecciones. Proyecciones axonométricas y oblicuas. Escalas y acotaciones. Simbologías. Dibujo asistido por computadora

## **SEGUNDO AÑO**

### **10. Química General II**

Carga horaria semanal: 6 Hs.

Carga horaria total: 96 Hs.

Termoquímica. Reacciones químicas endotérmicas y exotérmicas. Leyes de la Termoquímica. Cálculos de entalpía, entropía y energía libre de Gibbs. Calor latente. Equilibrio ácido-base. pH y pOH. Precipitación. Cálculo de la constante de producto de

solubilidad. Estados de oxidación. Reacciones óxido-reducción. Formación de complejos. Electroquímica. Electrólisis. Pilas. Ley de Nernst. Química nuclear. Radioisótopos. Radioquímica.

### **11. Análisis Matemático II**

Carga horaria semanal: 6 Hs.

Carga horaria total: 96 Hs.

Cálculo diferencial de dos variables. Funciones vectoriales reales. Rotor, gradiente y divergencia. Fórmula de Taylor vectorial. Campos escalares y vectoriales. Potencial. Diferenciales exactas. Cambio de coordenadas: coordenadas polares, esféricas y cilíndricas. Integrales múltiples. Integrales curvilíneas y de superficie. Teoremas del rotor y de la divergencia. Aplicaciones en física y electrotecnia.

### **12. Física I**

Carga horaria semanal: 6 Hs.

Carga horaria total: 96 Hs.

Medición y Sistemas de Unidades. Cinemática de la partícula. Sistema de referencia. Ecuaciones de movimiento. Concepto de masa. Dinámica de la partícula. Leyes de Newton. Impulso y Cantidad de Movimiento. Estudio de oscilaciones. Oscilador armónico simple. Trabajo. Energía cinética. Energía potencial. Energía mecánica. Teorema del trabajo y la energía cinética. Conservación de la energía mecánica. Sistemas de partículas. Centro de masa. Cinemática y dinámica del Cuerpo Rígido. Momentos de inercia. Momento angular. Termometría y calorimetría. Hidrostática. Hidrodinámica. Teorema de Bernoulli.

### **13. Electrotecnia**

Carga horaria semanal: 6 Hs.

Carga horaria total: 96 Hs.

Circuitos eléctricos en corriente continua y resistencia eléctrica. Ohm, Kirchoff. Métodos de malla, potenciales de nodos. Transformada de Laplace. Corriente alterna,

reactancia. Potencia. Circuitos trifásicos. Magnetismo, electromagnetismo, circuitos magnéticos. Inducción electromagnética, pérdidas. Máquinas de corriente continua. Pérdidas, rendimientos y calentamientos. Máquinas de corriente alterna. Rectificación de potencia. Medidas y mediciones eléctricas. Calibraciones. Iluminación, medición. Aplicaciones en metalúrgica, sistemas de calentamiento, equipos para inducción y soldadura. Instalaciones eléctricas auxiliares, cintas transportadoras, extracción, ventilación, bombas, etc. Mantenimiento preventivo. Criterios de aceptación, condiciones ambientales y de seguridad industrial.

#### **14. Programación**

Carga horaria semanal: 4 Hs.

Carga horaria total: 64 Hs.

Lenguajes de programación. Programación modular y programación estructurada. Objetos de un programa. Tipos de datos. Constantes. Variables. Sentencias. La sentencia de asignación. Expresiones y operaciones aritméticas. Operaciones de entrada/salida. Estructuras de control repetitivas: El concepto de bucle. Expresiones lógicas. Programación modular. Subprogramas. Subrutinas. Análisis numérico. Nociones generales de interpolación, extrapolación. Interpolación por polinomios. Polinomio aproximante. Integración numérica. Planteo general de integración numérica. Regla de los trapecios de Simpson. Análisis del error. Solución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias. Condiciones de existencia y unicidad de la solución. Algoritmo mediante el desarrollo de Taylor. Resolución de ecuaciones de orden superior reducibles a sistemas de primer orden.



#### **15. Física II**

Carga horaria semanal: 6 Hs.

Carga horaria total: 96 Hs.



Electrostática. Carga y campo eléctrico. Fuerzas y potenciales. Condensadores. Corrientes eléctricas y resistencia. Ley de Ohm. Circuitos de corriente continua. Leyes de Kirchoff. Campo magnético. Fuerza de Lorentz. Ley de Biot-Savart. Leyes de Ampère y Faraday. Inducción electromagnética. Circuitos de corriente alterna.

Aplicaciones en generadores, motores y otros dispositivos eléctricos. Ecuaciones de Maxwell. Noción intuitiva de onda electromagnética. Gravitación. Leyes de Kepler.

### **16. Estabilidad y Resistencia de los materiales**

Carga horaria semanal: 4 Hs.

Carga horaria total: 64 Hs.

Sistemas de planos de fuerzas. Equilibrio. Polígono funicular, Ritter, Cremona, Cullman. Fuerzas paralelas en el plano. Geometría de masas, baricentros. Momentos estáticos de primer y segundo orden, momentos de inercia. Equilibrio de cuerpos vinculados. Sistemas de alma llena. Vigas. Diagramas de N, Q y M. Resistencias de materiales, estado elástico doble o plano. Estado simple de tensiones, normal y tangencial. Estado de deformación del sólido continuo, tensor deformación. Relación entre tensiones y deformaciones elásticas. Energías elásticas. Relación entre tensiones y deformaciones plásticas, criterios de fluencia. Propiedades mecánicas de materiales, tracción, compresión, torsión. Propiedades mecánicas "en caliente". Coeficiente de seguridad. Solicitaciones: axial, torsión, flexión, fatiga, dinámicas. Concentración de tensiones.

### **17. Materiales Eléctricos**

Carga horaria semanal: 6 Hs.

Carga horaria total: 96 Hs.

Ingeniería de materiales. Tipos de materiales. Clasificaciones. Estructura y propiedades de los materiales. Procesado y selección de materiales. Sistemas y redes cristalinas. Estructuras metálicas. Estructuras poliméricas. Estructuras semiconductoras. Imperfección. Defectos cristalinos en distintas dimensiones. Materiales conductores. Materiales dieléctricos. Materiales semiconductores. Materiales magnéticos. Conductores eléctricos. Resistores. Capacitores. Inductores y transformadores. Materiales cerámicos. Piezoeléctricos. Plásticos usados en electricidad. Aislaciones y aisladores. Blindajes y pantallas. Armaduras. Cubiertas eléctricas. Circuitos impresos. Comportamiento de los materiales según sus aplicaciones. Deterioros. Pérdidas energéticas. Normas.

### **18. Inglés I**

Carga horaria semanal: 2 Hs.

Carga horaria total: 32 Hs.

Introducción a la lectura de textos auténticos de géneros específicos de las distintas disciplinas. Estrategias de lectura para la comprensión global de textos escritos en inglés: palabras clave, transparentes, repetidas e índices tipográficos. Palabras conceptuales y estructurales. Organización textual, tema y despliegue temático. Anticipación y predicción. Elaboración del tópico del texto. Técnicas de lectura veloz: *skimming* y *scanning*. Cohesión y coherencia. Referentes contextuales: anafóricos y catafóricos; elipsis. Morfología: sufijos y prefijos. Categoría de palabras. Estructura de la información en la definición. Definición de objetos y procesos. Definiciones expandidas. El sintagma nominal. Usos del gerundio (-ing) y del participio pasado (-ed). Instrucciones. Relaciones lógicas entre proposiciones: adición, contraste, causa y efecto, enumeración. Tiempos verbales simples.

### TERCER AÑO

#### **19. Probabilidad y estadística**

Carga horaria semanal: 4 Hs.

Carga horaria total: 64 Hs.

Estadística descriptiva. Tipos de variables. Diagramas de punto y barras. Histogramas. Redondeos. Media, moda y mediana. Desviación estándar. Frecuencia absoluta y relativa. Introducción al cálculo de probabilidades. Propiedades de la probabilidad. Sucesos independientes. Modelo de Laplace. Teorema de Bayes. Variables aleatorias discretas y continuas. Distribuciones de probabilidad de variables aleatorias discretas y continuas. Estimación. Regresión lineal. Correlación.

#### **20. Física III**

Carga horaria semanal: 3 Hs.

Carga horaria total: 48 Hs.

Fenómenos ondulatorios. Ecuación de ondas. Ondas mecánicas y acústicas. Líneas de transmisión. Ondas sonoras. Ondas electromagnéticas. Superposición de ondas. Batidos y pulsaciones. Interferencia. Naturaleza de la luz. Velocidad de la luz. Difracción. Refracción. Polarización. Fenómenos coherentes. El espectro electromagnético. Óptica física y óptica geométrica. Leyes de refracción y reflexión. Instrumentos ópticos. Lentes. Microscopios.

## 21. Termodinámica

Carga horaria semanal: 4 Hs.

Carga horaria total: 64 Hs.

Termodinámica, sistema y medio, variables de estado. Termometría, calorimetría. Capacidad calorífica, calor específico, calor molar. Gases ideales y reales, ecuaciones de estado. Teoría cinético-molecular. Primer principio, trabajo, calor, energía interna. Entalpía. Reacciones químicas, calor de reacción. Entalpía molar, Ley de Hess, Ley de Kirchoff. d. Segundo principio, Carnot y Clausius. Entropía, conceptos de Clausius y Boltzmann. Tercer principio. Diagramas entrópicos. Calor utilizable. Exergía y energía. Funciones características, energía libre de Helmholtz y Gibbs. Relaciones de Maxwell. Ecuación de Clasius-Clapeyron. Regla de Duhring. g. Vapores. Propiedad molar parcial. Equilibrio químico. Ley de acción de masas. Disoluciones, Gibbs-Duhem, presión de vapor. Solución ideal, real, actividad, fugacidad potencial químico. Ley de Raoult, Henry. i. Ciclo de máquinas térmicas y frigoríficas, Otto, Aire seco y húmedo. Humedad absoluta y relativa. Punto de rocío. Saturación.



## 22. Máquinas eléctricas

Carga horaria semanal: 6 Hs.

Carga horaria total: 96 Hs.



Aspectos teóricos de la conversión electromecánica de la energía. Máquinas fijas y móviles. Transformadores. Relevadores. Máquina de corriente continua. Máquina sincrónica. Máquina asincrónica. Motores y generadores. Aplicaciones de las máquinas. Criterios técnicos y económicos para la selección de motores. Accionamientos. Principios de diseño de transformadores. Bobinados. Cálculos en máquinas rotativas. Tipos de rotores y características de funcionamiento. Conmutación en máquinas de continua. Caracterización de la máquina síncrona. Máquina de

corriente continua y alterna bajo control electrónico. Máquinas eléctricas especiales.  
Normas e información básica.

### **23. Organización Industrial**

Carga horaria semanal: 6 Hs.

Carga horaria total: 96 Hs.

La ciencia de la organización. Organización de una empresa tipo. Estructura de una empresa industrial. Eficiencia y productividad. Definición de producto, bienes y servicios. Investigación de mercado. Ingeniería de producto. Tamaño de empresa. Ingeniería de proceso, métodos y tiempo. Concepto de capacidad de planta Logística. Recepción y expedición. Lote económico, control de stock. Planificación y programación. Kan-ban y justo a tiempo. Calidad, concepto. Sistema: calidad total, aseguramiento de calidad. Control estadístico de procesos. Mantenimiento de fábrica. Mantenimiento programado, preventivo y predictivo. Liderazgo situacional.

### **24. Matemática Avanzada**

Carga horaria semanal: 4 Hs.

Carga horaria total: 64 Hs.

El cuerpo de los números complejos. Propiedades y operaciones. Funciones de variable compleja. Funciones analíticas. Condiciones de Cauchy-Riemann. Series de potencias, Taylor y Laurent. Integración en el plano complejo. Integral de Cauchy. Transformada de Laplace. Ecuaciones diferenciales lineales en derivadas parciales. Problema de valores iniciales. Aplicaciones de la Transformada de Laplace. Transformada y Series de Fourier.

### **25. Electrónica**

Carga horaria semanal: 6 Hs.

Carga horaria total: 96 Hs.

Sistemas electrónicos, señales y sistemas, dispositivos y sistemas activos y pasivos. Dispositivos semiconductores. Optoelectrónica. Dispositivos sensores. Amplificadores de distintos tipos. Circuitos con amplificadores. Amplificadores operacionales.

Dispositivos electrónicos de potencia. Amplificadores de potencia. Circuitos integrados lineales. Electrónica analógica y digital. Fuentes de alimentación, de corriente, de tensión, y de potencia. Osciladores. Principios de radiotransmisión/recepción y sus aplicaciones en sistemas eléctricos. Aplicaciones electrónicas en sistemas eléctricos.

## **26. Circuitos eléctricos**

Carga horaria semanal: 6 Hs.

Carga horaria total: 96 Hs.

Análisis generalizado de los circuitos. Circuitos conteniendo elementos pasivos y activos. Teoremas de aplicación a circuitos eléctricos. Análisis y resoluciones de circuitos en dominio del tiempo y de la frecuencia. Aplicación de la transformada de Laplace. Propiedades y representación de funciones de transferencias. Respuesta de un circuito a excitaciones varias. Energía y potencia en alterna. Circuitos polifásicos, caso trifásico. Resolución de circuitos con componentes alineales. Circuitos con tensiones y/o corrientes poli armónicas. Teoría de los gráficos de señal. Teoría de cuadripolos. Síntesis de dipolos y cuadripolos. Síntesis de filtros.

## **27. Mediciones Eléctricas**

Carga horaria semanal: 6 Hs.

Carga horaria total: 96 Hs.

 Sistemas de unidades de medida. Errores. Errores de medición. Instrumentos indicadores fundamentales. El concepto de sistema de medida. Métodos de Medida. Medición de parámetros eléctricos (corriente, tensión, resistencia, impedancia, frecuencia, potencia, energía, fase, magnitudes magnéticas, entre otros). Sistemas de instrumentación electrónica. Principales fuentes de señales perturbadoras. Clasificación por su origen. Disminución del efecto de las señales de interferencia sobre el sistema de medida. Concepto de blindaje y aislación de elementos y sistemas. Técnicas de guarda. Puentes de corriente continua y alterna. Transformadores de medida. Analizadores de redes de energía. Instrumentos inteligentes.

## **28. Inglés II**



Carga horaria semanal: 2 Hs.

Carga horaria total: 32 Hs.

Estrategias de lectura para la comprensión detallada de textos pertenecientes a diversos géneros académicos y profesionales vinculados las distintas disciplinas y carreras. Jerarquización de la información textual. Coherencia textual y avance de la información. Cadena léxica y campo semántico. Funciones retóricas: la clasificación, la descripción, la narración. El sintagma verbal; tiempo, voz y aspecto. Textos narrativos y argumentativos. Oraciones condicionales. Relaciones lógicas entre proposiciones: consecuencia, comparación, temporales, espaciales, condicionales. Tiempos verbales progresivos y perfectivos. Verbos modales simples y perfectivos.

## CUARTO AÑO

### **29. Espacio De Integración Curricular I (PPS)**

Carga horaria semanal: 9 Hs.

Carga horaria total: 144 Hs.

N

La Práctica Profesional Supervisada es una actividad formativa en la cual el alumno realiza una incorporación supervisada y gradual al trabajo profesional, a través de su inserción a una realidad o ambiente laboral específico relacionado con la energía eléctrica y de esta manera aplica integralmente los conocimientos adquiridos a lo largo de su formación académica. La supervisión la realiza un tutor docente y deberá acreditarse un tiempo mínimo de 200 horas de práctica profesional en sectores productivos y/o servicios, aplicándose 100 horas a la asignatura Espacio de Integración Curricular I (PPS) y otras 100 horas a la asignatura Espacio de Integración Curricular II (PPS). En forma paralela a la Práctica se prevén 44 horas cuatrimestrales para consultas y seguimiento con el tutor docente en el aula.

### **30. Mecanismos**

Carga horaria semanal: 4 Hs.

Carga horaria total: 64 Hs.

Introducción. Tensiones y deformaciones. Teorías de Rotura. Energía de deformación elástica. Impacto de baja velocidad. Solicitaciones variables. Transmisiones de

2

potencia por correas. Árboles y ejes de transmisión. Transmisiones por engranajes. Ruedas dentadas helicoidales. Trenes de engranajes ordinarios y planetarios. Cojinetes de deslizamiento. Cojinetes de rodadura. Dinámica de los mecanismos. Equilibrio de rotores rígidos. Velocidad crítica de árboles y ejes. Mecanismo articulado biela - manivela. Vibraciones mecánicas.

### **31. Instalaciones eléctricas y luminotecnia**

Carga horaria semanal: 8 Hs.

Carga horaria total: 128 Hs.

Representaciones gráficas. Normas. Símbolos. Esquemas eléctricos funcionales. Elementos y materiales. Esquemas unifilares y multifilares. Condiciones relativas al suministro de energía. Características de las cargas. Protecciones y métodos de protección. Mediciones. Instalaciones de puesta a tierra. Proyectos de instalaciones eléctricas residenciales, colectivas y especiales. Instalaciones auxiliares y especiales. Protecciones contra descargas atmosféricas. Magnitudes y unidades radiométricas y fotométricas. Fuentes luminosas y equipos complementarios. Luminarias. Alumbrado de interiores - alumbrado de emergencia. Alumbrado de exteriores: a) Deportivo b) Público c) Grandes Áreas d) Fachadas e) Parques y Jardines. Iluminación decorativa. Nuevas tecnologías. Calculo económico

### **32. Legislación**

Carga horaria semanal: 6 Hs.

Carga horaria total: 96 Hs.

Legales. Derecho, derecho público y privado. - Constitución Nacional. - Poderes Nacionales, Provinciales y Municipales. - Leyes, decretos, ordenanzas. - Sociedades. - Contratos Ejercicio Profesional - Derechos y deberes legales del ingeniero. Reglamentación del ejercicio profesional: Actividad pericial. - Responsabilidades del ingeniero: civil, administrativa y penal. - Legislación sobre obras. - Licitaciones y contrataciones. - Sistemas de ejecución de obras.

### **33. Espacio De Integración Curricular II (PPS)**

Carga horaria semanal: 9 Hs.

Carga horaria total: 144 Hs.

La Práctica Profesional Supervisada es una actividad formativa en la cual el alumno realiza una incorporación supervisada y gradual al trabajo profesional, a través de su inserción a una realidad o ambiente laboral específico relacionado con la energía eléctrica y de esta manera aplica integralmente los conocimientos adquiridos a lo largo de su formación académica. La supervisión la realiza un tutor docente y deberá acreditarse un tiempo mínimo de 200 horas de práctica profesional en sectores productivos y/o servicios, aplicándose 100 horas a la asignatura Espacio de Integración Curricular I (PPS) y otras 100 horas a la asignatura Espacio de Integración Curricular II (PPS). En forma paralela a la Práctica se prevén 44 horas cuatrimestrales para consultas y seguimiento con el tutor docente en el aula.

#### **34. Electrónica Industrial**

Carga horaria semanal: 6 Hs.

Carga horaria total: 96 Hs.

Dispositivos semiconductores especiales. Conmutación de potencia. Temperatura en semiconductores. Protección de semiconductores. Sistemas de regulación lineales y por conmutación. Conversión de potencia: AC-DC, AC-AC, DC-DC y DC-CA. Esquemas básicos y tecnología actual. Rectificación polifásica. Rectificación controlada. Troceadores. Onduladores. Inversores. Conversores de frecuencia. Control de motores de CC. Control de motores de AC. Fuentes de alimentación. Acondicionamiento de líneas. Fuentes de alimentación ininterrumpidas (UPS).



#### **35. Sistemas de Control**

Carga horaria semanal: 6 Hs.

Carga horaria total: 96 Hs.

Concepto de sistemas de control. Descripción matemática de sistemas físicos. Análisis de sistemas de control en el dominio del tiempo. Estabilidad. Método del Lugar Geométrico de las Raíces. Análisis de sistemas en el dominio de la frecuencia. Diseño de sistemas de control.



#### **36. Ingeniería Ambiental**

Carga horaria semanal: 6 Hs.

Carga horaria total: 96 Hs.

Higiene y seguridad en el trabajo. Accidente. Análisis de riesgo. Relación causa efecto. Denuncias. Ambiente de trabajo. Accidente del trabajo y enfermedad profesional. Ergonomía. Análisis de puestos. Carga térmica ambiental. Ruidos y vibraciones. Iluminación y color. Radiaciones. Clasificación de fuegos. Primeros auxilios. Protección personal. Ecología y medio ambiente. Contaminación ambiental. Tratamiento de efluentes. Enterramientos sanitarios. Biocida. Agresión de la industria al medio ambiente.

### QUINTO AÑO

#### **37. Espacio De Integración Curricular III (Proyecto Integrador)**

Carga horaria semanal: 10 Hs.

Carga horaria total: 160 Hs.

La asignatura Proyecto Integrador consta de la realización por parte del alumno de la propuesta, diseño, desarrollo, evaluación e implementación de un proyecto de energía eléctrica. Se prevé la dedicación de 320 horas presenciales correspondiendo 160 horas a la asignatura Espacio de Integración Curricular III y 160 horas a la asignatura Espacio de Integración Curricular IV. El Proyecto será guiado y supervisado por un docente tutor. En la asignatura ESIC III se realizarán las etapas de propuesta, prefactibilidad, relevamiento, Estudio Situacional y elaboración de alternativas. En la Asignatura ESIC IV se realizarán las etapas de análisis de alternativas, evaluación, implementación y presentación del proyecto.

#### **38. Economía**

Carga horaria semanal: 6 Hs.

Carga horaria total: 96 Hs.

Objeto de la economía. Macro y microeconomía. Teoría de oferta, demanda y precio. Moneda. Producto e inversión brutos. Consumo. Realidad económica Argentina. Renta nacional. Relaciones económicas de Argentina con el mundo. Pequeña y mediana

empresa. Contabilidad aplicada a la empresa. Costos industriales. Inversión. Rentabilidad. Mercado de consumo: Influencias en la conducta del comprador. Modelo de conducta del cliente. Proceso de decisión de compra. Segmentación de mercados. Patrones de segmentación. Producto: Concepto. Clasificación. Desarrollo de nuevos productos. Estrategias de producto - Desarrollo de la estrategia. Ciclos de vida del producto - Nuevos negocios. Canales de distribución - Microempresas - Características - Etapas - Perfil del emprendedor Recomendaciones específicas - Fuentes de financiamiento.

### **39. Generación y Transformación**

Carga horaria semanal: 6 Hs.

Carga horaria total: 96 Hs.

Nociones de economía para centrales eléctricas. Costo de generación. Despacho económico del parque térmico. Centrales termoeléctricas, turbogas, cogeneración. Regulación de excitación y regulación de velocidad. Regulación del ciclo. Control y automatización. Operación. Servicios auxiliares e instalaciones complementarias. Planificación de la generación. Centrales hidráulicas. Estaciones transformadoras. Esquemas eléctricos de las estaciones. Disposición de equipos. Características de los equipos. Dimensionamiento de los conductores de potencia. Elementos complementarios. Red de tierra. Sistemas de comando y protecciones. Líneas de transmisión. Conductores. Morsetería. Aisladores. Sostenes y soportes. Condiciones ambientales. Fundaciones.

### **40. Protección eléctrica**

Carga horaria semanal: 4 Hs.

Carga horaria total: 64 Hs.

Seccionadores e Interruptores. Transformadores de Medida. Principios fundamentales de protección con relevadores. Relevadores de corriente, tensión: Principio de funcionamiento. Características de diferentes tipos de relevadores de sobrecorriente: instantáneo, temporizado, tiempo independiente y tiempo inverso. Selectividad en corriente y tiempo. Protección de sobretensión y subtensión. Protecciones direccionales. Protecciones diferenciales. Protecciones distanciométricas. Protección de barras. Protecciones de respaldo contra fallas de interruptor. Protecciones de

transformadores. Protecciones de una subestación de Alta Tensión. Protecciones de generadores. Protecciones de motores.

#### **41. Espacio De Integración Curricular IV (Proyecto Integrador)**

Carga horaria semanal: 10 Hs.

Carga horaria total: 160 Hs.

La asignatura Proyecto Integrador consta de la realización por parte del alumno de la propuesta, diseño, desarrollo, evaluación e implementación de un proyecto de energía eléctrica. Se prevé la dedicación de 320 horas presenciales correspondiendo 160 horas a la asignatura Espacio de Integración Curricular III y 160 horas a la asignatura Espacio de Integración Curricular IV. El Proyecto será guiado y supervisado por un docente tutor. En la asignatura ESIC III se realizarán las etapas de propuesta, prefactibilidad, relevamiento, Estudio Situacional y elaboración de propuestas. En la Asignatura ESIC IV se realizarán las etapas de análisis de alternativas, evaluación, implementación y presentación del proyecto.

#### **42. Uso eficiente de energía eléctrica**

Carga horaria semanal: 6 Hs.

Carga horaria total: 96 Hs.

 El trilema energético. Seguridad energética. Uso Eficiente de la Energía. Los sistemas energéticos. Economía del uso eficiente de la energía eléctrica. Tecnologías para el uso eficiente de la energía eléctrica • Iluminación • Máquinas eléctricas e instalaciones electromecánicas - Motores eléctricos de inducción eficientes - Otros factores influyentes: rebobinado, dimensionamiento, calidad del suministro de la energía, etc. - Transformadores eléctricos eficientes - Instalaciones eléctricas eficientes • Heladeras domésticas y equipos de aire acondicionado • Otros usos de la energía eléctrica. Evaluación del potencial de ahorro de energía eléctrica. Energía y ambiente. Optimización de sistemas de generación y transporte. Programas para promover el uso eficiente de la energía eléctrica. Perspectivas del DSM en la Argentina.

#### **43. Transmisión y Distribución**

 Carga horaria semanal: 6 Hs.

Carga horaria total: 96 Hs.

Generalidades y conceptos fundamentales. Modelos circuitales de líneas. Constantes eléctricas de líneas aéreas y subterráneas en régimen simétrico equilibrado. Principios fundamentales para el cálculo eléctrico de los sistemas de transmisión de energía eléctrica. Cálculo práctico de líneas simétricas o simetrizadas en funcionamiento normal. Introducción al cálculo de sistemas eléctricos en funcionamiento normal. Introducción al cálculo de sistemas eléctricos funcionando en regímenes asimétricos. Transmisión de la energía eléctrica con corriente continua.

#### **44. Construcciones electromecánicas**

Carga horaria semanal: 6 Hs.

Carga horaria total: 96 Hs.

Introducción a las Construcciones Electromecánicas. Circuitos magnéticos. Arrollamientos de las máquinas eléctricas. Consideraciones térmicas, mecánicas y constructivas. Aspectos de funcionamiento. Criterios de dimensionamiento de las máquinas eléctricas. Ensayos de máquinas. Tableros de baja y media tensión. Introducción al cálculo y dimensionamiento de los tableros eléctricos. Ensayos de tableros.

### **11 – SISTEMA DE EVALUACIÓN**

 El sistema de evaluación diseñado adopta un enfoque integral de evaluación de los aprendizajes. Se espera que los docentes realicen una evaluación continua, formativa e integral de los conocimientos que se abordan en las clases, realizando tareas de acompañamiento, seguimiento y asesoramiento a los alumnos en todo el trayecto formativo.

Se cumplirán instancias formales de evaluación, que se resuelven al interior de cada espacio curricular, a decisión y propuesta del docente que dicta la asignatura. Estas evaluaciones pueden adoptar diversas modalidades: resolución de trabajos prácticos, presentación de proyectos, resolución de problemáticas, análisis y presentación de un caso, entre otros.

 La evaluación final se concretará hacia la culminación de cada espacio curricular y su aprobación compromete la acreditación del mismo. En esta instancia de evaluación se promoverá la articulación de los contenidos teóricos, metodológicos y técnicos

abordados en la ingeniería, a fin de favorecer procesos de síntesis e integración del conocimiento por parte de los estudiantes.

*Handwritten signature*